



Evaluatie Inventariserende inspecties

'Levensduur en Borging Integriteit Buisleidingen, 2019'.

Besluit Externe Veiligheid Buisleidingen (Bevb)

Versie 1.3

Datum 20 januari 2020

Status Definitief vastgesteld vakgroep buisleidingen 6 februari 2020

Colofon

ILT
Keten Gevaarlijke Stoffen en Organismen, Team Risicobedrijven

Contactpersoon

Ing. J. Aardema MSc
Senior inspecteur/Vakgroepvoorzitter

joop.aardema@ILenT.nl

Auteur

Joop Aardema

Inhoud

Inleiding	4
1	Doel en achtergrond 5
2	Juridisch kader. 6
3	Selectie van geïnspecteerde exploitanten 7
4	Wat was de aanpak en heeft dat gewerkt 8
5	Inhoudelijke resultaten van de audits. 9
6	Stand van de naleving 12
7	Signalen en conclusies 13
7	Voorstel voor vervolg 14

Inleiding

Het toezicht van de ILT op de naleving van het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) is gericht op risico's. Op basis van een risico-analyse heeft de vakgroep buisleidingen onderwerpen benoemd die bij slecht management door exploitanten tot risico's voor externe veiligheid kunnen leiden. In dit geval gaat het om degradatiemechanismen aan leidingen die naarmate de leidingen langer in gebruik zijn de integriteit kunnen aantasten. Kortgezegd Ageing; Ageing wordt gezien als een bedreiging voor de integriteit van buisleidingen.

In 2019 heeft de ILT binnen het thema 'Levensduur en Borging Integriteit Buisleidingen' 6 inventariserende inspecties uitgevoerd om inzicht te krijgen in de manier waarop exploitanten de levensduur en de integriteit op langere termijn van hun leidingen borgen. Deze evaluatie beschrijft de resultaten en sluit af met een voorstel voor een vervolgaanpak.

1 Doel en achtergrond

Het doel van het thema 'Levensduur en Borging Integriteit Buisleidingen, 2019' is het vormen van een beeld van de maatregelen die de exploitant heeft getroffen om de integriteit van buisleidingen op de langere termijn te borgen. Dit om meer inzicht te krijgen in de wettelijke eisen, de interpretatie en de implementatie daarvan in de huidige praktijk binnen de branche van leiding-exploitanten. Het betreft in dit geval inventariserende inspecties.

Achtergrond.

Buisleidingen zijn vaak aangelegd in de jaren '60-'90 van de vorige eeuw. Materialen en technieken van destijds voldoen mogelijk niet meer aan de huidige stand der huidige techniek.

In de loop van de jaren kunnen degradaties optreden aan de leiding waardoor de leiding kan gaan falen of risico's hiertoe kunnen toenemen. Bijvoorbeeld door spanningen en zettingen, door corrosie, door wanddikte afname, door vermoeiing, door temperatuurwisselingen of wellicht andere (nog onbekende) mechanismen. De praktijk is dat leidingen amper buitengebruik worden genomen en worden verwijderd. Er is juist een tendens om leidingen zolang mogelijk te blijven gebruiken, soms voor andere stoffen.

In het 'toezichtsland' is de laatste jaren veel aandacht voor het aspect wat vaak wordt aangeduid met 'Ageing'. Met name vanuit BRZO+ is dit onder de aandacht gebracht en is geconstateerd dat er nog (te) weinig aandacht is voor degradatiemechanismen die naarmate de tijd vordert de integriteit van assets kunnen beïnvloeden. Via de 'Doe-Coalitie Ageing' van de Inspectieraad wordt door de rijksinspecties (inclusief de ILT) kennis uitgewisseld over dit thema. Er is een expertmeeting met de rijksinspecties en een expertmeeting met bedrijfsleven en onderzoeksinstituten geweest. BRZO+ heeft in 2019 met haar inspecties specifiek de focus op het onderwerp 'Vermoeiing'. Door de vakgroep Buisleidingen van de ILT is daarom vervolgens ook een samenwerking aangegaan met DCMR voor het toezicht bij BRZO-inrichtingen die ook exploitant voor Bevb-leidingen zijn.

De definitie van Ageing gaat, zoals in dit rapport gebruikt, niet om de leeftijd van leidingen maar om de technische conditie/integriteit van leidingen en hoe die in de loop van tijd kan veranderen.

Met betrekking tot buisleidingen die onder het Bevb vallen is altijd geredeneerd dat de exploitanten door een goed beheer- en onderhoud, periodieke inspecties en integriteitsbeoordelingen de leidingen integer houden. Waarvoor de eisen zijn geborgd in de NEN3650 en NEN3655.

Daarnaast behoort er volgens deze technische normen aandacht te zijn voor het vastleggen van de levensduur van een leiding en het doen van conditieonderzoeken als het einde van de levensduur in zicht komt. Bij de ILT, als verantwoordelijke voor toezicht op het Bevb, is de vraag relevant of de integriteit van leidingen op de langere termijn wel voldoende wordt geborgd. En of dit op een handhaafbare manier in de wetgeving en normen is verankerd.

2 Juridisch kader.

In de norm NEN3650 (technische eisen buisleidingen) en de NEN3655 (eisen voor het VBS) zijn de wettelijke eisen opgenomen die het toetskader vormen voor het toezicht op het Bevb door de ILT zijn.

Met betrekking tot onderhavig onderwerp is, samengevat, opgenomen dat een geplande levensduur van het buisleidingsysteem moet vastliggen. Daarnaast is geëist dat het in bepaalde gevallen nodig kan zijn om, als er zodanige omstandigheden zijn dat er degradaties te verwachten zijn, al bij het ontwerp van een bepaalde levensduur uit te gaan. In dat geval schrijft de NEN3650 ook voor dat aan het einde van deze levensduur er een conditieonderzoek moet plaatsvinden om te bepalen of de leiding in werking kan blijven (life time extension) of dat de leiding wordt geamoveerd.

In de NEN3655 is vastgelegd dat de exploitant een PIMS (pipeline integrity management system) heeft ingericht waarmee de integriteit van de buisleiding tijdens de levensduur wordt geborgd. Dat betekent dat alle relevante degradatiemechanismen zijn bepaald en daarvoor adequate onderhoud en passende beheersmaatregelen worden getroffen. Daarnaast hoort er een buisleidinginspectieprogramma te zijn om de effectiviteit van de beheersmaatregelen te monitoren. Dat is veelal inwendige inspectie met behulp van ILI (inline inspections) of direct assessment technieken (waarbij dan de daarbij behorende onzekerheden worden ingecalculleerd).

Periodiek moet de integriteit van de leidingen worden beoordeeld en gerapporteerd in een toestandrapportage.

Relevante artikelen uit de normen (niet uitputtend):

- | | |
|-----------|---|
| NEN 3650: | Artikel 7.1.1 vwb planning van levensduur |
| | Artikel 10.6 vwb borgen technische levensduur |
| | Artikel 10.6.1 en Bijlage B vwb vastleggen ontwerplevensduur |
| | Artikel 10.6.2 vwb conditieonderzoek om levensduur te verlengen |
| NEN 3655: | Artikel 5.1 vwb een PIMS waarmee de integriteit tijdens de levensduur aangetoond kan worden |
| | Artikel 5.4 vwb vaststellen van de degradatiemechanismen |
| | Artikel 5.6.2.7 vwb buisleidinginspectie |
| | Artikel 5.7 vwb integriteitsbeoordeling |

Een meer uitgebreide weergave van de normartikelen is opgenomen in bijlage A.

NB: medio 2019 zijn de NEN3650 en NEN3655 geactualiseerd. Ontwerpnormen zijn gepubliceerd. De eisen mbt ontwerplevensduur, conditieonderzoek en levensduurverlenging zullen nu ook expliciet in de NEN3655 worden opgenomen.

3 Selectie van geïnspecteerde exploitanten

Er zijn 6 exploitanten op dit thema bezocht:

De selectie was gericht op een mix van exploitanten die olie/gas en chemieleidingen hebben. Daarbij is ook gekeken naar exploitanten met veelal oudere leidingen en exploitanten die ook onder Mijnbouwwet vallen.

4 Wat was de aanpak en heeft dat gewerkt

Er zijn in 2019 zes inventariserende inspecties uitgevoerd. Omdat het inventariserende inspecties zijn is op voorhand afgesproken dat de afzonderlijke inspecties (behoudens evidente gevallen) niet zullen leiden tot een oordeel met betrekking tot wel/niet naleving van het Bevb. De signalen/conclusies uit de afzonderlijke inspecties kunnen/zullen worden gebruikt voor de focus van toekomstige inspecties of om te komen tot nadere afspraken met branche of wetgever.

Voor de inspecties is een vragenlijst gemaakt, zie bijlage B. De exploitanten zijn ingepland (door afdeling Planning) voor een inspectie van maximaal 4 uur. In principe is gevraagd om te spreken met de directievertegenwoordiger en een pipeline-engineer. Vooraf is een agenda toegezonden en de mogelijkheid gegeven om relevante procedures en stukken op te sturen. Van de inspecties is een verslag gemaakt die ter verificatie is voorgelegd aan de exploitant. De inspecties zijn steeds door 1 inspecteur uitgevoerd (solo) uitgevoerd.

De aanpak van de inspecties is vooraf gedeeld met de Velin. Dit heeft geleid om de focus van de inspecties en de definitie van 'Ageing' beter te omschrijven. Concreet hebben we afgesproken binnen dit thema niet meer te spreken over Ageing maar over borging van de degradatiemechanismen die naarmate de leidingen ouder worden de integriteit van leidingen kunnen aantasten.

De tijdsbesteding van de audits was vooraf geraamd op: voorbereiding 1 dag, uitvoering 1 dag en rapportage 2 dagen. Deze raming bleek voldoende.

De aanpak heeft verder goed gewerkt, exploitanten hebben voldoende meegewerkt om inzicht te geven in hun aanpak en hun vragen/meningen aangaande dit onderwerp.

Daarnaast is nog een samenwerkingsverband aangegaan met DCMR. De DCMR heeft in haar inspecties bij BRZO-inrichtingen ook de focus op Ageing. Met name op het beheersen van degradatie door vermoeiing bij pompen.

Bij twee exploitanten (Koole en Vopak) is door de ILT meegelopen bij een inspectie van DCMR en omgekeerd is een inspecteur van DCMR met ILT mee geweest. Doel was om te kijken of er verschillen/hiaten zijn tussen de manier hoe binnen (BRZO) en buiten (Bebv) inrichtingen naar Ageing wordt gekeken.

Dit samenwerkingsproject is afzonderlijk geëvalueerd.

5 Inhoudelijke resultaten van de audits.

Van alle inspecties zijn rapporten gemaakt. De resultaten zijn samengevat in een excel-bestand; zie [Evaluatie LBI overzicht.xlsx](#)

De volgende bevindingen zijn gedaan:

Gebruik 'Levensduur'.

Het begrip levensduur wordt verschillend uitgelegd. Er wordt door exploitanten gesproken over economische levensduur, restlevensduur, ontwerplevensduur, technische levensduur, bedrijfslevensduur etc.

Het expliciet vastleggen van een geplande gebruikslevensduur cf artikel 7 NEN 3650 wordt slechts in bepaalde gevallen door 1 exploitant gedaan.

Hanteren van een technische levensduur bij het ontwerp als dit noodzakelijk is gezien product, proces, omstandigheden en materialen.

Dit wordt divers uitgelegd. Eén exploitant stelt dat hun product niet corrosief is en er geen degradatiemechanismen zijn. Dus wordt het hanteren van een levensduur door deze exploitant niet noodzakelijk gezien. Eén exploitant hanteert wel een technische levensduur gebaseerd op een maximale groeisnelheid van interne en externe corrosie. Dit is met name ook gerelateerd aan gas- en oliewinning waar sterk corrosieve producten worden vervoerd. De overige exploitanten hebben hierover geen expliciete mening maar hanteren bij ontwerp een aantal technische- en bedrijfseconomische overwegingen.

Het uitvoeren van conditieonderzoek als er een ontwerp levensduur is vastgelegd.

Ook hier is er maar één exploitant die expliciet conditieonderzoeken uitvoert bij leidingen waar deze exploitant een eindige levensduur heeft vastgesteld. Dit zijn dan met name de leidingen waar geen pigging (ILI) kan worden gedaan. Deze leidingen worden aan het einde van de bepaalde levensduur uitvoerig onderzocht. Hierbij wordt de norm ISO/TS12747 gebruikt.

Hoe wordt de integriteit op de langere termijn dan geborgd? (als er geen ontwerp levensduur/conditieonderzoek is).

De exploitanten geven aan dat ze de conditie/integriteit van leidingen periodiek monitoren door het uitvoeren van ILI. Dit geeft inzicht in de effectiviteit van de beheer- en onderhoudsmaatregelen die ze hebben gedaan. Als uit de ILI blijkt dat er features zijn (corrosie/deuken etc) dan volgt er een berekening aan de hand van de ASME-BG31 of DNV RP F101-2010 waarmee een maximum failure pressure kan worden bepaald en kan worden bepaald wat de restlevensduur van de leiding is. Eén exploitant die geen ILI uitvoert hanteert een 15-jaarlijkse risk-assesment (norm onbekend) van de leiding om een oordeel te geven of de leiding nog integer is voor een komende periode.

Voorstel NOGEPa mbt levensduur en conditieonderzoek.

Door twee exploitanten is aangegeven dat er ook binnen de branche discussie is over de manier waarop nu precies invulling moet worden gegeven aan het vastleggen van levensduur, wijze van conditieonderzoek en formele besluiten over levensduurverlenging.

Dat heeft ertoe geleid dat binnen de NOGEPa een voorstel is gemaakt hoe om te gaan met deze eisen. NB ook voor mijnbouwleidingen en offshore gelden vergelijkbare eisen in de NEN3656). Het voorstel van de NOGEPa (Position Paper Pipeline Life Extension, 01/02/2019) is in bijlage C opgenomen.

Samengevat komt het voorstel van de NOGEPa er op neer dat er twee opties zijn. Ten eerste als een exploitant een adequaat PIMS heeft waarmee alle degradatiemechanismen worden beheerd en er periodiek ILI plaatsvindt waarmee continue de 'restlevensduur' bekend is dan is er geen specifiek conditieonderzoek nodig en ook geen specifiek besluit over levensduurverlenging. Maar als hiervan geen sprake is dan zal er een formele lifetime-extension moeten plaatsvinden met een conditieonderzoek waarvoor de norm ISO/TS 12747:2011 wordt genoemd. Door NOGEPa wordt dan ook voorgesteld om de NEN-normen aan te passen.

Hoe gaan exploitanten om met degradatiemechanismen die gerelateerd zijn aan 'Ageing'.

Alle exploitanten hebben in hun RIE aandacht voor (bij hen bekende) degradatiemechanismen. Met name wordt corrosie (intern en extern) genoemd. Daarnaast wordt vermoeiing door drukwisselingen of temperatuurschommelingen en spanningen door zettingen/zakkingen genoemd. Voor deze aspecten zijn beheer en onderhouds-programma's geïmplementeerd.

Hoe worden de 'Ageing' gerelateerde onderwerpen meegenomen in de integriteitsbeoordeling.

In de jaarlijkse toestandrapportage wordt teruggekeken naar het beheer- en onderhoud om tot een oordeel te komen over de integriteit van de leidingen. Eén exploitant geeft aan rekening te houden met de effectiviteit van beheersmaatregelen. (Bijvoorbeeld als KB een tijd heeft gefaald dan worden de faalkansen en risicoindeling hoger.)

Het oordeel over integriteit in de jaarlijkse toestandrapportage omvat feitelijk slechts een uitspraak of er uit beheer en onderhoud geen signalen naar voren zijn gekomen die vragen over de integriteit oproept. Een echte integriteitsbeoordeling is pas aan de orde bij een ILI en de daaraan gekoppelde FFS-berekeningen. Hierbij worden ook berekeningen van vermoeiing, zettingen etc meegenomen.

Als de leidingen niet worden gepigd (ILI) hoe wordt dan de integriteit bepaald?

Bij 3 van de exploitanten wordt er niet of niet in alle leidingen gepigd. Eén exploitant doet dan om de 15 jaar een risk assesment, verwezen wordt naar de ASME BG31 norm. Een andere exploitant doet vergelijkbaar periodiek een Direct Assesment. Of er gedurende de beheersfase ook extra inspecties worden gedaan is niet bekend. Een andere exploitant doet een conditieonderzoek aan het einde van de geplande levensduur op basis van de ISO/TS 12747:2011 en hanteert een hogere frequentie voor DVCG-onderzoeken dan de gepigde leidingen.

6 Stand van de naleving

Aangezien er sprake was van inventariserende inspecties zijn er in de rapporten geen oordelen gegeven op welke niveau de regelgeving wordt nageleefd. Er zijn geen evidente overtredingen geconstateerd waarop gehandhaafd moest worden.

7 Signalen en conclusies

Uit voorgaande zijn de volgende constatering te doen.

- Gebruik van een begrip 'levensduur' is in de praktijk divers.
- Gebruik van een restlevensduur op basis van FFS-berekeningen aan de hand van ILI-resultaten is wel vaak gebruikelijk bij exploitanten
- Uitleg van NEN voor wat betreft wanneer wel/geen ontwerp levensduur noodzakelijk kan zijn lijkt divers of wordt niet gebruikt.
- Handhaven van de artikelen van de NEN met betrekking tot levensduur lijkt op dit moment lastig.
- Het voorstel van NoGePa zal binnen de ILT verder onderzocht moeten worden of dit wordt gedragen. Het standpunt van de Velin en NEN-cie's is nog onbekend.
- Voorstel van de NoGePa houdt in:
 - o Dat het vastleggen van een ontwerp-levensduur voor leidingen met een goed PIMS- en ILI-programma niet nodig lijkt.
 - o Maar het betekent ook dat leidingen die niet gepigd worden wel een vastgelegde levensduur moeten krijgen.
 - o Deze niet piggbare leidingen zouden wel een conditieonderzoek moeten krijgen en expliciete besluitvorming over levensduurverlening of amoveren.
- De norm voor een conditieonderzoek en de huidige praktijk daaromtrent moet verder verkend worden.
- De niet-piggbare leidingen zullen ook een aangepast programma van extra beheer en inspecties moeten hebben om uiteindelijk een conditieonderzoek te kunnen doen. Welke extra beheer- en inspectie maatregelen opportuun zijn moet nader uit worden gezocht.
- De eisen van de NEN3656 (offshore) moet nader verkend worden. Er is aangegeven dat de NEN3656 zich niet zozeer richt op een levensduur maar al meer in het licht van het voorstel van NoGePa is aangepast.
- Exploitanten die niet piggen moeten rekenen met een onzekerheidsfactor met betrekking tot de effectiviteit van hun beheersmaatregelen.
- Zonder ILI is een uitspraak voor FFP in toestandrapportage niet heel waardevol maar kijkt het vooral terug naar resultaten van recente beheer- en onderhoud en naar eventuele signalen (uit inspecties, incidenten etc) dat integriteit in geding kan zijn.
- Het uitvoeren van ILI en FFS-berekeningen kan een goed beeld geven integriteit van de leidingen. Er ontbreekt bij de ILT nog wel inzicht in de werkwijze en de zekerheden die met een Direct Assessment worden verkregen om een oordeel over de integriteit van leidingen te kunnen hebben.
- De leidingverordening van Rotterdam stelt ook eisen aan pigging. Ook dit moet verder onderzocht worden.
- Sodm heeft Ageing ook als inspectieonderwerp, de resultaten zouden we kunnen delen en verder onderzoeken hoe Sodm in kader van Mijnbouwwet met levensduur en levensduurverlenging omgaat.

7 Voorstel voor vervolg

Voor het inspectiejaar 2020 staat in het jaarplan buisleidingen weer ruimte opgenomen voor een vervolg op het onderwerp 'Levensduur en Borging Integriteit'.

Gelet op de conclusies uit het vorige hoofdstuk lijkt het zeker noodzakelijk om als ILT verder te investeren in kennis over het onderwerp.

Voorgesteld wordt om in 2020 het volgende te gaan doen:

1. Overleg met Sodm over de wijze waarop het Sodm met dit onderwerp omgaat voor in richtingen die ook onder de Mijnbouwwet en OSD vallen.
2. Organiseren van een Ronde tafel met de Velin over onze resultaten/bevindingen en discussie/draagvlak over het voorstel van de NoGePa.
3. Aanvullende inventariserende inspecties bij exploitanten die leidingen hebben die niet worden gepigd om verder inzicht te krijgen of deze exploitanten dan wel een levensduur hanteren en op welke wijze de integriteit/LTE wordt bepaald. Tevens inzicht krijgen in de extra beheers- en onderhoudsmaatregelen die bij niet-piggable-leidingen worden genomen.
4. Opstellen van een maatlat voor het toezicht van de ILT
5. Nadenken over het organiseren van een branchebrede Questionnaire als benchmark.
6. Communiceren over de maatlat en Questionnaire en oproep aan branche om voor 2022 aan maatlat te voldoen.
7. Vervolgens in 2022 handhavende inspecties uit voeren.

Bijlage A Overzicht wettelijke eisen NEN 3650 en NEN 3655

NEN 3650

7 Veiligheid procescondities

7.1 Algemeen

7.1.1 Systeemeisen

Het buisleidingsysteem moet zo worden ontworpen, aangelegd en beheerd dat gedurende de levensduur aan de vereiste veiligheid kan worden voldaan.

De eisen die aan het systeem worden gesteld moeten zijn vastgesteld en in documenten zijn beschreven.

De geplande bedrijfslevensduur van het systeem moet vastliggen.

10.6 Borgen technische levensduur

10.6.1 Algemeen

Afhankelijk van de productsamenstelling, de procesparameters, de omgevingscondities en het gekozen buismateriaal kan het noodzakelijk zijn bij het ontwerp uit te gaan van een bepaalde technische levensduur van de buisleiding. [C1>Het beheer moet worden afgestemd op de gebruiksduur.<C1]

OPMERKING Of de instelling van een ontwerplevensduur nodig en zinvol is, kan per situatie worden beoordeeld. Enkele voorbeelden:

- Voor een stalen ondergrondse buisleiding die een niet-corrosief product (droog aardgas, watervrije koolwaterstoffen) vervoert, en verder wordt ontworpen, aangelegd en beheerd volgens de eisen van deze norm, is het meestal niet zinvol een ontwerplevensduur te bepalen. De conditie van de leiding en de te nemen acties worden binnen het VBS telkens opnieuw vastgesteld.
- In de olie- en gaswinning komen buisleidingen voor die sterk corrosieve producten (nat gas, watercondensaat) vervoeren. Men kan dan, indien beschikbaar, kiezen voor een materiaal dat daartegen bestand is of bijvoorbeeld koolstofstalen leidingen met een corrosietoeslag toepassen. In het laatste geval zal dan een ontwerplevensduur worden vastgesteld.
- Leidingen van thermoplastische materialen worden veelal ontworpen op de weerstand tegen inwendige druk, gebaseerd op beproevingsresultaten die worden geëxtrapolleerd naar een langere periode, bijv. 50 jaar.

- Bij leidingen met mof-spieverbindingen, waarin afdichtingsringen van natuurrubber zijn toegepast, kan bacteriële aantasting van de rubberring een levensduurbepkende factor zijn.
- [C1>Voor leidingen voor transport van warm water waarbij de kwaliteit van het getransporteerde water periodiek wordt geanalyseerd en waarbij de kans op externe corrosie periodiek wordt bewaakt met lekdetectiesystemen, is het meestal niet zinvol een ontwerplevensduur te bepalen.<C1]

Indien een ontwerplevensduur is vastgesteld moet het beheer daarop worden afgestemd.

10.6.2 Conditieonderzoek

Indien een ontwerp levensduur is vastgesteld en voortzetting van de bedrijfsvoering van de buisleiding voorbij die levensduur wordt beoogd, moet, voorafgaand aan het verstrijken van de ontwerp levensduur, een onderzoek worden ingesteld naar het ontwerp, de bedrijfscondities en de onderhoudsgeschiedenis van de buisleiding, om de conditie en mogelijke begrenzingen aan een voortgezette veilige bedrijfsvoering te inventariseren.

Het onderzoek moet verificatie inhouden van de volgende zaken:

- a) het aantonen van de structurele integriteit van de buisleiding bij de voorgenomen procescondities;
- b) indien de leiding onderhevig is aan corrosie en/of erosie, aard en grootte van de imperfecties: de snelheid van metaalverlies en de minimaal resterende wanddikte.
- c) voor leidingen, waarbij wisselende belastingen optreden: analyse van aantal, amplitude en frequentie van belastingswisselingen en een beoordeling op het mogelijk optreden van vermoeiingsschade;
- d) het op basis van de verkregen informatie opnieuw uitvoeren van de risico-inventarisatie en -evaluatie. Hierbij te betrekken: eventuele consequenties van incidenten uit het verleden, geconstateerde zwakke plekken, tijdelijke herstelmaatregelen e.d.;
- e) toetsing en zo nodig aanpassen van de kwantitatieve risicoanalyse, conform het gestelde in hoofdstuk 6 van deze norm, inclusief identificatie van de voorgestelde mitigerende maatregelen;
- f) het vaststellen van de grenzen en bedrijfsvoeringcondities waarbinnen verlenging van de levensduur toelaatbaar is;
- g) het waar nodig aanpassen van de desbetreffende onderdelen van het [C1>VBS<C1].

NEN 3655

5 Pipeline Integrity Management System (PIMS)

5.1 Algemeen

Het doel van het PIMS is de integriteit van de buisleidingsystemen tijdens de bedrijfsvoeringsfase te beheren en de integriteit van de buisleidingsystemen tijdens hun levensduur aan belanghebbenden te kunnen aantonen.

5.4 Vaststellen van de veiligheidsaspecten (RI&E) voor de integriteit van leidingen

De exploitant moet de veiligheidsaspecten inventariseren, bepalen en documenteren die de integriteit van zijn buisleidingsystemen zoals beschreven in 4.3.1 kunnen aantasten.

De exploitant moet afgaan op zijn eigen ervaring, incidentgegevens van soortgelijke buisleidingsystemen, nationale of internationale incidentdatabases of, waar van toepassing, erkende publicaties op dit gebied.

Op basis van branche-ervaringen en literatuur kunnen de belangrijkste veiligheidsaspecten die de integriteit van buisleidingsystemen en buisleidingelementen kunnen aantasten, als volgt worden gecategoriseerd:

— onbedoelde externe verstoringen;

VOORBEELD Beschadiging door derden, zoals graafschade.

— degradatiemechanismen;

5.6.2.7 Buisleidinginspectie

5.6.2.7.1 Buisleidinginspectie, algemeen

De exploitant moet zijn buisleidinginspectieprogramma opstellen en volgen en inspectiewerkzaamheden plannen en uitvoeren. Deze kunnen bestaan uit inwendige buisleidinginspecties (de zogenoemde inline-inspectie) of directe of indirecte assessments.

OPMERKING: Met indirect assessment wordt bedoeld dat de beoordeling van de integriteit van het buisleidingsysteem wordt gedaan aan de hand van indirecte inspecties (bijvoorbeeld coating-onderzoeken, KB-onderzoeken). Worden de resultaten van indirecte inspecties gecombineerd met visuele inspecties, dan is er sprake van direct assessment.

5.6.2.7.2 Inwendige buisleidinginspectie

De exploitant moet vaststellen welke van zijn buisleidingsystemen zullen worden geïnspecteerd door middel van inwendige buisleidinginspecties. De exploitant moet de keuze van de meettechniek voor inwendige buisleidinginspectie en de vereiste resolutie afstemmen op de veiligheidsaspecten.

5.6.2.7.3 Directe beoordeling

De exploitant moet van buisleidingsystemen die niet inwendig worden geïnspecteerd, de integriteit beoordelen door middel van afgeleide metingen en visuele inspecties (direct assessment).

VOORBEELD Voorbeelden van afgeleide metingen zijn Direct Current Voltage Gradient-methode (DCVG), Pearson, Closed Interval Potential Survey (CIPS), hydrostatisch testen, onderzoek van magnetische velden van de buisleiding, metaaldetectie in het medium corrosieprobes.

De exploitant moet rekening houden met het feit dat deze inspectietechnieken indirecte informatie over de integriteit van de buisleidingsystemen geven. Derhalve moet de exploitant er zorg voor dragen dat er voldoende betrouwbaarheid door middel van kalibratie, verificatie en/of testen aantoonbaar is vastgesteld.

5.7 Integriteitsbeoordeling van het buisleidingsysteem

De integriteitsbeoordeling bestaat uit het beoordelen van de resultaten die zijn verkregen met behulp van de programma's die in 5.6 zijn beschreven en het vergelijken van deze resultaten met de doelstellingen en goedkeuringscriteria.

De integriteitsbeoordeling omvat de volgende elementen:

- de voortgang van de werkzaamheden om de integriteit van de buisleidingsysteem te garanderen en te bewaken zoals beschreven in de PIMS-programma's;
- de registratie van de resultaten van deze werkzaamheden zoals beschreven in de PIMS-programma's;
- de beoordeling van de verzamelde gegevens op kwaliteit en betrouwbaarheid;
- de beoordelingsmodellen en de goedkeuringscriteria van de resultaten van deze werkzaamheden;
- het aantal beschadigingen van het buisleidingsysteem;
- de 'fit-for-purpose'-beoordeling van integriteitsafwijkingen.

Wanneer niet wordt voldaan aan de goedkeuringscriteria zal de exploitant mitigerende maatregelen moeten nemen.

Bijlage B: Vragenlijst

A	Eisen NEN 3650, integriteitborging (langere termijn)
1	Hoe geeft exploitant invulling aan het vastleggen van de levensduur.
2	Is het voor de exploitant duidelijk, en waar is dat op gebaseerd (normen), wanneer er sprake is van zodanige omstandigheden dat er wel of niet een ontwerp levensuur moet worden vastgelegd.
3	Is het voor de exploitant duidelijk, en waar is dat op gebaseerd (normen), wanneer en hoe een conditieonderzoek moet worden gedaan.
4	Kan de exploitant aan de hand van een geselecteerde leiding aantonen dat aan bovenstaande wordt voldaan.
5	Zo nee, hoe wordt dan door exploitant geborgd dat de buisleiding integer blijft.

B	Eisen NEN3655 integriteitborging (kortere termijn)
1	Heeft de exploitant in haar RIE aandacht voor degradatiemechanismen die gerelateerd zijn aan "Ageing"
2	Welke degradatiemechanismen onderkent de exploitant dan
3	Zijn de aan "Ageing" gerelateerde degradatiemechanismen uitgewerkt in B&O plannen?
4	Hoe worden de "Ageing" gerelateerde onderwerpen (bijv. vermoeiing, corrosie, coatingdegradatie, wanddikteafname, zettingen/zakkingen etc.) meegenomen in de integriteitsbeoordeling.
5	Worden alle leidingen gepigd, hoe vaak en op welke manier magnetisch of ultrasoon. Op grond van welke normen worden de resultaten beoordeeld?
6	Als er niet gepigd wordt hoe wordt dan via een direct assessment de integriteit periodiek geïnspecteerd? Welke onzekerheden worden daarbij aangehouden?
7	Hoe garandeert de exploitant de integriteit van de leidingen op de lange termijn?

Bijlage C: Position Paper NOGEPA

Position Paper

Pipeline life extension

WG Pipelines

01/02/2019

Index

Document Control Sheet	3
Terms and definitions	4
Legal Requirements	4
Related Standards	4
Executive Summary	5
1. Doel	6
2. Norm tekst	6
2.1. Relevante delen uit NEN3650	6
2.2. Relevante delen uit NEN3655	7
2.3. Relevante delen uit NEN3656	7
3. Voorgestelde invulling van ‘onderzoek’	10

Document Control Sheet

Revision History					
Rev	Date	Description	Author	Review ed	Approved
-	01/05/2017	First draft	H van Merrienboer M Engbersen		
-	13/12/2018	Final draft			
0	01/02/209	First issue, changed from standard to position papaer			

Terms and definitions

Ageing	Any aspect which over time adversely affects the ability of any part of pipeline to perform the desired function.
Life extension	Means additional period of time beyond the original design or service life (but within the assessed remnant life).
Pipeline Integrity Management System (PIMS)	Means management system designed to ensure the safe operation of a pipeline system in accordance with the design intent, by control of the physical condition of a pipeline, the operating conditions within the system and any changes made to the system.
Remnant Life	Means assessed period of time (irrespective of the defined design life) for which a pipeline system can be operated safely, based on time-dependent degradation mechanisms such as corrosion and fatigue.
Verified Service Life (VSL)	Is specified as the year till which a pipeline can be kept in operation without the need for major upgrades or modifications. A VSL is set (with approval of the TA) for each pipeline. This is based on actual condition and loading history, in addition to predicted future service. Periodic validations will be carried out to confirm that the assumptions made during derivation of the VSL are still valid (frequency to be defined).

Legal Requirements

Mijnbouwbesluit	Met name artikel 93 3. De eigenschappen, de aanleg, de ligging en het onderhoud van de pijpleiding voldoen aan bij ministeriële regeling te stellen eisen.
Mijnbouwregeling	Met name H10 Pijpleidingen, art 10.1 De eigenschappen, de aanleg en de ligging van alsmede het onderhoud aan een stalen pijpleiding voldoen in elk geval aan de in artikel 93, eerste en tweede lid, van het besluit bedoelde eisen, indien kan worden aangetoond dat wordt voldaan aan NEN 3650

Related Standards

NEN 3650-2012	Eisen voor buisleidingsystemen
NEN 3655-2015	Veiligheidsbeheersysteem (VBS) voor buisleidingsystemen voor het transport van gevaarlijke stoffen - Functionele eisen
NEN 3656-2015	Eisen voor stalen buisleidingsystemen op zee
ISO/TS 12747:2011	Recommended practice for pipeline life extension

Executive Summary

The NEN 3650 series require a life extension in case a design life has been determined. The process of doing so is not defined. This guideline provides that additional guidance for life extension.

For operators with active and effective PIMM, life extension is not a specific step as the PIMS verifies on annual (continual) basis on the suitability for its intended life.

Hence, there are two options:

1. If the pipeline integrity is intrinsically managed in the pipeline Integrity management system, then there is no need for a separate life extension, else
2. a formal separate life extension must be carried out.

The integrity management system is acceptable if it complies to

- NEN 3655 'Veiligheidsbeheersysteem (VBS) en Pipeline Integrity Management System (PIMS)' for onshore pipelines, or
- NEN 3656 'Risicomanagementsysteem (RMS) for offshore pipelines.

The proposed suitable code for a formal separate life extension is

- ISO/TS 12747:2011: Recommended practice for pipeline life extension

Remember: Aging has nothing to do with age.

Opmerking vooraf: deze richtlijn is opgesteld in het Nederlands omdat het een aanvulling is op de NEN 3650 serie, waarvoor delen integraal zijn overgenomen.

1. Doel

In de NEN 3650 reeks is het verlengen van de ontwerplevensduur van buisleidingen opgenomen. Om praktische invulling te geven hoe hiermee om te gaan, en te implementeren, is aanvullende aanwijzingen wenselijk.

Deze richtlijn geeft deze aanvullende aanwijzingen.

2. Norm tekst

Om de actuele ontwikkeling te volgen wordt in deze richtlijn de voorgestelde tekst voor wijziging NEN3650/3655 gebruikt.

2.1. Relevante delen uit NEN3650

6.1.2 Essentiële veiligheidseisen ('oude par 10.6.1')

Afhankelijk van de productsamenstelling, de procesparameters, de omgevingscondities, het gekozen buismateriaal en de impact van degradatie mechanismen kan het noodzakelijk zijn in het ontwerp een technische levensduur van het buisleidingsysteem te bepalen. Het ontwerp omvat daarmee een pakket van mitigerende maatregelen in correlatie met de impact van de (bekende) degradatie mechanismen uitgaande van een bepaalde levensduurverwachting.

OPMERKING Of het instellen van een ontwerplevensduur nodig en zinvol is, dient per situatie te worden beoordeeld.

Voorbeelden:

- Een stalen ondergrondse buisleiding die een corrosief product vervoert, kan onderhevig zijn aan inwendige corrosie. In dat geval kan in het ontwerp een corrosietoeslag worden toegepast, afhankelijk van de benodigde ontwerplevensduur.
- Een stalen ondergrondse buisleiding die cyclisch wordt belast, kan onderhevig zijn aan vermoeiing en kan om die reden een ontwerplevensduur krijgen.

Indien een ontwerplevensduur is vastgesteld, moet het beheer daarop worden afgestemd. Dergelijke beheersystemen zijn in het algemeen éénvoudig van opzet, gericht op een eindige levensduur en omvatten onvoldoende beheertaken die samenhangen met het monitoren van de impact van de degradatiemechanismen op de buisleiding conditie. Er wordt derhalve onvoldoende objectief bewijs verzameld de conditie van de buisleiding aan te tonen en daarmee zijn aanvullende onderzoeken naar de conditie noodzakelijk indien de (vastgestelde) ontwerplevensduur wordt overschreden of benaderd. De ISO/TS 12747 omvat richtlijnen voor

de uitvoering van het aanvullend onderzoek.

2.2. Relevante delen uit NEN3655

4.4.6.2 Ontwerp van het buisleidingsysteem

e) het toezicht op het ontwerp: de omvang en gedetailleerdheid van het toezicht op het ontwerp moeten voldoende zijn om aan te tonen dat de integriteit en beschikbaarheid tijdens de bedrijfsfase van de infrastructuur kunnen worden beheerst ;

5.9 Verlengen ontwerplevensduur

Indien een ontwerplevensduur is vastgesteld en voortzetting van de bedrijfsvoering van de buisleiding na die levensduur wordt beoogd, moet, voorafgaand aan het verstrijken van de ontwerplevensduur, een onderzoek zijn verricht om te bepalen of verdere bedrijfsvoering op een veilige en duurzame wijze mogelijk is. Het onderzoek bestaat uit een beoordeling van de huidige toestand van het buisleidingsysteem in het licht van onderstaande elementen, voor zover relevant:

- het oorspronkelijke ontwerp
- degradatiemechanismen en bijbehorende degradatiesnelheid (van leidingmateriaal, coating, KB-systemen, opofferingsanodes etc.)
- vermoeiing (als gevolg van belastingwisselingen, trillingen)
- toekomstige proces- en omgevingscondities
- veranderingen in ontwerpnormen
- vergunningsvoorwaarden.

Op basis van de resultaten van dit onderzoek worden de verlengde levensduur en de daarvoor toelaatbare bedrijfscondities vastgesteld. Indien nodig, moet het PIMS worden aangepast op de desbetreffende onderdelen.

Als het oorspronkelijke ontwerp niet meer beschikbaar is of er onvoldoende PIMS-informatie beschikbaar is, moeten de essentiële veiligheidseisen opnieuw worden bepaald, zie NEN 3650 paragraaf 6.1.2.

OPMERKING Voor nadere invulling van het proces van verlengen van de ontwerplevensduur wordt verwezen naar Technical Specification ISO/TS 12747:2011 Recommended practice for pipeline life extension.

2.3. Relevante delen uit NEN3656

11.8 Borgen technische levensduur

11.8.1 Algemeen

Afhankelijk van de productsamenstelling, de procesparameters, de omgevingscondities, en het gekozen buismateriaal en de impact van de degradatiemechanismen op de buisleiding conditie kan het noodzakelijk zijn bij het ontwerp uit te gaan van een bepaalde technische levensduur van de buisleiding.

OPMERKING Of de instelling van een ontwerplevensduur nodig en zinvol is kan per situatie worden beoordeeld.

Enkele voorbeelden:

- Voor een stalen ondergrondse buisleiding die een niet-corrosief product (droog aardgas, watervrije koolwaterstoffen) vervoert, en verder wordt ontworpen, aangelegd en beheerd volgens de eisen van deze norm, is het meestal niet zinvol een ontwerplevensduur te bepalen. De conditie van de leiding en de te nemen acties worden dan binnen het RMS telkens opnieuw vastgesteld.
- In de olie- en gaswinning komen buisleidingen voor die sterk corrosieve producten (nat gas, watercondensaat) vervoeren. Men kan dan, indien beschikbaar, kiezen voor een materiaal dat daartegen bestand is of bijvoorbeeld koolstofstalen leidingen met een corrosietoeslag toepassen. In het laatste geval zal dan een ontwerplevensduur worden vastgesteld.
- Van sommige buisleiding materialen (o.a. kunststof) kan de inwerking van bepaalde tijdsafhankelijke degradatie mechanismen (b.v. rest kruip sterkte) op de conditie en daarmee de integriteit niet of onvoldoende worden vastgesteld door de thans beschikbare niet-destructieve onderzoek technieken. De toepassing van dergelijke materialen beperkt zich derhalve tot een vanuit het ontwerp vastgestelde maximale levensduur, tenzij met alternatieve onderzoeken de integriteit kan worden vastgesteld van de rest levensduur.

Indien een ontwerplevensduur is vastgesteld moet het beheer daarop worden afgestemd.

11.8.2 Conditieonderzoek

Indien een ontwerplevensduur is vastgesteld en voortzetting van de bedrijfsvoering van de buisleiding voorbij die levensduur wordt beoogd, moet, voorafgaand aan het verstrijken van de ontwerplevensduur, een onderzoek worden ingesteld naar het ontwerp, de bedrijfscondities en de onderhoudsgeschiedenis van de buisleiding, om de conditie en mogelijke begrenzings aan een voortgezette veilige bedrijfsvoering te inventariseren.

Het onderzoek moet verificatie inhouden van de volgende zaken:

- e) het aantonen van de structurele integriteit van de buisleiding bij de voorgenomen procescondities;
- f) indien de leiding onderhevig is aan degradatiemechanismen (o.a. corrosie en/of erosie), moet de aard en grootte van de imperfecties tgv van de inwerking daarvan worden vastgesteld over de wanddikte en mechanische eigenschappen.
- g) voor leidingen, waarbij wisselende belastingen optreden: analyse van aantal, amplitude en frequentie van belastingswisselingen en een beoordeling op het mogelijk optreden van vermoeiingsschade;

h) het op basis van de verkregen informatie opnieuw uitvoeren van de RI&E. Hierbij te betrekken: eventuele consequenties van incidenten uit het verleden, geconstateerde zwakke plekken, tijdelijke herstelmaatregelen e.d.;

i) toetsing en zo nodig aanpassen van de kwantitatieve risicoanalyse, volgens het gestelde in hoofdstuk 6 van deze norm, inclusief identificatie van de voorgestelde mitigerende maatregelen;

j) het vaststellen van de grenzen en bedrijfsvoeringcondities waarbinnen verlenging van de levensduur toelaatbaar is;

k) het waar nodig aanpassen van de desbetreffende onderdelen van het RMS.

l) Het verlies aan integriteit, door de inwerking van degradatiemechanismen moet worden getoetst aan de oorspronkelijke ontwerp condities of aan de maximaal zeker gestelde operationele condities en/of belastingen.

OPMERKING Gewezen wordt op ISO/TS 12747:2004 Recommended practice for pipeline inspection

3. Voorgestelde invulling van ‘onderzoek’

Zowel NEN3655 (5.9) als NEN 3656 (11.8.2) stellen:

“Indien een ontwerplevensduur is vastgesteld en voortzetting van de bedrijfsvoering van de buisleiding na die levensduur wordt beoogd, moet, voorafgaand aan het verstrijken van de ontwerplevensduur, een onderzoek zijn verricht om te bepalen of verdere bedrijfsvoering op een veilige en duurzame wijze mogelijk is.”

Dit onderzoek kan op twee manieren worden ingevuld, afhankelijk van het gevoerde Veiligheidsbeheersysteem (VBS) en Pipeline Integrity Management System (PIMS), conform NEN3655, of Risicomanagementsysteem (RMS) conform NEN 3656.

Risicomanagementsystemen die zijn ingericht volgens de Europese Richtlijn 2013/30/EU en/of de ISO 19345 1-2 omvatten volledig de richtlijnen voor de inrichting van een management systeem volgens NEN 3656. Doch zijn meer georiënteerd op een ‘nul-defecten’ benadering vanuit economisch oogpunt vanwege de (maatschappelijke) impact van het schade potentieel van buisleidingen.

1. Indien het VBS en PIMS volledig zijn ingevoerd in de bedrijfsorganisatie van de exploitant, dan wordt de integriteitsstatus van de buisleiding altijd onderhouden en elke één of twee jaar formeel gerapporteerd in de toestandrapportage, alsmede de verwachte levensduur.

Alle relevante onderwerpen uit NEN3655, NEN 3656, Richtlijn 2013/30/EU en ISO 19345 1-2 worden dan integraal verwerkt en beoordeeld in het VBS/PIMS (‘evergreen system’) door middel van risico evaluaties. Naarmate een ‘nul-defecten’ benadering wordt nagestreefd (Richtlijn 2013/30/EU en ISO 19345-2), worden vanuit economisch oogpunt de faalkosten in de risico evaluaties betrokken en sturen daarmee in belangrijke mate de mitigerende maatregelen en de bewaking van de effectiviteit daarvan aan.

Dit proces wordt intrinsiek zodanig systematisch bewaakt dat er sprake is van een ‘verified service life’. Vanuit de Richtlijn 2013/30/EU worden de prestaties en het functioneren van dergelijke systemen door onafhankelijke deskundigen getoetst. De NOGEP std 48 omvat daarvan de verificatie cyclus, waarbinnen de toetsing van het buisleidingen integriteit managementsysteem plaatsvindt volgens de beoogde standaard(s) van de exploitant. Tenminste moet de exploitant voldoen aan NEN 3656 waarmee de toepassing van risico management is zeker gesteld en conditiebewaking dan een intrinsiek onderdeel van het beheer systeem is.

2. Indien het VBS en PIMS niet volledig zijn ingevoerd, zal de exploitant een volledig onderzoek moeten verrichten volgens NEN3655 5.9 en ISO/TS 12747:2011, voorafgaand aan het verstrijken van de ontwerplevensduur.

Deze situatie is echter niet gewenst, omdat veroudering niet altijd gerelateerd is aan leeftijd (‘ageing has nothing to do with age’) en de vanuit het ontwerp vastgestelde

mitigerende maatregelen gericht op verondersteld gedrag van bekende degradatie mechanismen in de praktisch veelal anders uitpakken en/of andere degradatie mechanismen zich manifesteren die niet vanuit de ontwerpfase zijn gemitigeerd.

Voor buisleidingen bestaande uit 'unbonded flexible pipe', moet altijd een separaat onderzoek worden verricht, vanwege het complexe karakter en de vele mogelijke failure modes.

De bovenbeschreven strategie wordt ook onderbouwd door ao:

- HSE UK
"for operators with active and effective PIMM, life extension is not a specific step as the PIMS supposed to verify on annual (continual) basis on the suitability for its intended life."
- Key findings from 'The Role of Pipeline Age in Pipeline Safety, INGAA FOUNDATION, INC. ; NOVEMBER 8, 2012'

KEY FINDINGS
Ultimately, the safety of a particular natural gas transmission pipeline is not necessarily related to its age because:
1. 85% of pipeline incidents reported to PHMSA from 2002-2009 occurred irrespective of the age of the pipeline, with just 15% related in some way to the age of the pipeline.
2. The properties of the steels which comprise natural gas pipelines do not change with time; that is, pipe does not "wear out."
3. The fitness of a pipeline for service does not necessarily expire at some point in time.
4. The integrity of those pipelines for which the fitness for service may degrade with the passage of time can be assessed periodically. Timely repairs - and other mitigation efforts - based on those assessments will ensure the pipeline's continued fitness for service.
5. A well-maintained and periodically assessed pipeline can safely transport natural gas indefinitely.