

Begroten van lange transportleidingen

J. F. B. Vogel

1.	Inleiding	Y3020- 3
2.	Uitgangspunten	Y3020- 3
3.	Omschrijving ontwerpkosten	Y3020- 4
3.1.	Grondzakenkosten	Y3020- 4
3.2.	Vorbereidingskosten	Y3020- 5
3.3.	Engineeringskosten	Y3020- 5
3.4.	Overige kosten	Y3020- 6
4.	Materiaalkosten	Y3020- 6
5.	Constructiekosten	Y3020- 6

1. Inleiding

Dit artikel geeft inzicht in de kengetallen die nodig zijn voor het opstellen van een raming in de studie- of basic-engineeringsfase van een pijpleidingproject. Behalve de cijfers wordt verder een toelichting gegeven op de gebruikte definities en de geldigheid en voorwaarden van genoemde cijfers.

Het uitgangspunt is gastransportleidingen in Nederland. De cijfers kunnen echter ook worden toegepast op een ander medium, mits rekening wordt gehouden met de consequenties die voortvloeien uit het gebruik van dit medium, zoals bekleding, veiligheidsvoorschriften en speciale materialen. De cijfers die gebaseerd zijn op prijspeil 2000, zijn niet geldig voor kunststof en betonnen leidingen. Omdat de methodiek van begroten voor transportleidingen nogal verschilt van de gangbare methodieken voor pijpleidingen in de petrochemie, wordt extra aandacht besteed aan het verklaren van de pijpleidingstechniek en de specifieke termen.

2. Uitgangspunten

De kosten zijn gebaseerd op gegevens uit de volgende bronnen:

- de kosten van uitgevoerde projecten;
- de tijdwaarnemingen op constructieprojecten;
- de aanbiedingen van leveranciers, ingenieursbureaus en aannemers.

Kosten van uitgevoerde projecten van vóór 2000 zijn gebracht naar prijspeil 2000, waarbij zoveel mogelijk rekening is gehouden met nieuwe technieken en voorwaarden. De gegevens kunnen alleen gebruikt worden voor leidingen met een lengte groter dan 5 kilometer. Voor leidingen met een lengte kleiner dan 5 kilometer hebben eventuele kunstwerken een dermate grote invloed dat de uitkomsten niet meer betrouwbaar zijn. Onder kunstwerken wordt verstaan water-, weg- en dijkkrusingen. Ook nemen de mobilisatie- en demobilisatiekosten dan een relatief te groot deel van de projectkosten om een betrouwbare kilometerprijs te kunnen ramen.

Bij de constructieprijs is rekening gehouden met een gemiddelde dekking ten opzichte van het maaiveld van 1,25 meter.

Om met genoemde cijfers te kunnen werken moeten de volgende gegevens van het project bekend zijn:

Y3020-4 Begroten van lange transportleidingen

- lengte;
- diameter;
- wanddikte;
- bekleding.

Ook moet het tracé zich in een voor Nederland gemiddeld topografisch gebied liggen. Dat wil zeggen dat er geen extra grote of extra veel kunstwerken in het tracé mogen voorkomen; deze zullen separaat berekend moeten worden.

De raming wordt in drie hoofdgroepen vervaardigd, namelijk:

- ontwerpkosten;
- materiaalkosten;
- constructiekosten.

Van deze hoofdgroepen wordt een beschrijving en een kostentabel gegeven. Een telemetriesysteem is niet in de raming opgenomen.

3. Omschrijving ontwerpkosten

De leidingen moeten worden ontworpen volgens de richtlijnen van NEN 3650 (Veiligheidseisen voor stalen gasleiding). Hierin staan de ontwerp- en veiligheidsnormen waaraan een stalen gasleiding in Nederland moet voldoen. De ontwerpkosten worden onderverdeeld in de volgende subgroepen:

- grondzakenkosten;
- voorbereidingskosten;
- engineeringskosten;
- overige kosten.

Van deze subgroepen wordt in de volgende paragrafen een verklaring gegeven.

3.1. Grondzakenkosten (zie figuur 1, kolom 2)

Grondzakenkosten zijn kosten die moeten worden gemaakt ten behoeve van:

- het verkrijgen van kadastrale gegevens;
- het vestigen van zakelijke rechten, inclusief registratie;
- het aanvragen en verkrijgen van de diverse vergunningen;
- de landbouwkundige en cultuurtechnische begeleiding gedurende de constructie;
- vergoedingen van schade op en buiten het werkterrein tot twee jaar na de constructie, inclusief gewasschade;

- de aankoop van terreinen;
- vergoedingen ten gevolge van eventuele inkomstendervingen;
- voorlichtingsbijeenkomsten voor landeigenaren en pachters.

3.2. *Vorbereidingskosten (zie figuur 1, kolom 3)*

Vorbereidingskosten zijn kosten die moeten worden gemaakt ten behoeve van:

- een globale tracébeplanning, dat wil zeggen het op een topografische kaart intekenen van het tracé;
- de luchtfotografie van het tracé;
- planologische werkzaamheden, met andere woorden die activiteiten die benodigd zijn om de leidingen qua planologie onbelemmerd te kunnen leggen, waarbij aan de volgende belemmeringen moet worden gedacht:
 - streekplannen;
 - voorbereidingsbesluiten;
 - planologische kernbeslissingen;
 - structuurplannen.

Het voorgaande is hoofdzakelijk een kwestie van overleg met diverse overheden op landelijk, provinciaal en gemeentelijk niveau.

- het inmeten en tekenen van het tracé op routekaarten;
- het vervaardigen van detailtekeningen van kunstwerken;
- het grondmechanische onderzoek ter plaatse van kunstwerken;
- het overleg met vergunninggevende instanties;
- het cultuurtechnische onderzoek van het tracé en het uitbrengen van een advies ten behoeve van de constructie.

3.3. *Engineeringskosten (zie figuur 1, kolom 3)*

Engineeringskosten zijn kosten voor:

- het werktuigbouwkundige ontwerp (afsluiterlocaties om delen in te kunnen blokken, lanceer- en ontvangststations);
- het civieltechnische ontwerp;
- de sterkteberekeningen van weg-, water- en dijk kruisingen volgens de pijpleidingcode Zuid-Holland 1972;
- het ontwerp van de kathodische bescherming;
- het ontwerp van elektro en instrumentatie;
- het toezicht op de constructie.

Y3020-6 Begroten van lange transportleidingen

3.4. Overige kosten (zie figuur 1, kolom 3)

Dit zijn kosten ten behoeve van:

- het lasonderzoek (destructief en niet-destructief);
- de isolatiekeuringen voor derden;
- het verleggen van kruisende kabels en leidingen voor derden;
- het herstel van wegen buiten het werkterrein;
- de kosten voor toezicht van derden (vergunninggevers).

Uit de getallen in de kolommen blijkt dat slechts een beperkt deel van de ontwerpkosten diameterafhankelijk is. Alleen de werkstrook (*right of way*) ten behoeve van de constructie is enigszins afhankelijk van de diameter.

4. Materiaalkosten

De materiaalkosten beslaan pijp, fittingen en afsluiters die voor het in bedrijf nemen van een ondergrondse transportleiding noodzakelijk zijn. Ondergronds mogen geen flensverbindingen worden toegepast. De pijpwanddikten moeten voldoen aan de voorwaarden gesteld door NEN 3650, uitgave 1992 of later. Voor de begroting van de materiaalkosten is uitgegaan van de tonnageprijs die is omgerekend naar een prijs per meter en per diameter. De prijs van de bekleding is eveneens uitgedrukt in een meterprijs bij verschillende diameters.

Voor alle ondergrondse pijpleidingen wordt vanwege het milieu uitsluitend een bekleding van polyethyleen toegepast.

Teneinde op de totale materiaalkosten uit te komen, moet, zoals uit ervaring is gebleken, op de prijs van de pijp een toeslag worden gegeven van circa 20%. Deze toeslag is bedoeld voor die materialen die bij een pijpleidingconstructie behoren, zoals mantelbuizen, afsluiters, fittingen, ontvangst- en lanceerinrichtingen.

5. Constructiekosten

Onder constructiekosten worden verstaan alle kosten die nodig zijn voor het leggen van de pijpleiding in zijn totale omvang. Het is een gemiddelde van een groot aantal projecten. Er moet rekening mee worden gehouden dat bij topografisch extreme situaties (moeras, stedelijke bebouwing) de kosten een veelvoud van genoemde bedragen kunnen zijn, terwijl bij gunstige omstandigheden de kosten lager kunnen uitvallen.

Als gronddekking is uitgegaan van een hoogte van 1,25 meter tussen bovenkant pijp en maaiveld. Afwijkingen hierop hebben een grote invloed op de gegeven prijzen. Een andere belangrijke factor is het eventuele grondtekort dat zich vooral voordoet in venige en drassige gebieden. Kosten hiervan kunnen vrij hoog oplopen en zijn van tevoren vaak moeilijk te schatten omdat dit sterk weersafhankelijk is. Verder mogen er in het tracé geen extreem grote of extra veel kunstwerken voorkomen.

diameter in inches	Ontwerpkosten			Materiaalkosten				
	grondzaken- kosten	voorbereidings-, engineerings- en andere kosten	totaal ontwerp- kosten	blanke pijp exc. toebehoren 85%- CF ¹ 0,65 10%- CF 0,5 55%- CF 0,45	bekleding 100% poly- ethyleen	totaal materiaal incl. 20% toeslag	constructie- kosten	grand totaal
1	2	3	4 (2+3)	5	6	7 (6+5)	8	9 (4+7+8)
12	150	96	246	138	36	174	480	900
16	150	116	266	152	48	200	707	1173
18	150	136	286	170	54	224	709	1219
20	150	158	308	204	60	264	755	1327
24	150	163	313	303	72	375	916	1604
30	170	165	335	434	90	524	1150	2009
36	170	173	343	594	108	702	1390	2435
42	170	178	348	781	126	907	1621	2876
48	170	189	359	995	144	1139	1833	3331

Constructiefactor volgens NEN 3650:1992

Figuur 1. Kosten per m^l leiding in Hfl.