

'Grondig' onderzoek biedt inzicht in oplossingen voor wateroverlast

Bruikbare lessen uit de buisleidingenstraat

Tussen Rotterdam en Antwerpen bevindt zich een 75 kilometer lange ondergrondse buizenzone, jaarlijks goed voor het transport van 230 miljoen ton aan gassen en vloeistoffen. In deze zone, de buisleidingenstraat, is de laatste jaren sprake van toenemende wateroverlast. Dit levert hinder op voor de pachters, leidingeigenaren en de beheerder van deze zone, LSned Leidingenstraat Nederland. Grontmij en Deltares onderzochten met hulp van Barth Drainage en Waterschap Brabantse Delta de gevolgen en oorzaken van de wateroverlast om deze vervolgens te vertalen in kansrijke oplossingen. Ontwikkelaars en beheerders van nieuwe en bestaande ondergrondse tracés elders, kunnen gebruik maken van de resultaten. Het onderzoek maakt deel uit van de SKB-showcase Buisleidingenstraat.

Door: Jaap de Wit, Ronald Muntjewerff, Annemieke Doomen, Hans van Meerten en Henk Kruse

Over de auteurs:

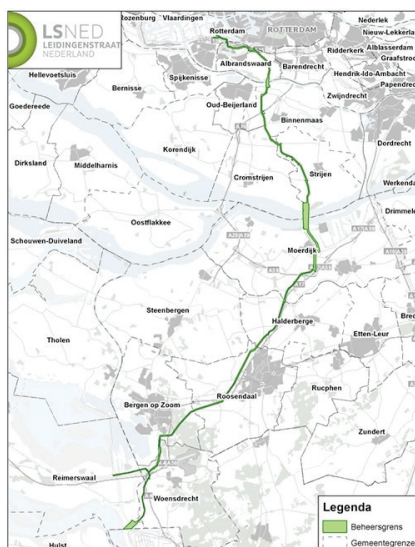
ir. J. de Wit, projectleider/adviseur, Grontmij
ing. R. Muntjewerff, senior adviseur bodemkunde en cultuurtechniek, Grontmij
drs. A. Doomen, projectleider LSned Leidingenstraat Nederland
ir.J.J. van Meerten, adviseur geohydrologie en geotechniek, Deltares.
dr. H.M.G. Kruse, geotechnisch adviseur, Deltares

REALISATIE EN BEHEER BUISLEIDINGENSTRAAT

Tussen Rotterdam en Antwerpen, met een aftakking naar Vlissingen, ligt sinds 1972 de buisleidingenstraat (zie afbeelding 1). De rijksoverheid heeft zorg gedragen voor de realisatie van deze buisleidingenstraat die bestaat uit een strook grond van ongeveer 100 meter breed en circa 75 kilometer lang. Deze strook is gereserveerd en ingericht voor het aanleggen en in stand houden van ondergrondse leidingen voor het transport van diverse gassen en vloeistoffen. In de buisleidingenstraat worden regelmatig nieuwe buisleidingen in open grond aangelegd. Het overgrote deel van de gronden in de buisleidingenstraat, circa 800 hectare, wordt verpacht aan ongeveer 100 agrariërs. Op enkele percelen is sinds kort het bodemgebruik veranderd van agrarisch naar natuur.

Bodemschade is te minimaliseren

Vanaf het moment dat de buisleidingenstraat (de gronden, de infrastructuur, de kunstwerken) gereed is gekomen, is het beheer overgedragen aan de stichting Buisleidingenstraat Zuidwest Nederland, tegenwoordig met de naam Leidingenstraat Nederland (LSNed). Voor LSNed staat een ongestoorde en veilige ligging van de leidingen en het ruimte blijven bieden voor nieuwe leidingen voorop. Externe veiligheid en risicobeheersing wordt steeds belangrijker omdat deze thema's nationaal steeds meer aandacht krijgen. LSNed dient hierop te anticiperen en het beheer van de buisleidingenstraat daarop aan te passen.



AFBEELDING 1: LIGGING BUISLEIDINGENSTRAAT.

REGELMATIG PLASSEN OP HET MAAIVELD

Op basis van waarnemingen door LSNed (o.a. luchtfoto's waarvan een voorbeeld in afbeelding 2 is opgenomen) en frequentere meldingen van pachters blijken, vooral sinds de aanleg van een aantal opeenvolgende nieuwe leidingen omstreeks 2009, de problemen met wateroverlast in de buisleidingenstraat toegenomen. In sommige gebieden blijven langdurig plassen op het maaiveld staan, wat hinder geeft voor het gebruik en beheer van de gronden. Deze 'natte gebieden' liggen verspreid over de buisleidingenstraat en variëren in omvang van circa één tot ongeveer 70 hectare. Binnen de buisleidingenstraat zijn door LSNed twaalf van deze deelgebieden aangeduid. Deze gebieden vormden de basis van het onderzoek dat door Grontmij en Deltares met hulp van Barth Drainage en Waterschap Brabantse Delta is uitgevoerd.



FIGUUR 2: LUCHTFOTO WATEROVERLAST BUISLEIDINGENSTRAAT OMGEVING NOORDHOEK.

WIE ONDERVINDEN DE HINDER?

Regelmatige wateroverlast op het maaiveld is nadelig voor de toegankelijkheid en bruikbaarheid van de percelen en leidt tot negatieve effecten op de fysische en biologische bodemkwaliteit van de grond, en de kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater. Betrokken partijen bij de buisleidingenstraat ondervinden hier hinder van. Aannemers en leidingleggers moeten bij aanleg van nieuwe leidingen extra maatregelen treffen om de werkstrook goed begaanbaar te maken en te houden. Na leidingaanleg onder natte omstandigheden moet meer grond worden aangevoerd om ontstane grondtekorten te compenseren en er zijn meer grondbewerkingen nodig om structuurschade te herstellen.

Natte gronden zijn extra gevoelig voor structuurbederf door verdichting (het samendrukken van gronddeeltjes door een belasting), versmering en verslemping (het uiteenvallen van bodemdeeltjes). Hierdoor komt er te weinig zuurstof in de bodem, wat de wortelgroei van de planten belemmert en tot achteruitgang van het bodemleven leidt. Agrariërs die percelen pachten, derven inkomsten door lagere gewasopbrengsten of mislukte oogsten. Bij toenemende vernatting worden tevens de gebruiksmogelijkheden steeds verder beperkt, wat een nadelig effect heeft op de economische gebruikswaarde van de gronden.

Als gevolg van onvoldoende inzijging van neerslag en afstroming (run-off) naar aangrenzende sloten - nog versterkt door structuurbederf - kunnen meststoffen en bestrijdingsmiddelen afspoelen naar het oppervlaktewater. Door hogere grondwaterstanden is de kans op uitspoeling groter. Deze situatie is nadelig voor de kwaliteit van grond- en oppervlaktewater.

Onbekend is of toenemende vernatting een risico vormt voor de veiligheid en kwaliteit van de buisleidingen en leidingwerkzaamheden, bijvoorbeeld door landbouwmachines die wegzakken en de leidingen te zwaar belasten. Mede deze onduidelijkheid vormde voor LSNed de aanleiding om binnen de SKB-showcase

Buisleidingenstraat een minitender uit te schrijven waarvoor dit onderzoek is uitgevoerd. Zie voor meer informatie www.soilpedia.nl (zoekterm 'buisleidingenstraat').

GERICHT ONDERZOEK EN DISCUSSIE MET STAKEHOLDERS

In een door Grontmij uitgevoerde quickscan voor de twaalf 'natte deelgebieden' binnen de buisleidingenstraat is beschikbare informatie over hoogteligging, bodemopbouw en hydrologie verzameld en geanalyseerd. Aansluitend is in overleg met de betrokken partijen een keuze gemaakt om in de tweede fase van het onder-

Toename belasting door landbouwverkeer is punt van zorg

zoek op twee deelgebieden in te zoomen. Op basis van verschillen in landgebruik, bodemopbouw, omvang van het gebied en ligging (binnen beheersgebied waterschap Brabantse Delta) en beschikbare informatie is gekozen om een typisch akkerbouwgebied (omgeving Noordhoek) en een gebied met natuurlijk grasland (omgeving Bergen op Zoom) te onderzoeken.

Grontmij, Deltares en Barth Drainage hebben op deze twee locaties veldonderzoek uitgevoerd waarbij inzicht is verkregen in de bodemopbouw, grondwaterstanden, sterkte-eigenschappen en doorlatendheid van de bodem en de staat van het drainagesysteem. Deze informatie was enerzijds nodig om de oorzaken van de wateroverlast te achterhalen. Zo is bijvoorbeeld het bodemprofiel en



FIGUUR 3: LEIDING IN DE GROND.

de bodemstructuur tussen verstoorte grond (waar leidingen zijn aangelegd) en niet-verstoorte grond (grond tussen de leidingen) onderzocht. Anderzijds zijn de verkregen gegevens gebruikt om technische berekeningen uit te voeren waarbij onder andere de gronddruk op de leidingen door berijding van landbouwvoertuigen onder natte omstandigheden is bepaald. Dit laatste had als doel om eventuele veiligheidsrisico's inzichtelijk te maken.

In de eindfase van het onderzoek is in een workshop met ongeveer 25 stakeholders vanuit verschillende organisaties gediscussieerd over de resultaten, de (nadelige) effecten en mogelijke oplossingen.

ORZAKEN VAN DE PROBLEMEN IN BEELD

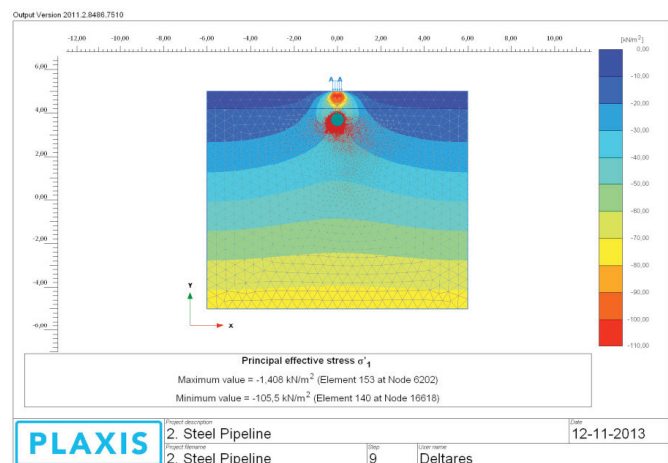
Uit het onderzoek blijkt dat er diverse oorzaken van de wateroverlast zijn aan te wijzen. Deels zijn de problemen toe te schrijven aan de natuurlijke kenmerken van het gebied zoals de hoogte- en vlakteligging (macro- en microreliëf), de slechte tot matige doorlatendheid van de bodem en de van nature lokaal voorkomende hoge grondwaterstanden. Er is geconstateerd dat het drainagesysteem dat tijdens de aanleg van de buisleidingenstraat is aangebracht, sterk verouderd is en niet goed meer functioneert. Als gevolg van frequente leidingaanleg blijken nazakkingen te ontstaan en wordt de bodemstructuur door vergraving en berijding verstoord. Aanleg van leidingen onder natte weers- en terreinomstandigheden versterken deze effecten.

VEILIGHEID VOOROP

LSNed hecht grote waarde aan leidingveiligheid en zal nimmer toestaan dat boven de leidingen onaanvaardbare risico's worden genomen. De tractoren die bij pachters in gebruik zijn, worden echter steeds sterker en zwaarder. Vanwege het gebruik van deze zwaardere landbouwvoertuigen komen twee vragen naar voren:

- Kan spoorvorming leiden tot een hogere belasting van de leiding?
- Is de huidige norm nog van toepassing voor de zwaardere landbouw voertuigen?

Als de grond erg nat is, neemt de draagkracht van de grond af en kunnen de wielen van landbouwvoertuigen diep in de bodem dringen. Hierdoor wordt de gronddekking boven de leidingen kleiner en wordt de belasting op de leidingen significant groter. Volgens de uitgevoerde berekeningen (o.a. met het grondmechanische programma Plaxis) komt naar voren dat het huidige zware landbouwverkeer een grotere belasting op de leidingen oplevert dan volgens de huidige norm wordt aangegeven.



FIGUUR 4. SPANNINGSVERDELING DOOR EEN WIELLAST VAN 30 KN/M² BOVEN EEN ONDERGRONDSE LEIDING IN EEN KLEILAAG (BLAUW IS EEN LAGE EN ROOD EEN HOGE EFFECTIEVE GRONDSPANNING).

De betreffende norm voor leiding sterkte berekeningen (NEN 3650) hanteert echter een grote veiligheid op de belasting en leidingsterkte. Nader onderzoek is nodig om te bepalen of de toegenomen belasting acceptabel is.

Opdrijven van lege leidingen of gasleidingen als gevolg van hoge grondwaterstanden of vernatting is vanwege de klei en zandige grond in de onderzochte gebieden niet aan de orde. Verwacht

Transport door de bodem staat weer volop in de belangstelling

wordt dat in gebieden met veen en zeer slappe klei, wel rekening moet worden gehouden met het risico op opdrijven bij vernatting van de leidingstrook. Het is echter gebruikelijk dat gasleidingen in deze gebieden worden voorzien van ankers.

LESSEN VOOR TOEKOMSTIGE BUIZENZONES

Tot slot zijn de onderzoeksresultaten in drie lessen samengevat.

1) Door de landbouwmechanisatie zijn de omvang en het gewicht van machines de laatste decennia enorm toegenomen. Bij gebruik van zware tractoren blijkt dat de huidige normen (NEN 3650) voor gewichtsbelasting overschreden worden. In de normen zijn veiligheidsmarges ingebouwd. Nader onderzoek naar de effecten van zware landbouwvoertuigen op ondergrondse leidingen is derhalve gewenst om beter inzicht te krijgen in de werkelijke risico's. Spoorvorming onder natte omstandigheden leidt tot sterke toename van de belasting op de leiding en dient te worden vermeden.

2) Herstel van de vlakteligging, preventie van structuurbederf, compensatie van ontstane grondtekorten en herstel van drainage zijn belangrijk om wateroverlast in buizenzones te voorkomen en/of te verhelpen. Dit vergt inspanning van beheerders, pachters en leidingleggers/aannemers. Belangrijk is om vooraf goede afspraken te maken over verantwoordelijkheden. Met behulp van bodemkundig onderzoek en cultuurtechnisch advies voorafgaand aan de leidingaanleg kunnen de voorzorgs- en herstelmaatregelen worden bepaald en begroot.

3) Tenslotte is het interessant om bij nieuwe of bestaande buisleidingzones na te denken over mogelijke bijdrage aan gebieds- of rijksambities op het gebied van klimaat en biodiversiteit. Voorbeelden zijn ondergrondse tracés waar naast de leidingen ook koolstof wordt vastgelegd of een "bijvriendelijke" straat waar landbouwgewassen met bloemrijke akkerranden worden gecombineerd.

Het complete overzicht is na te lezen in de eindrapportage die te vinden is op Soilpedia (www.soilpedia.nl, zoekterm 'buisleidingenstraat').