



Adviesgroep AVIV BV
M.H. Tromplaan 55
7513 AB Enschede

Rapport / De Draai te Heerhugowaard

Toelichting besluit herziening 2019: Verantwoording
groepsrisico

Project 193919 -2
Datum 30 juli 2019

Opdrachtgever
Sweco
Robijnstraat 11
1812 RB Alkmaar

Rapport / De Draai te Heerhugowaard

Toelichting besluit herziening 2019: Verantwoording groepsrisico

Project 193919 -2

Datum 30 juli 2019

Auteur Ir. R. Geerts
Review S.J.M. van Veldhoven MSc.
Versie nr. 1

Opdrachtgever Sweco
t.a.v. S. Bazuin
Robijnstraat 11
1812 RB Alkmaar

Inhoudsopgave

Woord vooraf	4
Leeswijzer	5
Deel 1	6
1 Inleiding	6
2 Wat wordt beoogd met de verantwoording van het groepsrisico?	7
3 Invloed op het bestaande reeds verantwoorde groepsrisico	9
3.1 Het ruimtelijke verband tussen aardgasleiding en groepsrisico	9
3.2 De gebieden met een wijziging van de ruimtelijke functie	11
3.3 Conclusie	13
Deel 2	15
1 Gegevens nodig voor de verantwoording groepsrisico	15
1.1 Inleiding	15
1.2 Uitgangssituatie	17
1.3 Dichtheid van personen in het invloedsgebied	18
1.4 Groepsrisico: veranderingen door bestemmingsplanwijziging	20
1.5 Rampbestrijding en zelfredzaamheid	23
Bijlage 1. Hoe het groepsrisico wordt berekend	27

Woord vooraf

In 2014 is, bij de vaststelling van bestemmingsplan De Draai, de verantwoording groepsrisico uitgevoerd. Bij het schrijven van dat document is zorg besteed aan het voor een breed publiek begrijpelijk maken van het begrip groepsrisico en de essentie van de verantwoording groepsrisico, die de wet- en regelgeving vereisen. Een begrijpelijke beschrijving van de risico's voor niet-risicoanalyse-specialisten is belangrijk omdat zij uiteindelijk het besluit nemen om het bestemmingsplan vast te stellen. Dat houdt in dat ook het groepsrisico, dat verbonden is met het bestemmingsplan, inzichtelijk is gemaakt. Momenteel ligt wederom een herziening van het bestemmingsplan De Draai voor en opnieuw moet het groepsrisico worden verantwoord. Het Besluit externe veiligheid buisleidingen [5] en het besluit externe veiligheid transportroutes [6] schrijven dit voor. De wijziging van het bestemmingsplan De Draai is van dien aard dat het zinvol is het rapport uit 2014 als uitgangspunt te nemen. Waar het op neerkomt is duidelijk aangeven wat de wijziging van het bestemmingsplan inhoudt en wat voor verandering van het groepsrisico dit tot gevolg heeft. Op grond hiervan kan worden beoordeeld om de planwijziging wel of niet vastgesteld kan worden. Er wordt vanuit gegaan dat de gemeente niet tot een beleidswijziging heeft besloten over het beheersen van het groepsrisico bij ruimtelijk planontwikkelingen.

Leeswijzer

De wijziging 2019 van het bestemmingsplan vereist het in beschouwing nemen van de externe veiligheid. Er is een rapport opgesteld waarin de analyse en berekening van externe veiligheid risico's zijn beschreven [1]. De resultaten hiervan worden in dit rapport gebruikt.

Een onderdeel van het in beschouwing nemen van de externe veiligheid is de zogenoemde Verantwoording Groepsrisico. De wettelijke vereisten waaraan de verantwoording groepsrisico van de herziening 2019 bestemmingsplan de Draai moet voldoen is beschreven in de AMvB Besluit externe veiligheid buisleidingen [5] en Besluit externe veiligheid transportroutes [6].

Dit rapport bestaat uit twee delen.

Deel 1 beschrijft het doel van de groepsrisicoverantwoording en geeft in de bijbehorende bijlage 1 uitleg hoe het groepsrisico tot stand komt en wat men zich er bij kan voorstellen. Om zich een beeld te kunnen vormen van de mogelijkheden van zelfredzaamheid bij een calamiteit met een hogedrukaardgasleiding wordt verwezen naar een eerder verschenen rapport over de verantwoording groepsrisico van De Draai [2]. Ook de mogelijkheid van de brandweer om branden te blussen die kunnen ontstaan bij een calamiteit met een hogedrukaardgasleiding is hierin beschreven.

Deel 2 is de toelichting bij het ontwerpbesluit van bestemmingsplan de Draai die wordt verlangd volgens het Besluit externe veiligheid buisleidingen. Het is daarmee de wettelijke/juridische invulling van de groepsrisicoverantwoording. Het advies van de Veiligheidsregio is een apart document, maar maakt deel uit van de verantwoording van het groepsrisico. De onderbouwing van de gegevens, die in deel 2 worden gepresenteerd, vereist het uitvoeren van technische analyses. Vanwege het specialistische karakter zijn deze analyses –zoals in hiervoor al vermeld- separaat in een rapport beschreven [1].

Na het lezen van dit rapport weet u:

- Wat beoogd wordt met de wettelijk vereiste verantwoording groepsrisico.
- Hoe het groepsrisico wordt berekend en daarmee wat dit begrip inhoudt.
- Welke informatie de AMvB tenminste vereist om de verantwoording groepsrisico te kunnen doen.
- Welke groepsrisico's in relatie tot het geldende bestemmingsplan De Draai eerder zijn verantwoord.
- Welke veranderingen optreden in het groepsrisico, door de herziening van het bestemmingsplan, die moeten worden verantwoord.

Deel 1

1 Inleiding

De gemeente Heerhugowaard heeft bij eerdere gelegenheid in 2014 het bestemmingsplan De Draai vastgesteld. Daarbij is de externe veiligheid in beschouwing genomen om een goede ruimtelijke ordening te borgen. Door de aanwezigheid van vier hogedrukaardgasleidingen binnen een leidingenstrook in het plangebied van De Draai en een vijfde hoge druk aardgasleiding die zuidelijk langs de plangrens is gelegen is het Besluit externe veiligheid buisleidingen [5] van toepassing. Dit houdt in dat bij een herziening of aanpassing van het bestemmingsplan opnieuw de externe veiligheid in beschouwing en beoordeeld moet worden. De ligging van De Draai aan de N194 houdt in dat deze weg, waarover gevaarlijke stoffen worden vervoerd, ook in beschouwing moet worden genomen. Hierop is het Besluit externe veiligheid transportroutes [6] van toepassing.

De externe veiligheid betreft twee zaken:

(1) de veiligheid van *de individuele burger* dat wordt geborgd door wettelijk vereist basisbeschermingsniveau;

(2) het binnen de bestuurlijke afwegingskaders voldoende klein houden van de kans op een ramp; dit mede gelet op de beperkte mogelijkheden van de bestrijding van en hulpverlening bij een ramp door hulpdiensten bij een calamiteit met een aardgasleidingen.

Voor beide zaken zijn wettelijke regels opgesteld om te zorgen dat aan de eis van een goede ruimtelijke ordening wordt voldaan.

Ad (1) De wettelijk voorgeschreven risicoberekening wijst uit dat het bestemmingsplan voldoet aan de veiligheidseis voor de individuele burger. Deze eis is dat voor elke woning in het bestemmingsplan (of andere zogeheten kwetsbare bestemmingen) de bewoners een kleinere kans op overlijden hebben -door de aanwezigheid van de aardgasleidingen en de N194- van 1 op de miljoen. Deze eis wordt gerealiseerd door het zogeheten plaatsgebonden risico. Deze risicomaat laat zich, bij aardgasleidingen en wegen, ruimtelijk weergeven op een kaart als een lijn die evenwijdig meeloopt met het tracé van de leidingen en weg. Het plaatsgebonden risico is een overlijdenskans, die op een bepaalde afstand van de risicobron heerst, voor een fictief aanwezig gedacht persoon. De wettelijke grenswaarde voor het plaatsgebonden risico is 1 op de miljoen. Deze grenswaarde is van toepassing op elke aardgasleiding afzonderlijk. Het veiligheidsontwerp van de aardgasleidingen en de voor de exploitant wettelijk vastgelegde zorgplicht van een risicobeheersingssysteem van de aardgasleiding vormen een grondslag voor de risicoberekening. De grenswaarde geldt ook voor de transportroute N194. Het bestemmingsplan voldoet aan de veiligheidseis. Overal in het bestemmingsplan De Draai is het plaatsgebonden risico lager dan 1 op de miljoen.

Ad (2) Het voldoende klein houden van de kans op een calamiteit met een aardgasleiding moet zijn verantwoord bij het ruimtelijk besluit. Juridisch gezien houdt de verantwoording in het vermelden van een aantal aspecten van een calamiteit met een aardgasleiding als toelichting op het planbesluit. Een aantal van de aspecten zijn: het aantal doden dat kan vallen en de kans daarop; hoe de kans zich verhoudt tot een bepaalde waarde die de oriëntatiewaarde wordt genoemd; wat de mogelijkheden zijn op de voorbereiding van de rampbestrijding; hoe groot het gebied is waarbinnen de kans bestaat om te overlijden door het ongeluk. Het vermelden van deze aspecten impliceert een standpunt daarover in relatie tot de goede ruimtelijke ordening. Het aanvaarden van het groepsrisico houdt ook in het aanvaarden van de beperkingen van de rampbestrijdingsorganisatie om in het geval van een calamiteit met een aardgasleiding de gevolgen te kunnen bestrijden en/of te beperken. De veiligheidsregio Nood-Holland Noord heeft hierover advies gegeven.

De gemeente Heerhugowaard heeft een bestuurlijk kader opgesteld voor het verantwoorden van het groepsrisico. Dat bevat de uitgangspunten waarmee de toename van het groepsrisico, dat door een plan ontstaat, bij het ruimtelijke planproces beperkt kan worden gehouden. In het Structuurbeeld Heerhugowaard 2005-2015 is het plangebied De Draai aangewezen als gebied voor de realisatie van voornamelijk woningen. Deze keuze voor de realisatie van de ruimtelijke doelstelling houdt a priori de acceptatie in van een zeer kleine kans op een ramp. In het plangebied lopen namelijk hogedrukaardgasleidingen. De kans op een ramp, veroorzaakt door één van de gasleidingen, is bij het huidige bestemmingsplan voldoende klein gebleken. Voldoende klein in de betekenis dat er hierdoor geen noodzaak was (krachtens het Besluit externe veiligheid buisleidingen, art. 12) alternatieven te beschouwen voor de gewenste ruimtelijke ontwikkeling, die mogelijk werden gemaakt door het bestemmingsplan De Draai.

2 Wat wordt beoogd met de verantwoording van het groepsrisico?

De verantwoording van het groepsrisico berust op de zogeheten risicobenadering van het overheidsbeleid. Dit betekent dat de kans op een ramp met een bepaalde omvang aan doden nadrukkelijk een rol speelt bij de afweging dit risico al dan niet maatschappelijk te accepteren. Het waardeoordeel dat aan de kans gegeven moet worden steunt op een zogenoemde oriëntatiewaarde, die in het rijksbeleid en het Bevb is aangereikt.¹ Verder houdt de risicobenadering in –zoals uitgewerkt in het Bevb (art. 12) – dat een toename van het groepsrisico beperkt moet worden gehouden volgens het uitgangspunt van wat redelijkerwijs haalbaar en relevant is. Het maatschappelijk belang van de activiteit, waarmee een groepsrisico samenhangt, vormt hiervoor het kader. De verantwoording van het groepsrisico is bedoeld om duidelijk te maken wat de afwegingen zijn geweest om een groepsrisico(toename) beperkt te houden. Afwegingen vinden plaats tijdens het planproces van een bestemmingsplanwijziging.

¹ Hoe je betekenis kunt geven aan de oriëntatiewaarde is uitgelegd in bijlage 1.

Hierbij dient men zich ook rekenschap te geven van de mogelijkheden en beperktheden van de bestrijding van een (dreigende) ramp door de rampbestrijdingsorganisatie.

De juridische figuur van de verantwoording groepsrisico beoogt dat het bestuur van de gemeente, als bevoegd gezag, zich bewust is van het gegeven dat een ruimtelijk plan met zich meebrengt dat daarmee de acceptatie van een risico van een ramp samenhangt. Het gaat hierbij dus niet om de veiligheid van het individu, maar om de kans dat een groep mensen gezamenlijk wordt getroffen (doden, gewonden, schade). De veiligheid van het individu wordt gerealiseerd door te zorgen dat hij een te verwaarlozen overlijdenskans loopt. Dit wordt uitgedrukt in het zogeheten plaatsgebonden risico. Het groepsrisico is een situatie die de hele gemeenschap raakt. Daarom is het aanvaarden van dat risico onderworpen aan de democratische besluitvorming bij de vaststelling van een bestemmingsplan.

De verplichting het groepsrisico te verantwoorden beoogt, waar zinvol en mogelijk, om de kans op sociale ontwrichting door een ramp –in dit geval mogelijk door de aanwezigheid van de aardgasleidingen in het bestemmingsplan- zo klein te houden dat die geaccepteerd kan worden. Omdat dit neerkomt op een inspanningsverplichting komt de vraag op naar maatregelen om de kansen en/of de gevolgen te beperken. In situaties waar deze mogelijkheden eenvoudig zijn te realiseren ligt het voor de hand deze te treffen. Waar hoge kosten zijn gemoeid met ongebruikelijke –d.w.z. niet gangbare- maatregelen moet worden beoordeeld of die opwegen tegen de effectiviteit van de investeringen. De risicobenadering stoelt op de gedachte dat ergens een niveau wordt bereikt van voldoende kleine kansen op een calamiteit, waarmee het te rechtvaardigen is het risico aan te gaan door de maatschappelijke doelen die er ook mee gemoeid zijn. Waar dat niveau wordt bereikt of ligt is in de externe veiligheid wet- en regelgeving ter beoordeling neergelegd bij het lokaal bestuur, die daar democratisch over moet besluiten. Het gaat immers (veelal) primair om belangen die de inwoners van de gemeente in brede zin ten goede komen in samenhang met een te accepteren maatschappelijk risico dat de inwoners als gemeenschap aangaat.

De wetgever heeft, om het proces van de groepsrisicoverantwoording zo navolgbaar mogelijk te maken, voorgeschreven welke aspecten in de toelichting van het planbesluit tenminste vermeld moeten worden. Deze aspecten geven inzicht in:

- de kansen op een ramp (via het groepsrisico dat berekend moet worden);
- de verandering van het groepsrisico dat door het planbesluit ontstaat;
- (afhankelijk van de hoogte van de kansen) de mogelijkheden het groepsrisico verder te beperken door maatregelen of andere mogelijkheden voor ruimtelijke ontwikkelingen;
- De mogelijkheden ter voorbereiding op de bestrijding van een ramp en het aspect van zelfredzaamheid van de burgers.

Te allen tijde moeten de mogelijkheden tot voorbereiding van de bestrijding en beperking van de gevolgen van een ramp of calamiteit worden aangegeven. Dat geldt ook voor de mogelijkheden van personen in de omgeving van de aardgasleidingen om zich in veiligheid te brengen als zich een calamiteit met een aardgasleiding zou voordoen. De Veiligheidsregio moet voor deze zaken om advies worden gevraagd. De verantwoording groepsrisico beoogt daarmee ook om de inrichtingsaspecten van het plangebied en de voorzieningen af te stemmen op de rampbestrijding. Welke scenario's van calamiteiten als maatgevend worden beschouwd voor een zo adequaat mogelijke rampbestrijding is een politieke keuze.

Uiteindelijk gaat het om het aantonen dat sprake is van een goede ruimtelijke ordening bij het vaststellen van het bestemmingsplan. Dit criterium is in de Wet ruimtelijke verordening vast gelegd. Het plangebied de Draai ligt binnen de invloedssfeer van vier hogedruk aardgasleidingen en de N194. Daarom moet, om het plan te kunnen wijzigen, het groepsrisico zijn verantwoord. In deel 2 van dit rapport zijn alle inzichten vermeld die in artikel 12 van het Bevb worden aangegeven. Het groepsrisico door de N194, dat wordt bepaald door het transport van LPG over deze weg, hoeft niet te worden verantwoord. Dit omdat het groepsrisico voldoende klein blijkt te zijn, wat inhoudt dat de kans op tien of doden kleiner is dan 10% van de oriëntatiewaarde.

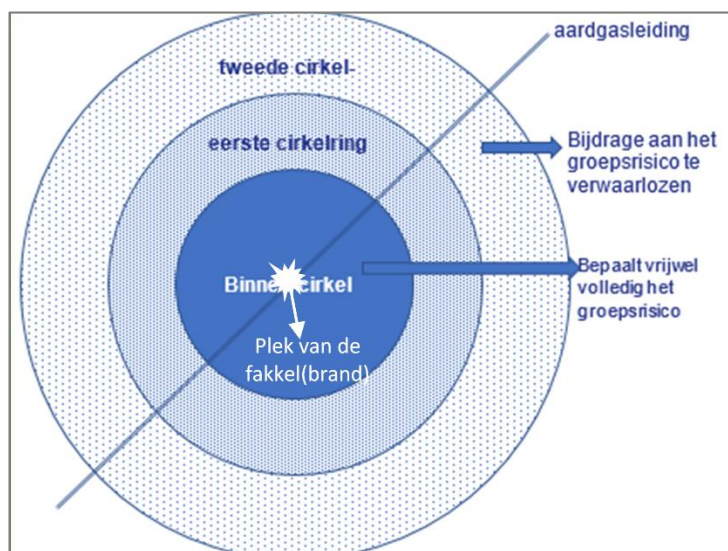
3 Invloed op het bestaande reeds verantwoorde groepsrisico

De uitgangssituatie is een bestemmingsplan waarvan het groepsrisico al eerder is verantwoord. Opgemerkt is al dat het bestemmingsplan De Draai bij de vaststelling van het bestemmingsplan in 2014 een voldoende klein groepsrisico had waardoor de wettelijke eis verviel om alternatieven in beschouwing te nemen met een (nog) lager groepsrisico. Nu moet het groepsrisico opnieuw worden verantwoord op grond van de planwijziging. Het is niet meer dan logisch, om inzichtelijk te houden wat er feitelijk valt te verantwoorden, om uit te gaan van de planwijziging. Wat houdt die in en wat betekent dat voor het groepsrisico en voor de situatie van de rampbestrijding?

3.1 Het ruimtelijke verband tussen aardgasleiding en groepsrisico

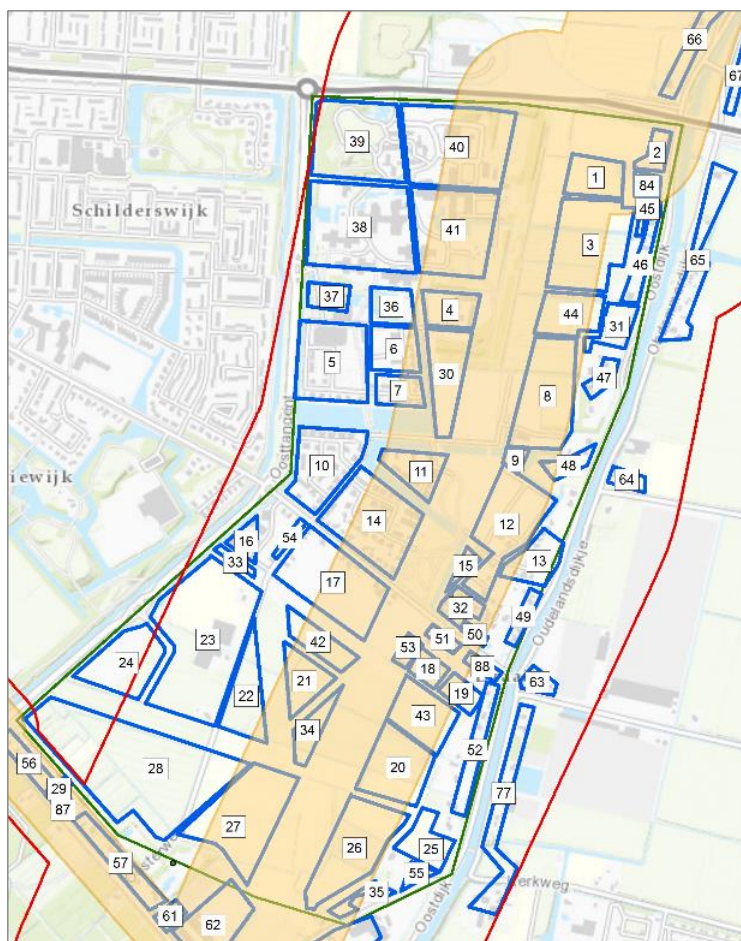
Om in te zien wat de betekenis is van de gewenste wijziging van De Draai is het nodig te begrijpen hoe het groepsrisico afhangt van het specifieke schadebeeld bij het ongeval met een aardgasleiding. Als ongeval wordt gasuitstroming onder hoge druk uit de leiding aangenomen waarbij het gas vrijwel direct gaat branden. Het gevolg is een grote fakkel die een intense hitte uitstraalt naar de omgeving. De gevolgen, uitgedrukt in doden, die de fakkel veroorzaakt zijn te onderscheiden door drie schadegebieden. Dit is weergegeven in figuur 1.

Een schadegebied is een cirkel rond het punt van de fakkelbrand. Voor het groepsrisico zijn twee van de drie schadegebieden relevant. Een binnencirkel waarbinnen alle gebouwen in brand raken door de hittestraaling van de fakkel. Een cirkelring die daar omheen ligt en waarin gebouwen afdoende bescherming bieden voor personen tegen verbranding. Aangenomen wordt dat iedere aanwezige in het gebied omsloten door de binnencirkel komt te overlijden. In de cirkelring daaromheen komen alle personen te overlijden *die zich buiten bevinden* en zijn blootgesteld aan de hittestraaling. Personen in gebouwen zijn beschermd. De tweede cirkelring draagt numeriek nauwelijks bij aan het groepsrisico. In dit gebied overlijdt een kleine fractie van de aanwezigen die buiten verblijven.



Figuur 1. Schadegebieden rond aardgas-fakkelbrand voor berekening groepsrisico

Omdat de fakkel op elke plek mogelijk is ontstaan dus voor het groepsrisico drie stroken langs een aardgasleiding. Figuur 2 geeft de strook weer die door de straal van de binnencirkel is bepaald en de buitenste grens, bepaald door de straal van de tweede cirkelring. Voor de berekening wordt eenvoudig aangenomen dat alle personen aanwezig in de binnenste strook zullen overlijden. De rode lijn vormt de grens van het zogeheten invloedsgebied van de leiding. Het invloedsgebied is een relevant begrip voor de verantwoording van het groepsrisico. Meer dan 90% van het groepsrisico wordt bepaald door de aanwezigheid van personen in aangegeven binnenste (okerkleurige) strook.



Figuur 2. Strook langs de aardgasleidingen die de grootste bijdrage aan het groepsrisico (>90%) geeft. De strook is okerkleurig aangegeven.

3.2 De gebieden met een wijziging van de ruimtelijke functie

In figuur 3 is het plangebied De Draai weergegeven door genummerde vlakken. De indeling in vlakken is gedaan om het groepsrisico te berekenen. In elk vlak bevinden zich personen. Aantal, tijd van verblijf en zelfredzaamheid zijn afhankelijk van de functie die in het bestemmingsplan is vastgelegd. De vlakken waarvan de ruimtelijke functie zich wijzigt zijn aangegeven met een licht blauwe contour.



Figuur 3. Weergave plangebied in vlakken voor de verantwoording groepsrisico

De veranderingen zijn weergegeven in tabel 1.

Vlak nr	Nieuwe bestemming	Bestaande bestemming
6	Basisschool (maatschappelijk)	Woningen (wonen)
12	Dagbesteding (maatschappelijk)	Woningen (wonen)
23	Supermarkt (centrum)	
34	Basisschool (maatschappelijk)	Woningen (wonen)

Tabel 1. Veranderingen bevolking

In relatie tot het groepsrisico houdt de functiewijziging in dat een ander aantal personen in het gebied verblijft en dat de tijd waarin die personen er zijn zich wijzigt. Hierdoor wijzigt het groepsrisico: de kans op een aantal doden en het aantal doden zelf. Bijlage 1 beschrijft hoe de berekening in zijn werk gaat.

De planwijziging heeft de volgende uitwerking op het groepsrisico, waarbij vooruit gegrepen wordt op deel 2 van het rapport. Daarin zijn de kwantitatieve rekenresultaten gepresenteerd die worden verlangd bij de verantwoording groepsrisico.

Door de functiewijziging in vlak 12 en vlak 34 is er een toename van het maximum aantal doden dat is berekend bij een kans van 1 op de miljard. In het bestaande - en verantwoorde groepsrisico was dit maximum 230 en bij planherziening wordt het maximum bij benadering 440. De kans van 1 op de miljard is het getal waaronder het groepsrisico, dat gerelateerd wordt aan een aardgasleiding, niet verder wordt weergegeven. De kansen van het groepsrisico blijven ruim onder 1 op de miljoen. Procentueel, bij waarden tussen 1 op de miljard en 1 op de tien miljoen, is de toename ten opzichte van de oriëntatiewaarde het grootst.

3.3 Conclusie

In de inleiding van dit hoofdstuk is gezegd dat het niet meer dan logisch is, om inzichtelijk te houden wat er feitelijk valt te verantwoorden, om uit te gaan van de planwijziging. Wat houdt die in en wat betekent dat voor het groepsrisico en voor de situatie van de rampbestrijding? Het antwoord wordt gegeven in de conclusie hierna.

De planwijziging houdt in dat bij vier locaties de ruimtelijke functie verandert. Op twee locaties verandert de functie wonen in de functie maatschappelijk. Dit om de vestiging van twee basisscholen mogelijk te maken. Verder wordt op een locatie de vestiging van een supermarkt mogelijk gemaakt en op de andere (vierde) locatie een dagbesteding (was functie wonen).

Wat betekent de wijziging voor het groepsrisico? Het groepsrisico neemt toe. De functiewijziging heeft namelijk tot gevolg dat er meer personen verblijven op de vier locaties. De verblijftijd van personen op de locaties van de basisscholen is korter geworden. Dit is een gunstig aspect voor de hoogte van het groepsrisico (afnamen van de kans op slachtoffers).

Wat is de toename en hoe beoordeel je die? De toename kan getalsmatig worden beschreven, maar dat blijft abstract. De hoogte van het groepsrisico wordt beoordeeld door dat te vergelijken met een referentiewaarde; de oriëntatiewaarde genoemd. Als we het hebben over de hoogte van het groepsrisico dan is dat geen goed woordgebruik. Wat bedoeld wordt is de *hoogten* van het groepsrisico. In bijlage 1 is dat uitgelegd en gevisualiseerd. Het groepsrisico is niet één waarde maar een grafiek waarbij de kansen kleiner worden bij toename van het dodental. Met de hoogte van het groepsrisico wordt in de praktijk het punt van de grafiek bedoeld dat het dichtste nadert tot de oriëntatiewaarde. Of, in voorkomende situaties, het punt waar het groepsrisico de oriëntatiewaarde het meest overschrijdt. Daar is niet de situatie bij bestemmingsplan De Draai. De kansen op een ramp door het falen van de aardgasleiding blijven duidelijk onder die van de oriëntatiewaarde. Dus al is de procentuele toename van de kans zeker niet klein (22% of 31%, afhankelijk van de beschouwde aardgasleiding)², de kans zelf blijft wel erg klein. Wie in bijlage 1 de uitleg heeft gelezen die je over het kansbegrip kunt

² Dat geldt voor drie van de vier leidingen. Bij de leiding met de kleinste diameter verandert het groepsrisico niet.

geven kan zich bij de vorige zin iets concreets voorstellen.³ Was de kans voldoende klein bij de vaststelling van het bestaande bestemmingsplan, nu bij het gewijzigde bestemmingsplan blijft die kans voldoende klein om niet tot andere afwegingen te komen over het aanvaardbaar zijn van het externe veiligheid risico van het plangebied.

Wordt de voorbereiding op de rampbestrijding anders door de planwijzigingen? Dat lijkt niet het geval. Het rampscenario is het falen van een aardgasleiding (meest voorkomende oorzaak: beschadiging van de leiding door graafwerkzaamheden) waarna een grote fakkelbrand ontstaat die in de wijde omgeving branden laat ontstaan. Nog steeds zijn de mogelijkheden om zich in veiligheid te brengen of te houden (zelfredzaamheid) bij een fakkelbrand het belangrijkste aspect om het aantal gewonden en doden beperkt te houden. De brandweer zal niet kunnen voorkomen dat gebouwen zullen gaan branden door de fakkelbrand. Pas nadat de fakkel kleiner is geworden ontstaat de mogelijkheid het rampgebied te betreden (met hit-tewerende kleding) om branden te blussen en branduitbreiding te voorkomen..

³ Had de bestaande situatie een kans (afgerond) van 1 op de tien miljoen; dat wil zeggen dat er 80 voetbalvelden nodig zijn om daar 400.000 lingobakken op te plaatsen waarvan er één is met de zilveren bal, dan houdt de 31% toename in dat er nu 56 voetbalvelden zijn waarop 276.000 bakken staan. Als uw verwachting niet verandert over het resultaat of u, door het toeval gestuurd, de zilveren bal er uitvist dan heeft u voor uzelf de betekenis vastgesteld van de abstracte kanstoename van 31%. We noemen die toename abstract omdat het zonder passende context geen betekenis heeft.

Deel 2

1 Gegevens nodig voor de verantwoording groepsrisico

1.1 Inleiding

De verantwoording wordt gebaseerd op in de toelichting van het besluit te vermelden aspecten van het groepsrisico (risico van een ramp) die de aardgasleidingen kunnen veroorzaken door de gewenste ruimtelijk ontwikkeling. De in artikel 12 lid 1 van het Bevb [5] genoemde te vermelden aspecten zijn in tabel 2 weergegeven.

a	Dichtheid van personen in het invloedsgebied	<input checked="" type="checkbox"/>	Hfdst. 1.3
	Reeds aanwezig e/o eerder vastgesteld Te verwachten op grond van planbesluit		
b	Groepsrisico	<input checked="" type="checkbox"/>	Hfdst 1.4
	Op tijdstip vaststellen bestemmingsplan. Bijdrage hieraan door toegelaten kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten in het bestemmingsplan. Vergelijking met de oriëntatiewaarde.		
c	Voor zover mogelijk maatregelen van de Gasunie aan/voor de aardgasleidingen om het groepsrisico te beperken		1)
d	andere mogelijkheden voor ruimtelijke ontwikkelingen met een lager groepsrisico en de voor- en nadelen daarvan		2)
e	mogelijkheden tot beperking van het groepsrisico in de nabije toekomst en de voorgenomen maatregelen waarmee dat is te realiseren		3)
f	Mogelijkheden tot voorbereiding bestrijding en beperking van gevolgen ramp	<input checked="" type="checkbox"/>	4)
g	Mogelijkheden zich zelf in veiligheid te brengen als zich een ramp voordoet (voor zover binnen invloedsgebied aanwezig)	<input checked="" type="checkbox"/>	5)

Tabel 2. Elementen van de verantwoording groepsrisico (Bebv art. 12)

Opmerkingen bij tabel:

- 1) De Gasunie heeft extra aandacht gegeven aan maatregelen bij de doorvoer van de leidingen onder de waterpartijen van De Draai zie [3]
- 2) Binnen het bestaande bestemmingsplan De Draai zijn geen alternatieven aangereikt voor de gewenste planwijzigingen ter bepaling van het groepsrisico.
- 3) Dit hangt mede af van het regeringsbeleid over de aardgaswinning in Groningen. Gelet op het groepsrisico is er op korte termijn geen aanleiding dat te beperken.
- 4) Het advies van de Veiligheidsregio Noord-Holland Noord is in een apart document als bijlage toegevoegd
- 5) Voor een beschrijving van het verloop en een ramp en de mogelijkheden van zelfredzaamheid zie [4].

Uit de genoemde aspecten blijkt dat zowel afwegingen dienen plaats te vinden (c t/m g) als oordeelsvorming over de verandering van het groepsrisico (a en b).

Een goede ruimtelijke ordening mondt uit in een aanvaardbaar beoordeeld groepsrisico ofwel de kansen op een ramp uitgedrukt in een aantal doden. Door het vermelden van in tabel 2 genoemde aspecten, wordt expliciet gemaakt dat, met het gewenste maatschappelijke gebruik van plangebied De Draai, onder andere de zeer kleine kans op een ramp feitelijk wordt aanvaard. Dat is eerder gedaan voor het vigerende bestemmingsplan. Een goede ruimtelijke ordening houdt dus niet in dat de kans op een ramp moet worden uitgesloten. Daar is het landelijk beleid niet op gebaseerd. In Nederland is het gebruik dat het benutten van de ruimte voor bijvoorbeeld woningbouw meestal onvermijdelijk gepaard gaat met het accepteren van een bepaalde, zeer kleine, kans op een ramp. Denk bijvoorbeeld aan gebieden die door een overstroming kunnen worden getroffen. Bij deze acceptatie moet weloverwogen de kans in samenhang met de gevolgen worden beschouwd en dit in samenhang met de wens van de gemeente de maatschappelijke behoefte aan woningen en onderwijs mogelijk te maken door bestemmingsplan De Draai. Dat wordt aangeduid als de risicobenadering van de externe veiligheid.

Het verantwoorden van het groepsrisico vereist geen afzonderlijk besluit. De toelichting op het ruimtelijk besluit vormt de onderbouwing. Het karakter van de verantwoording groepsrisico houdt daarmee wel een standpunt in over feitelijk de aanvaardbaarheid van het risico. Het draag bij aan een heldere besluitvorming als dit standpunt wordt verwoord.

Uit de berekening van de groepsrisico's van de aanwezige leidingen blijkt dat die groter zijn dan 1/10 van de oriëntatiewaarde. De gemarkeerde aspecten in tabel 2 moeten daarom worden vermeld in de toelichting bij het besluit. In deze verantwoording van het groepsrisico komen de aspecten a, b, f en g aan de orde.

De beoordeling van risico's wordt altijd in de context gedaan van de vraag of extra maatregelen nodig zijn om het risico verder te beperken ofwel de veiligheid verhogen. Het gaat bij de externe veiligheid om *extra* maatregelen. Risicobronnen moeten namelijk altijd voorzien zijn van allerlei veiligheidsmaatregelen op grond van diverse wet- regelgeving en veiligheidsnormen. Deze maatregelen zijn vereist, los van de externe veiligheid. In dit verband wordt gesproken van de inherente veiligheid van de risicobron c.q. de hoge druk aardgasleiding. Bij het treffen van extra veiligheidsmaatregelen in het kader van de verantwoording groepsrisico zullen nut en noodzaak hiervan dan ook aangegeven moeten worden. Overigens geldt er geen wettelijke verplichting tot het nemen van extra veiligheidsmaatregelen. De politieke afweging in hoeverre extra maatregelen wenselijk of nodig zijn wordt gebaseerd op de haalbaarheid van de maatregelen en de hoogte van het groepsrisico. Deze afweging is kwalitatief van aard.

Het wijzigen van het bestemmingsplan leidt –afhankelijk van de plek waar dit plaatsvindt en de aard van de objecten- tot een toename van het al bestaande eerder verantwoorde groepsrisico. Bij deze verantwoording is het van belang dat de toename van het al bestaande groepsrisico beperkt blijft. Beperkt blijven wordt opgevat als een toename die nog ruimschoots onder de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico blijft. De aardgasleiding aan de zuid-

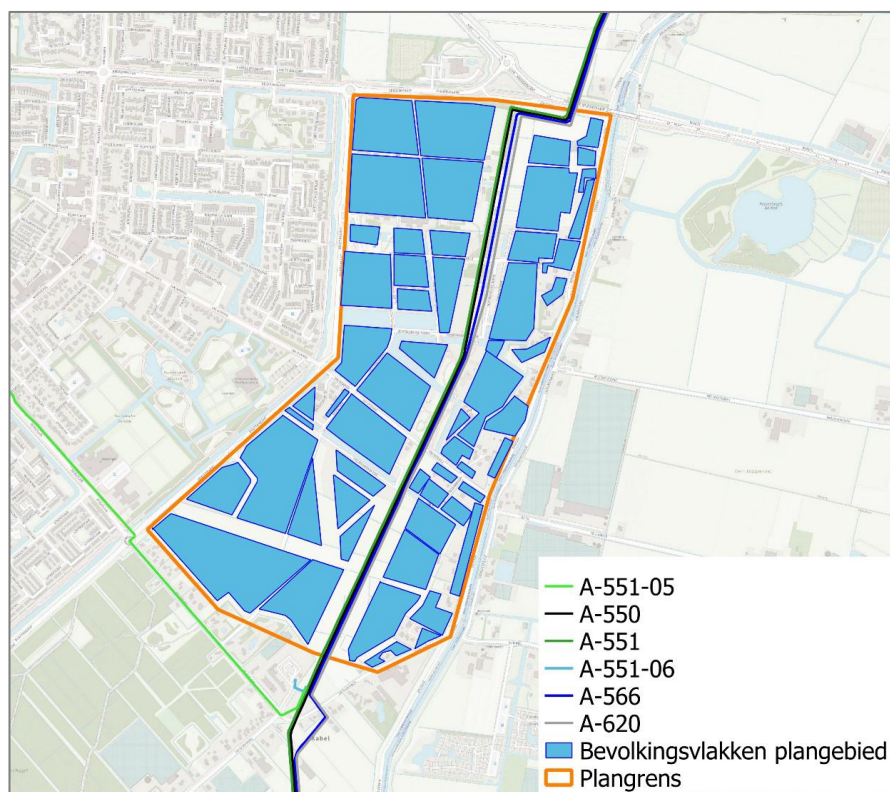
zijde van De Draai hoeft niet beschouwd te worden. De planwijzigingen vallen buiten het invloedsgebied van deze leiding. Ook voor de N194 hoeft het groepsrisico niet te worden verantwoord. Dit op grond van de criteria vermeldt in artikel 8 lid 2 sub a van het Bevt [6].

1.2 Uitgangssituatie

Het plangebied ligt binnen het invloedsgebied van vier aardgasleidingen van Gasunie. De relevante gegevens van de leidingen zijn opgenomen in onderstaande tabel 3. De leidingen worden grafisch weergegeven in figuur 4. De in de figuur weergegeven aardgasleiding A-620 is buiten gebruik. Het plangebied ligt buiten het invloedsgebied van aardgasleiding A-551-06.

Beheerder	Leidingnr.	Max. diameter [inch]	Druk [bar]	Afstand [m] tot 1%-letaliteit	Afstand [m] tot 100%-letaliteit
Gasunie	A-551-05	6	66.2	90	60
Gasunie	A-551	42	66.2	490	190
Gasunie	A-550	36	66.2	430	180
Gasunie	A-566	36	66.2	430	180

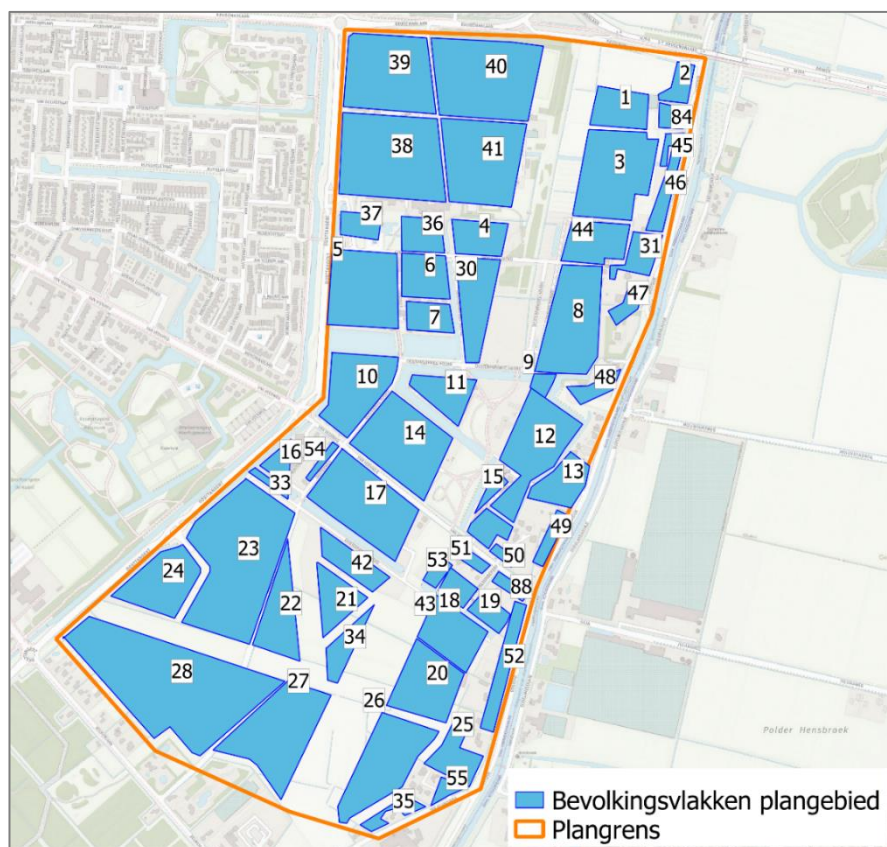
Tabel 3. Parameters aardgasleidingen



Figuur 4. Aardgasleidingen

1.3 Dichtheid van personen in het invloedsgebied

De wijziging van het bestemmingsplan De Draai heeft wijzigingen in de dichtheid van personen tot gevolg. Tabel 4 is het overzicht waar deze veranderingen optreden. In tabel 5 is hierop een toelichting. Figuur 5 geeft de indeling weer in vlakken. Tabel 6 geeft de aanwezige personen weer in deze vlakken voor de bestaande situatie en voor de nieuwe situatie.



Figuur 5. Bevolkingsvlakken binnen plangebied

ID	Positie t.o.v. fakkelbrand	2014		Wijziging	2018	
		Dag	Nacht		Dag	Nacht
1	< 100%	47	93	Cluster F verwijderd	38	76
5	> 100%	79	157	Cluster H erbij, cluster L verwijderd, plus sporthal	173	218
6	> 100%	61	121	Basisschool De Helix i.p.v. woningen	411	0
12	< 100%	101	202	Dagbesteding	179	159
17	100%	98	196	Minder woningen, cluster G weg	90	180
23	> 100%	231	462	Supermarkt erbij, cluster K naar ID 40	407	379
34	< 100%	60	120	Basisschool (leerlingen i.p.v. woningen)	411	0
36	> 100%	34	68	Wat verandert?	17	34
37	> 100%	66	132	Cluster H naar ID 5	43	86

40	100%	127	253	Cluster K erbij, 26 woningen eraf	133	266
----	------	-----	-----	-----------------------------------	-----	-----

Tabel 4. *Wijzigingen aanwezigheid personen t.o.v. vigerende bestemmingsplan (2014)*

Toelichting gebruikte symbolen in de kolom Positie t.o.v. fakkelbrand:

< 100%: het vlak ligt binnen de afstand van 100% letaliteit (okerkleurige strook in figuur 3);

> 100%: het vlak ligt buiten het gebied waar 100% letaliteit wordt aangenomen (alleen personen die niet in een gebouw zijn overlijden);

| 100%: het vlak ligt deels binnen en deels buiten het gebied met 100% letaliteit

ID	Veld	2014	2018
1	5f/5g deels (was 2g+2h)	24 woningen + 15 woningen (cluster F)	9 woningen + 23 woningen
5	1d	38 woningen + 38 woningen (cluster L)	24 woningen + 37 woningen (cluster H) + sporthal 5011 m ² (aannee 100 personen)
6	1 ^e	86 woningen	Basisschool De Helix 6109 m ² . Opgave opdrachtgever: max 400 leerlingen, 11 schoolpersoneel
12	1n	38 woningen + 22 woningen (cluster A) +24?	49 woningen + 17 woningen (cluster A) + dagbesteding 5000 m ² (aannee 1/50 m ² overdag)
17	4j, nu 2p	49 woningen + 39 woningen (cluster G)	75 woningen
23	4gf, nu 4g	111 woningen + 18 woningen (cluster C2) + 51 woningen (cluster E) + 34 woningen (cluster K)	158 woningen plus supermarkt 6516 m ² (aannee 1/30 m ² overdag)
34	3l	50 woningen. Cluster I niet (14 woningen)?	Basisschool 4108 m ² (opgave opdrachtgever: 400 leerlingen, 11 schoolpersoneel)
36	1g	18 woningen	14 woningen
37	2a	79 woningen	36 woningen
40	5b	115 woningen	89 woningen + 22 woningen (cluster K)

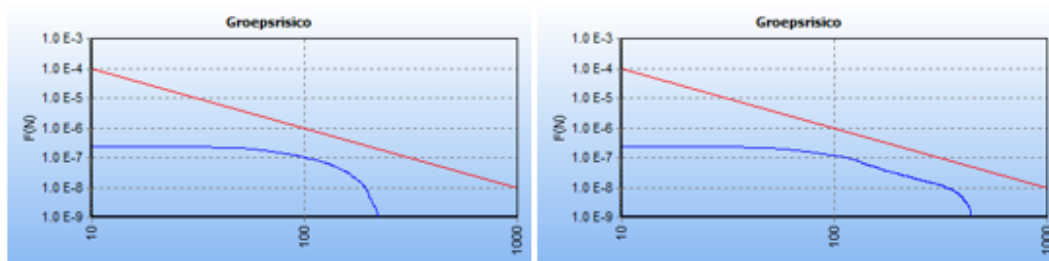
Tabel 5. *Toelichting wijzigingen*

ID	Huidig		Toekomstig	
	Dag	Nacht	Dag	Nacht
1	47	93	38	76
2	24	48	24	48
3	108	216	108	216
4	39	79	48	96
5	79	157	173	218
6	61	121	411	0
7	36	72	36	72
8	97	184	90	180
9	10	19	10	19
10	76	151	76	151
11	56	113	71	182
12	101	202	179	159
13	17	34	86	173
14	101	201	103	206
15	17	34	17	34
16	26	53	26	53
17	98	196	90	180
18	17	34	12	24
19	10	19	11	22
20	75	150	66	132
21	40	80	40	80
22	101	202	101	202
23	231	462	407	379
24	71	142	71	142
25	16	31	16	31
26	95	190	92	185
27	96	192	96	192
28	319	637	319	637
30	40	79	50	101
31	24	50	24	50
32	18	36	22	43
33	7	14	7	14
34	60	120	411	0
35	12	24	12	24
36	34	68	17	34
37	66	132	43	86
38	118	235	118	235
39	121	242	121	242
40	127	253	133	266
41	95	190	122	245
42	48	96	48	96
43	55	110	48	96
44	72	143	66	132
45	4	7	4	7
46	4	7	4	7
47	2	5	2	5
48	2	5	2	5
49	10	19	10	19
50	2	5	2	5
51	2	5	2	5
52	7	14	7	14
53	2	5	2	5
54	4	7	4	7
55	5	10	5	10
84	1	2	0	0
88	2	5	2	5

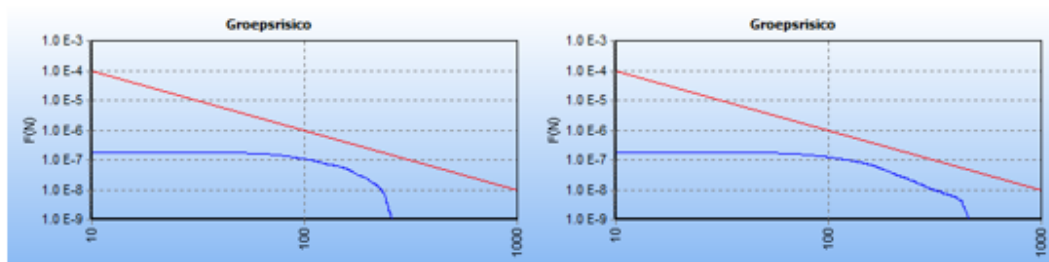
Tabel 6. Volledig overzicht van aanwezigheid personen in bestaande en nieuwe situatie.

1.4 Groepsrisico: veranderingen door bestemmingsplanwijziging

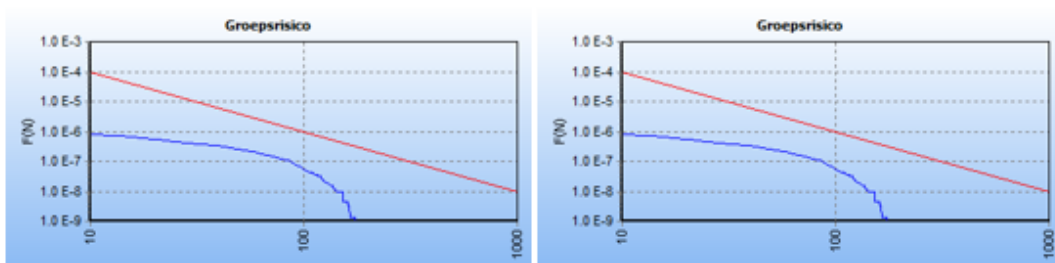
Het bestaande en eerder verantwoorde groepsrisiconiveau is weergegeven in figuren 6A tot en met 9A en het nieuwe groepsrisico in de figuren 6B tot en met 9B. De grafieken geven het groepsrisico weer van de kilometer leidinglengte die het minst ver van de oriëntatiewaarde af ligt. Dit is de kilometer met het hoogste groepsrisico. Het groepsrisico moet worden vergeleken met de oriëntatiewaarde.



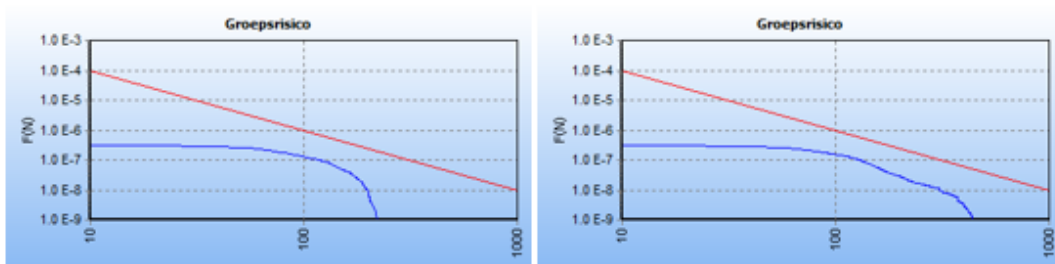
Figuur 6 A. Groepsrisico leiding A-550 huidige situatie en 6B leiding A-550 toekomstige situatie



Figuur 7A. Groepsrisico leiding A-551 huidige situatie en 7B. leiding A-551 toekomstige situatie



Figuur 8A. Groepsrisico leiding A-551-05 huidige situatie en 8B. leiding A551-05 toekomstige situatie



Figuur 9A. Groepsrisico leiding A-566 huidige situatie en 9B. leiding A-566 toekomstige situatie

De AmvB vereist een vergelijking met de oriëntatiewaarde. Tabel 7 geeft de vergelijking die gebruikelijk is. De waarden in de tabel zijn als volgt tot stand gekomen. De rode lijnen in de grafieken 6A. tot en met 9B. is de oriëntatiewaarde. Deze lijn voldoet aan de volgende relatie tussen de kans P (verticale as) en doden (horizontale as) $P \cdot N^2 = 10^{-2}$ (het product van de kans P en het kwadraat van het aantal doden N is gelijk aan 1/100). De blauwe curve is het berekende groepsrisico. Figuur 6A laat zien dat de kans op 100 of meer doden 10^{-7} (1 op de tien miljoen) is. De oriëntatiewaarde bij 100 doden of meer is een kans van 10^{-6} (1 op de miljoen). De verhouding van de kans van het berekende groepsrisico en van de oriëntatiewaarde-kans is in dit voorbeeld 0,1. Een factor 0.170 (de hoogste waarde in tabel 4) houdt dus in dat de waarde van het groepsrisico *die het meest de oriëntatiewaarde nadert* afgerond 6x kleiner is.⁴

Aardgasleiding	Huidig	Toekomstig	Toename
A-550	0.108	0.132	22%
A-551	0.128	0.168	31%
A-551-05	0.076	0.076	0 %
A-566	0.139	0.170	22%

Tabel 7. Groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde

De kilometer aardgasleiding met het hoogste groepsrisico is weergegeven in figuur 10. De blauwe lijn is het tracé van de vier aardgasleidingen. Het groen weergegeven gedeelte hiervan betreft de bedoelde kilometer. Bij een leiding is deze kilometer iets anders gelegen, maar de precieze plaats is niet wezenlijk voor de groepsrisicoverantwoording.

⁴ Waar de afstand tussen de blauwe curve (het berekende groepsrisico) en de rode lijn (oriëntatiewaarde) het kleinste is, nadert het groepsrisico de oriëntatiewaarde het meest.



Figuur 10. Ligging van de leidingkilometer waar het hoogste groepsrisico is.

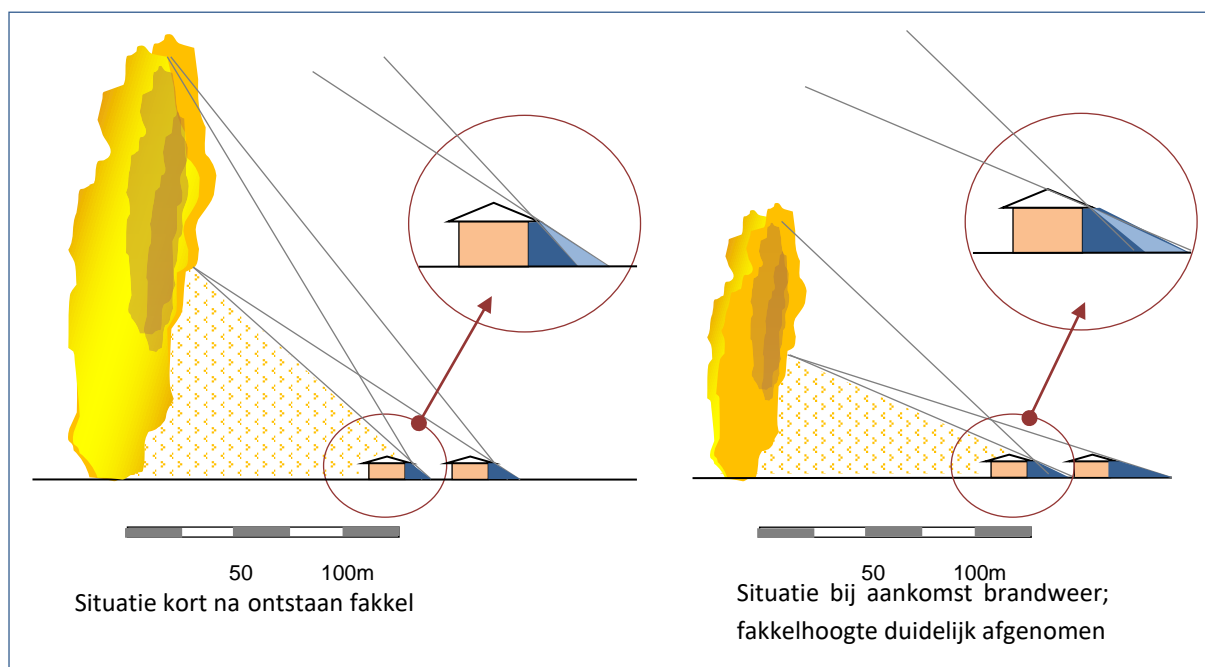
1.5 Rampbestrijding en zelfredzaamheid

De planwijziging geeft geen aanleiding tot ingrijpende wijzigingen van de voorbereiding op de bestrijding van een fakkelfbrand of de beperking van de gevolgen daarvan. Over de mogelijkheden geeft het onderstaande een beeld. De tekst is overgenomen uit een eerder rapport [4] waarin kwalitatief ingegaan is op de veranderingen van het groepsrisico door de planwijziging.

Het rampscenario van een aardgasleiding die stuk gaat –dat wil zeggen dat in de leiding een gat of scheur ontstaat- is een lange (min of meer) verticaal gerichte brandende fakkel. De begin-afmetingen van de fakkel hangen af van de begindruk in de leiding en de diameter van de leiding. In het geval van De Draai begint de fakkel met een hoogte van circa 200 meter. De hoogte neemt geleidelijk af doordat de druk in de leiding steeds verder afneemt. Pas als de afsluiters in de leiding dicht zijn gestuurd zal, uiteraard, de fakkel doven.

Vrij snel na het ontstaan van de fakkel zullen brandbare onderdelen van gebouwen (die zijn blootgesteld aan de hittestraling van de fakkel) gaan branden. Dit gebeurt tot op een bepaalde afstand van de fakkel. Dat hangt samen met de heersende warmtebelasting ter plaatste. Tot op een afstand van circa 200 meter zal brandbaar materiaal van gevels en daken van woningen in brand kunnen raken.

De fakkel gaat gepaard met een enorm bulderend lawaai. Het gas stroomt namelijk onder hoge druk uit de leiding. De calamiteit kondigt zich dus direct aan voor de omgeving, zowel door de enorme hoogte van de fakkel als het aantal geproduceerd dB's. Figuur 11 is illustratief voor het ramp-ongevalsscenario en de optredende effecten.



Figuur 11. Schematische weergave aanwezige schaduwzones tegen hittestraling van de fakkel en verandering daarin in de tijd

De brandweer heeft geen mogelijkheden de fakkel te doven. De fakkel dooft door het dichtsturen van afsluiters elders in de leiding door Gasunie. Het kan geruime tijd duren voordat de fakkel is gedoofd. Volgens de Brandweer van de Veiligheidsregio NH-N moet rekening gehouden worden met ruim een uur voordat de fakkel gedoofd is door het dichtsturen van de afsluiters in de gasleiding. De fakkel zal wel geleidelijk steeds kleiner worden, voordat de gastoevoer is afgesloten, omdat de druk afneemt in de leiding. De brandweer heeft geen mogelijkheid te voorkomen dat de gebouwen in brand raken door de hittestraling (secundaire branden). Het blussen van brandende woningen kan pas na geruime tijd worden aangepakt. Dit komt omdat de hittestraling veel te hoog is ter plaatse van de opstelplaatsen voor de blusvoertuigen om te kunnen blussen; ook met speciale beschermende kleding voor de brandweermensen.

Het is dan ook niet mogelijk zich voor te bereiden op het voorkomen van het in brand raken van gebouwen tijdens de fakkelbrand. Wel kan, nadat de fakkel gedoofd is, op basis van de basisbrandweezorg voorkomen worden dat branduitbreiding plaatsvindt door het overslaan van brand van het ene gebouw naar een ander gebouw.

De bestrijding van de gevolgen van een fakkelbrand kan pas plaatsvinden nadat de fakkel aanzienlijk kleiner is geworden en richt zich op hulpverlening aan overlevenden met brandwonden in het gebied dat te betreden is. Figuur 12 laat zien dat binnen het gebied waar een hoge warmtebelasting heerst, brandbare materialen vlam vatten en dat schaduwzones aanwezig zijn. Een persoon die zich in dergelijk schaduwgebied ophoudt heeft een aanmerkelijke overlevingskans.



Figuur 12. Schaduwzijde gebouwen binnen fatale hittestralingsgebied. Pijl markeert centrum van de uitgedoofde fakkel. Groene ellips = schaduwzone.

Het aspect zelfredzaamheid door het aanbrengen van bouwtechnische voorzieningen aan bouwwerken heeft de afgelopen jaren verdergaande aandacht gekregen. Voor een risico als warmtestraling wordt gedacht aan het minimaliseren van het gebruik van brandbare materialen (aan de hittestralingszijde van de risicobron c.q. brand). Ook vluchtwegen gericht van de hittebron af behoeven aandacht. Bij aardgasleidingen is dit niet zondermeer eenduidig. Het hangt af van de plek waar de fakkel ontstaat ten opzichte van het gebouw wat de goede vluchtrichting of schaduwplek is.

Uiteraard is het bij het ontwerp van gebouwen mogelijk schaduwzones te creëren, die de functie hebben een schuilplek te bieden tegen de hittestraling. Dat is een afweging. Andere aspecten kunnen belangrijker gevonden worden boven de kans dat de extra voorziening zijn bedoelde functie moet vervullen. Om de afweging te maken is het nodig geïnformeerd te zijn over het beschreven risico van de fakkelbrand. Bij het bestemmingsplan De Draai is dit een particuliere afweging van de gebouweigenaren of gebruikers.

Referenties

1. AVIV 2019 Onderzoek EV / De Draai te Heerhugowaard, rapport nr. 193919 2 juli 2019
2. Gemeente Heerhugowaard 2013 Juridische verantwoording Bijlage 2, in: Toelichting besluit herziening bestemmingsplan De Draai: Verantwoording groepsrisico / externe veiligheid, mei 2013
3. Gemeente Heerhugowaard 2013 Bijlage 2 Zelfredzaamheid, rampbestrijding en de effecten van een calamiteit met een hoge druk aardgasleiding in: Toelichting besluit herziening bestemmingsplan De Draai: Verantwoording groepsrisico / externe veiligheid.
4. AVIV 2019 Onderzoek EV/ De Draai te Heerhugowaard Samenvatting *Opgesteld voor niet-risicoanalyse-deskundigen*
5. Ministerie VROM 2010 Besluit Externe Veiligheid Buisleidingen (Bevb) Stb. 2010, 686.
6. Ministerie I&M 2014 Besluit externe veiligheid transportroutes Stb. 2013, 465

Bijlage 1. Hoe het groepsrisico wordt berekend⁵

Het groepsrisico geeft aan hoeveel doden er zouden kunnen vallen als er iets goed mis gaat. Hoewel het bijna 100% zeker is dat er niets mis zal gaan, willen we toch weten hoe groot die zekerheid is om een oordeel te kunnen vormen over het risico. Met een kans kun je aangeven wat de (on)zekerheid is. Daarom wordt die bij het groepsrisico ook berekend. Het groepsrisico is dus een weergave van het aantal doden en de kans daarop door een ongeluk met een gevaarlijke stof. Door de (on)zekerheid uit te drukken in kansen is het mogelijk aan te geven welke onzekerheid we willen accepteren bij de besluiten die we nemen.

1 Ongevalscenario's zijn het startpunt

Techniek kan altijd falen omdat dit het resultaat is van mensenwerk; hoe goed men ook zijn best doet om dat te voorkomen. Mensenwerk is nu eenmaal niet perfect. De techniek hebben we nodig voor onze welvaart. De risico's die ermee samenhangen willen we kunnen beoordelen om -waar we dat nodig vinden- deze zo klein mogelijk te houden. Daarbij houden we rekening met de mogelijkheden die zich praktisch gezien voordoen en die we redelijk achten. Dus ondanks alle veiligheid waarmee het transport van aardgas door hogedruk buisleidingen plaatsvindt, is het niet uit te sluiten dat er toch een zwaar ongeval kan plaatsvinden, waarbij er gewonden en doden vallen.

Om te kunnen berekenen hoeveel doden er zouden kunnen vallen als er een calamiteit met een aardgasleiding plaatsvindt, en wat de kans is dat dit gebeurt, moet je allerlei zaken en omstandigheden in beschouwing nemen. Dat noemen we ongevalscenario's. De ongevalscenario's bij hoge druk aardgasleidingen gaan er vanuit dat er aardgas uitstroomt uit de leiding. Er moet dus een breuk optreden of gat ontstaan in de leiding. Het directe gevolg is dat het gas met grote kracht uitstroomt door de hoge druk. Ontsteekt het gas dan ontstaat er een min of meer verticaal gerichte brandende fakkel.



⁵ Deze bijlage is eerder opgesteld voor het rapport waarin de samenvatting is opgesteld voor een breed lezerspubliek van de externe veiligheid van bestemmingsplan De Draai [4]

De fakkel heeft grote afmetingen en straalt een intense hitte uit. Daarom zullen huizen en andere gebouwen, die niet al te ver van de fakkel af staan, gaan branden. Het gebied waarbinnen dat gebeurt noemen we het effectgebied rond de fakkel. Mensen zullen daar brandwonden oplopen waaraan ze kunnen bezwijken. De schets geeft een impressie van het effectgebied dat met een aardgas-fakkelbrand gepaard gaat.

Een ander onderdeel van het ongevalsscenario is het aantal mensen dat zich in de omgeving kan bevinden. Dat is geen vast aantal. Het hangt er maar van af van welk tijdstip van de dag of welke dag of welke maand van het jaar, enz. je uitgaat. Het hangt natuurlijk ook af van de plek waar de leiding ligt. Er moeten dus veel ongevalsscenario's worden doorgerekend om een totaalbeeld te krijgen van het groepsrisico (hoeveel doden en wat is de kans daarop).

Het aantal doden dat kan vallen hangt af van:

- De grootte van het effectgebied. Het effectgebied is bijvoorbeeld het gebied waar mensen nog fatale brandwonden kunnen oplopen door de hitte van de aardgas-fakkelbrand.
- Het aantal personen in de omgeving binnen het effectgebied.

Waar de fakkel optreedt en de grootte van het effectgebied bepalen dus samen het aantal doden (en gewonden). De onzekerheid dat er geen calamiteit plaatsvindt met de leiding drukken we uit in een kans. De kans hangt af van allerlei zaken, zoals:

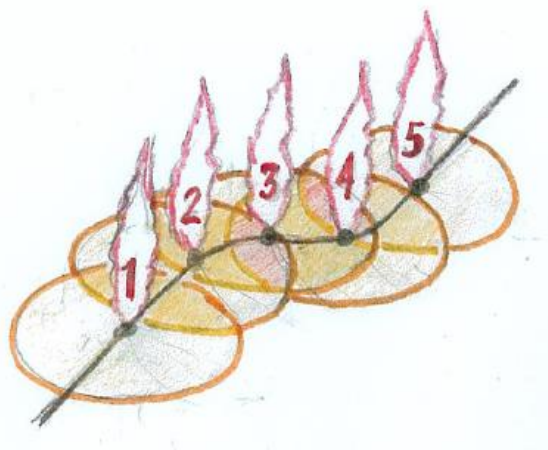
- Het ontwerp en de constructie.
- De diepteligging van de leiding.
- Het onderhoud en de periodieke controle van de leiding.
De procedure om te zorgen dat graafwerkzaamheden bij de leiding heel zorgvuldig worden uitgevoerd, zodat deze niet geraakt zal worden.

2 De berekening

Het groepsrisico is een weergave van de kans op een bepaald aantal doden dat kan vallen. De weergave is een grafiek. Dan moeten we niet alleen de slachtofferaantallen berekenen, zoals hiervoor aangegeven, maar ook de bijbehorende kansen aan de scenario's toekennen. Deze kansen zijn afgeleid door ongevallen met aardgasleidingen uit het verleden te analyseren en hierop statistische analyses los te laten. Langs deze weg komen we aan een kans (per kilometer leidinglengte) dat zo'n scenario van een vuurzee wel of niet zal optreden. Het is maar van welke kant we de (on)zekerheid benaderen.

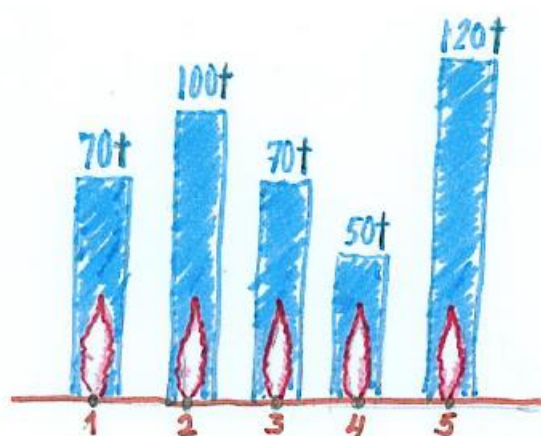
Het beschreven principe van de berekening maakt duidelijk dat er sprake zal zijn van een uitgebreide verzameling van allerlei ongevallen (ongevalscenario's) die elk op een bepaald punt van de leiding kunnen optreden. Elk ongevalpunt heeft zijn eigen gevolg, uitgedrukt in een aantal doden. Dit omdat de omgeving rond elk punt een andere aanwezigheid van personen kan hebben binnen het effectgebied dat zal ontstaan. Het effectgebied blijft hetzelfde bij elk ongevalspunt. Dat heeft namelijk alleen te maken met de eigenschappen van de leiding (druk en diameter)

We nemen u nu mee met de manier waarop het groepsrisico wordt berekend en gepresenteerd. Hiernaast is de aardgasleiding getekend en zijn als voorbeeld vijf ongevalpunten weergegeven met hun effectgebied. Zoals is gezegd is dat voor elk punt hetzelfde. De effectgebieden van de vuurzee zijn cirkels en geven een bepaalde hittestraling aan, waarbij –als men daaraan wordt blootgesteld– nog fatale brandwonden kan oplopen. (In de figuur zijn ze als ellipsen getekend, omdat de leiding ruimtelijk geprojecteerd is weergegeven).



Binnen het effectgebied is bebouwing aanwezig. Dat is niet in de figuur getekend, maar daar kan de lezer zich wel iets bij voorstellen. De straal van een effectgebied kan bij leidingen met een grote diameter en hoge druk wel een paar honderd meter zijn. De druk in de leiding en de leidingdiameter zijn bepalend voor de grootte van het effectgebied.

Voor elk ongevalspunt wordt met het rekenprogramma het aantal doden berekend. Stel voor het gemak dat dit het resultaat oplevert, zoals in het staafdiagram hiernaast is aangegeven. Dit resultaat plaatst het computerprogramma als een tabel in zijn werkgeheugen; bijvoorbeeld door het hoogste aantal doden bovenaan te plaatsen en verder aflopend tot het kleinste aantal onderaan in de tabel (zie de eerste twee kolommen van de tabel hierna).



ONGEVALS PUNT	AANTAL DODEN	KANS OP MEER DAN... DODEN
5	120	PA
2	100	2.PA
1&3	70	4.PA
4	50	5.PA

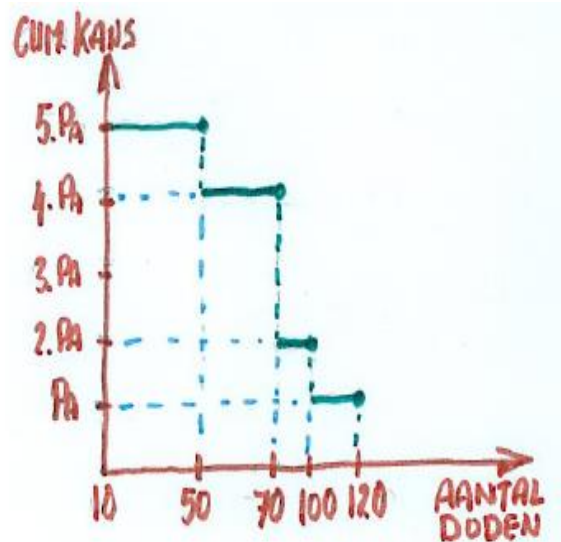
We weten voor elk ongevalpunt de kans op het ontstaan van de vuurzee. We nemen voor de eenvoud aan dat het aantal doden dat bij elk ongevalpunt kan ontstaan dezelfde kans heeft. Dat kansgetal geven we hier voor het gemak aan als P_A . In de derde kolom staan de kansen op het aantal doden *of meer!* Kijk maar mee: Ongevalpunt 5 heeft het grootste aantal doden en meer is niet mogelijk, dus is de kans dat dit aantal optreedt gelijk aan P_A , zoals we al zeiden.

De kans op 100 of meer doden is gelijk aan de kans dat de vuurzee optreedt in ongevalpunt 5 of 2. En die kans is gelijk aan de som: $P_A + P_A$. Een ramp met 70 of meer doden is mogelijk bij de ongevalspunten: 1 of 3 of 2 of 5. Er zijn dus vier kansen die we bij elkaar moeten optellen; vandaar het resultaat $4.P_A$.

De tabel hier boven is het groepsrisico-rekenresultaat.

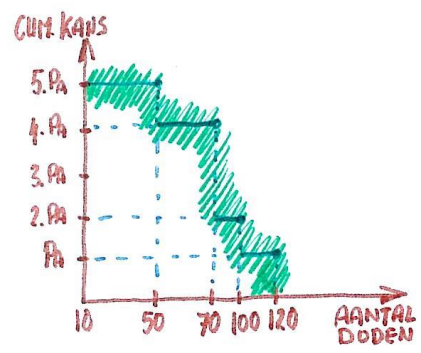
Maar een tabel is niet handig om af te lezen (bij de echte berekening is de tabel erg lang). Je kunt de tabel omzetten in een grafiek.

Dit is de vorm waarin het groepsrisico wordt gepresenteerd in de technische rapporten, alleen heeft de grafiek dan veel meer stapjes. Dus een meer verfijnde onderverdeling in het mogelijke aantal doden. Merk op dat de derde kolom van de tabel langs de verticale as is uitgezet in omgekeerde volgorde en dat de horizontale as begint bij 10 doden. Dit laatste is gewoon de wettelijk voorgeschreven afspraak om het groepsrisico te laten zien. In ons voorbeeld is de kans op 10 of meer doden natuurlijk gelijk aan die van 50 of meer, omdat er geen kleiner ongeval is gemodelleerd (in dit getallenvoorbeeld).



Wat weet je nu wel en niet over de risicosituatie van de aardgasleiding en zijn omgeving door het groepsrisico zo weer te geven?

1. Je weet wat de kans is dat de aardgasleiding stuk gaat en waarbij (10 of meer) doden zullen vallen ergens langs de leiding. Dat is de kans waar de grafiek begint. In ons voorbeeld is die kans dus $5P_A$.
2. Je weet niet waar de ongevalsplekken liggen waarbij er 10 of meer doden zullen vallen. Maar omdat je weet hoe groot het effectgebied is en omdat je langs de leiding het effectgebied kunt tekenen en dan kunt kijken waar er redelijk wat bebouwing binnen dat gebied valt, heb je een goede indruk waar ongeveer de plek is dat de calamiteit moet plaatsvinden.
3. Je weet ook niet waar de ongevalsplekken zijn die leiden tot hogere aantallen doden of zelfs het maximum aantal dat is berekend. De risicoanalist, die de berekening maakt, kan wel aangeven waar dat ongeveer zal zijn, door de omgeving te bekijken.
4. Het resultaat van een groepsrisicoberekening is gebaseerd op formele afspraken hoe je de berekening moet uitvoeren. De aanwezigheid van personen in het gebied langs de leiding is een redelijk goede benadering van de werkelijkheid en een gemiddelde. Het berekende aantal slachtoffers is dus een schatting. Daarbij zijn aannames gemaakt die er voor zorgen dat de schatting eerder overdreven is dan onderschat. De bepaling van de kansen berust op statistische gegevens en heeft daarom niet de exactheid van de kansen bij de worp van een dobbelsteen. Je kan het groepsrisico daarom alleen opvatten als een benadering die je een indruk geeft. Omdat de berekeningen, zoals gezegd, overal op dezelfde manier uitgevoerd moeten worden kan je de resultaten en hun verschillen onderling wel goed vergelijken.



5. Als we duidelijk zouden willen maken dat het groepsrisico een onnauwkeurigheid heeft dan zou het groepsrisico in feite wazig weergegeven moeten worden, zoals bijvoorbeeld hierboven is aangegeven. Maar mensen willen graag beslissen op grond van harde cijfers; dus krijgen ze cijfers die hard ogen, ook al zijn ze het niet.
6. “Is het rekenresultaat van het groepsrisico dan nog wel te gebruiken?”, zou je je kunnen afvragen. Het is zeker zinvol te gebruiken, maar dan moet je je wel bewust zijn van de beperkingen en vooral moet je duidelijk voor ogen hebben waar het je om te doen is om tot een goed ruimtelijk besluit te komen.

Wat betekent het rekenresultaat voor de verantwoording van het groepsrisico?

Het berekeningsresultaat zelf zegt niets over de afwegingen die hebben plaatsgevonden om het bestemmingsplan uiteindelijk zo vast te stellen en niet anders. Juist om die afwegingen gaat het bij de verantwoording van het groepsrisico. De ruimtelijke afwegingen kun je aangeven en hun invloed op het groepsrisico kun je laten zien. Afwegingen berusten op uitgangspunten die je belangrijk vindt voor een goed gebruik en inrichting van de ruimtelijke omgeving. En die is beperkt. De verantwoording, die in feite een acceptatie van het groepsrisico inhoudt, berust dus op bestuurlijke uitgangspunten, die de ruimtelijke ontwerpers het liefst vooraf willen kennen zodat ze die kunnen meenemen in hun ontwerpproces. Het externe veiligheid beleid van de regering heeft als uitgangspunt voor de veiligheid van ruimtelijke inrichting de risicobenadering. Dat betekent dat de kans nadrukkelijk een rol speelt bij de afweging om het groepsrisico te willen accepteren en daarmee de fysieke veiligheid van de ruimtelijke inrichting die we met elkaar wensen.

3 Kansen en onzekerheden

De kans op een ramp met een tankwagen die een gevaarlijke stof vervoert is erg klein. Maar wat zegt een kleine kans ons? Het is zinvol voor de communicatie over een risico om de kans (getal tussen 0 en 1 of als percentage tussen 0% en 100%) op te vatten als uitdrukking van de onzekerheid of iets wel of juist niet zal gebeuren. Want de beoordeling van het risico is een beoordeling van de onzekerheid waarmee men wordt geconfronteerd bij een besluit om die al of niet aan te gaan of te accepteren. Natuurlijk heeft die een relatie met wat er op het spel staat, zowel ten gunste en ten kwade. Door de kans te zien als een kwantitatieve uitdrukking van onzekerheid is het mogelijk elkaar aan te geven wanneer de onzekerheid voldoende klein is geworden om die met een gerust gevoel te kunnen aanvaarden. Dat is natuurlijk een heel persoonlijke aangelegenheid en het vereist dat iemand zich een voorstelling kan maken van dat (kleine) kansgetal.

Wat zegt een kans van 1 op de miljoen over de onzekerheid of iets wel of niet zal gebeuren? We spreken af dat de kans 0 betekent dat het absoluut zeker is dat de gebeurtenis niet zal plaatsvinden. Het kansgetal 1 reserveren we voor de absolute zekerheid dat de gebeurtenis wel zal plaatsvinden. De kans dat een gebeurtenis A zal optreden (we noteren dat als $P(A)$) is daarom 1 min de kans dat gebeurtenis A niet zal optreden. Immers dat één van beide zal plaatsvinden is zeker; anders gezegd de som van beide moet 1 zijn, want 1 is het getal dat uitdrukking geeft aan absolute zekerheid.

Bij de beoordeling van het groepsrisico gaat het om de vraag: mogen we er voldoende vertrouwen in hebben dat de ramp niet zal plaatsvinden? Is onze *zekerheid* voldoende groot? Je kan het ook negatief formuleren: is het vertrouwen te klein om er vanuit te gaan dat de ramp niet zal plaatsvinden? Is onze *onzekerheid* te groot? Als uit de risicoanalyse blijkt dat de kans op een ramp met 10 of meer doden langs een kilometer van de weg 1 op de miljoen is ($P=0.000001$) hoe vormen we ons dan een concreet beeld van de onzekerheid die dit uitdrukt? Overigens schrijven de risicoanalisten de zeer kleine kansen die dicht bij nul liggen als (negatieve) machten van 10. Dus 1 op de miljoen wordt geschreven als 10^{-6} .

Om zich een beeld te vormen van de onzekerheid die een kans van één miljoenste tot uitdrukking brengt kan het volgende helpen. Het spel LINGO wordt gespeeld met een doorzichtige bak waarin 25 ballen zitten. De kandidaat mag daar als bonus van een goed geraden woord een bal uittrekken. Laten we ons de 25 ballen voorstellen waarbij er 24 blauw zijn en één zilver. De kans dat de kandidaat de zilveren bal er uit vist is 1 op de 25 of anders geschreven: 0.04. Een tamelijk klein getal en dat klopt met uw ervaring dat die zilveren bal er niet telkens uit gehaald wordt. Omdat u het spelletje vaak genoeg heeft bekeken, heeft u dat wel zo nu en dan zien gebeuren.

Het is belangrijk dat u zich realiseert dat het natuurlijk verschil uitmaakt of het vaak wordt geprobeerd om de zilveren bal er uit te halen of maar één keer. Laten we ons voorstellen dat er maar één keer een kandidaat is die één keer een greep uit de ballenbak mag doen.

We kunnen nu de onzekerheid visualiseren die hoort bij de kans van één miljoenste. Er zijn dan 40.000 bakken nodig elk gevuld met 25 LINGO-ballen (samen 1 miljoen ballen). Omdat elke bak 1 vierkante meter nodig heeft aan ruimte om er omheen te kunnen lopen zijn deze bakken opgesteld op een veld van 40.000 m² of wel 4 hectare! Dat is 8 voetbalvelden vol met LINGO-bakken! Een van de 40.000 bakken is de bak waarin de zilveren bal zit. Stelt u zich voor de persoon voor in de tekening hiernaast. U staat voor die acht voetbalvelden met 40.000 LINGO-bakken. De kans dat u - door het toeval gestuurd - over het terrein zwerft en net die ene bak kiest waar de zilveren bal in zit en dan ook nog daaruit vervolgens die zilveren



bal zal pakken is uiteraard één miljoenste. Op deze manier krijgt men *een goed gevoel van de onzekerheid* die met de kans tot uitdrukking kan worden gebracht.

4 Onzekerheden en verwachtingen

Over onzekere situaties kun je een verwachting hebben wat de uitkomst zal zijn. Kansgetallen kunnen daarbij behulpzaam zijn. De onzekerheid die u heeft of u met een blauwe bal in uw hand zult staan zal heel erg klein zijn. Anders gezegd: uw verwachting over het resultaat grenst bijna aan het zekere. Maar absoluut zeker kunt u niet zijn. Ergens is er die zilveren bal. De Staatsloterij bijvoorbeeld laat ons spreekwoordelijk vooral kijken en dromen over die ene zilveren bal. Die psychologie werkt. Maar de Staatsloterij heeft een wezenlijk verschil met ons voorbeeld. Er is niet één kandidaat -u dus- die over de voetbalvelden met LINGO-bakken kan zwerven; er zijn er net zo veel als er bakken zijn en elke kandidaat heeft zijn eigen unieke LINGO-bak toegewezen gekregen. De zilveren bal wordt dus zeker door iemand in zijn hand gehouden; tenzij de Staatsloterij vals zou spelen en dat doen ze natuurlijk niet meer.

Onzekerheid is een emotie die van invloed is op besluiten die we moeten nemen. Die emotie is sterk of juist nauwelijks merkbaar en hinderlijk aanwezig. Kansen zijn getallen en nuttig als ze ons helpen betekenis toe te kennen aan onzekerheid. Maar dan moet men wel leren ze te zien als uitdrukkingen van onzekerheid die het mogelijk maken een gefundeerde verwachting te hebben over de uitkomst van het onzekere. Dit net zoals we hebben geleerd om de graden Celsius van een thermometer te gebruiken als een uitdrukking van (on)behaaglijkheid van de temperatuur buiten bijvoorbeeld of van het water van het zwembad. Zou het water 13 °C zijn dan ervaart men bijna al een rilling van onbehagen zonder het water in te gaan; zeker als iemand kouwelijk is aangelegd. Maar wie een duik wil nemen op 1 januari aan de kust in de Noordzee zou bij diezelfde temperatuur vooraf al vaststellen dat het zeewater ongebruikelijk heerlijk lauw is. We hebben dus door ervaring geleerd betekenis toe te kennen aan een bepaalde temperatuur °C en ook geleerd *de context te gebruiken* waarin de temperatuur een betekenis krijgt. Met kansen is het niet anders.

Tot slot een belangrijke opmerking bij deze uitweiding van de betekenis van kansgetallen als uitdrukking van onzekerheid en het vertrouwen dat we nodig hebben bij de keuze die we maken onder de gegeven onzekerheid. Elk individu heeft zijn *eigen grens* waar het gevoel van onzekerheid voldoende klein is geworden om dit gevoel een onveranderlijke rol te laten spelen bij besluiten die we nemen. Dus al wordt het kansgetal kleiner (in plaats van 40.000 LINGO-bakken nemen we ons 400.000 LINGO-bakken voor de geest) dat verandert niets aan het vertrouwen in de zekerheid die we *voldoende vinden* om er vanuit te gaan dat die zilveren bal niet gepakt zal worden (hoewel dat niet is uit te sluiten). De oriëntatiewaarde kan bij wijze van spreken gezien worden als de 40.000 LINGO-bakken en het groepsrisico als het aantal bakken meer of minder dan die 40.000.

Wat voldoende zekerheid is bij democratische besluiten is iets dat we via kansgetallen tot uitdrukking kunnen brengen en waarover we in discussie met elkaar kunnen gaan. Iemand die niet bereid is een risico te nemen, zal dus zeggen dat voor hem de kans 0 moet zijn. Zo'n persoon zegt in feite daarmee dat elke onzekerheid, hoe klein ook, voor hem niet klein genoeg is. Dat betekent dat de voordelen, die aan het nemen van het risico vastzitten, zo klein zijn voor hem of geen betekenis hebben, dat ze niet opwegen tegen de onzekerheid, hoe klein dan ook. Het betekent ook dat voor zo'n persoon de voordelen die er voor anderen aan vast

zitten voor hem geen rol van betekenis spelen! Mensen moeten het bestaan van onzekerheden onderkennen en overeenkomstig handelen of keuzes maken. Wanneer we (on)zekerheden in kansgetallen uitdrukken zijn we bezig onzekerheid te objectiveren door er een onderbouwde verwachting aan te verbinden. Communicatie met elkaar over onzekerheden is dan zinvol te voeren. Waar begint de bereidheid om een bepaalde onzekerheid te accepteren en waar houdt die bereidheid op.

Ter afsluiting

Er is een hardnekkig misverstand en dat willen we de wereld uit helpen.

Risicobereidheid kun je niet alleen ophangen aan een kansgetal waarin we uitdrukken met welke onzekerheid we te maken hebben. Dat is maar één aspect. Het hangt ook helemaal af van de omstandigheid hoeveel keuzevrijheid je hebt tussen alternatieven; om maar een factor te noemen.

Dus risicobereidheid is weliswaar een kwestie van onzekerheden accepteren en de consequenties daarvan, maar hoeveel zekerheid we wensen is erg veranderlijk. Alleen al door de omstandigheden waarmee te maken hebben. Een kansgetal helpt om een verwachting te vormen over onzekere situaties, maar daarmee is het aanvaardbaar zijn van een maatschappelijk risico als probleem niet opgelost. Mensen kunnen best met onzekerheden leven als ze vertrouwen hebben in de verwachtingen die ze aan onzekerheden kunnen verbinden. Dat vertrouwen omvat meer dan de verwachte uitkomst. Wat namelijk als het onverwachte toch plaatsvindt? Waarop kun je dan vervolgens vertrouwen?