

**PLE-micro-CAD versie 3.07**

De nieuwe versie 3.07.00 van PLE-micro-CAD bevat veel aanpassingen en uitbreidingen van faciliteiten waardoor nieuwe toepassingen beschikbaar zijn gekomen.

De nieuwe modules betreffen:

- W-moduul : moduul waarin golf- en stroombelastingen op de leiding worden bepaald. Dit gebeurt in ontwerpfunctie 4.1.
- T1-moduul : moduul waarin belasten en toetsen van de spanningen geschiedt conform de Belgische wet (en ASME B31.8); geldt voor gasleidingen.
- T8-moduul : moduul waarin belasten en toetsen van de spanningen geschiedt conform ASME B31.8 (gasleidingen)
- O-moduul : in dit moduul kunnen tafel supports worden ingevoerd; d.w.z. dat de ondersteuning alleen werkt bij verticale bewegingen van de leiding omlaag, er worden dan een verticale reactie omhoog en horizontale wrijvingsreacties ontwikkeld. Beweging omhoog kan vrij plaatsvinden.
- V-moduul : hierin kan anisotroop materiaal worden gespecificeerd.
- Q-moduul : dit moduul bevat 2 faciliteiten:
  - de invloed van de bochthoek op het bochtgedrag
  - het niet-lineaire karakter van de (bocht)ovalisatie
- M-moduul : dit moduul gaat uit van niet-lineair elasto-plastisch materiaalgedrag, waarbij gekozen kan worden uit verscheidene spannings-rek diagrammen.

In de bestaande modules van versie 3.06 zijn de volgende wijzigingen en aanvullingen aangebracht.

SN008.1 *Tabelfuncties*

- Vanaf functie 2 kan in elke resultaat tabel een selectie van elementgroepen gemaakt worden indien deze gespecificeerd zijn, bijvoorbeeld op staalkwaliteit (zie verder SN008.2). De overige tabelfuncties, zoals MAXIMA, S-GRAPH, etc. zijn dan van toepassing op alleen de geselecteerde elementgroep.

SN008.2 *Functie 2: Samenstellen configuratie*

- Het specificeren van aftakkingen geschiedt nu in deze functie; tabel CONNECT is verplaatst van functie 3.3 naar functie 2.
- Als nieuwe optie is specificatie van een bepaald type T-stuk volgens ASME B31.8 toegevoegd. In tabel CONNECT wordt dan verwezen naar de nieuwe tabel TEECONF, waar de configuratiegegevens van het T-stuk worden ingevoerd, en naar tabel TEESPEC in functie 3.1 waar het type en materiaal- en doorsnedegegevens van de T gespecificeerd moeten worden. De gegevens uit TEECONF komen in de resultaat tabel T-CDATA.
- In de nieuwe tabel GROUPS kunnen de leidingelementen in groepen verdeeld worden, b.v. elementen in het veld en elementen in de kruising bij een dijk kruising. Per elementgroep kunnen dan b.v. maxima en minima van resultaten bepaald worden en ook grafieken verkregen worden. De elementgroepen worden nog op verschillende wijzen weergegeven in de resultaat tabellen GRELEM en AVGRPS.

SN008.3 *Functies 3.1: Samenstellen pijpgegevens model*

- De naam van tabel MATS is gewijzigd in ISTROP (isotroop materiaal), waarbij 2 kolommen zijn toegevoegd in verband met eventueel plastisch materiaal gedrag.

- Een nieuwe tabel ANTROP is toegevoegd, waarin de eigenschappen van anisotroop materiaal kunnen worden gegeven. Alleen actief als het V-moduul aanwezig is.
- In tabel WALL kan nu ook een absolute fabricagetolerantie voor de wanddikte worden opgegeven.
- Indien volgens NEN3650 wordt gerekend worden de ingevoerde wanddikten getoetst op de minimum wanddikten zoals vermeld in tabel 5 van NEN3650.
- De nieuwe tabel TEESPEC is ontworpen om de materiaal- en doorsnede gegevens van T-stukken te specificeren. Alle verstrekte gegevens worden verzameld in resultaat tabel T-SDATA.
- Tabel DEADW is verplaatst van functie 4.2 naar deze functie, omdat de betreffende gegevens ook al in functie 4.1 nodig (kunnen) zijn. De gegenereerde waarden komen in tabel PIPEDIM te staan (maar blijven ook in tabel LOADATA!).

SN008.4 *Functie 3.3: Samenstellen randvoorwaarden*

- Tabel CONNECT is verplaatst naar functie 2.
- Tabel ELSPLR heet nu SUPLOC (Support Location)
- Nieuw is tabel TFSPRS (Table Friction Spring Specification) waarin niet-lineaire verticale veren met wrijving in het horizontale vlak ingevoerd kunnen worden. Alleen in moduul O.

SN008.5 *Functie 4.1: Genereren van golf- en stroombelastingen*

- Het bepalen van de belasting gebeurt door middel van de Morison formule, waarbij de hydrodynamische coëfficiënten Cd, Cm en Cl gegeven moeten zijn. Verder zijn golf- en stroomgegevens nodig als invoer en staan verschillende golftheorieën ter beschikking. Invloed van nabije constructies, mariene aangroeiing, golfklappen en trillingen kan in rekening gebracht worden.

SN008.6 *Functie 4.2: Specificeren van pijpbelastingen*

- Tabel DEADW is verplaatst naar functie 3.1, maar de gegenereerde waarden blijven in tabel LOADATA staan.

SN008.7 *Functie 5: Berekening van het liggergedrag*

- Voor als zodanig gespecificeerde T-stukken worden spanningsconcentratiefactoren volgens appendix E van ASME B31.8 berekend en gerapporteerd in de nieuwe resultaat tabel TEEFAC. Bij de spanningsberekening worden deze factoren automatisch verdisconteerd.
- In de nieuwe tabel W-LOAD komen de in functie 4.1 gegenereerde golf/stroom belastingen te staan, vermenigvuldigd met de belastingfactor uit tabel LOCASE.
- Voor de verschillende berekeningsopties is een apart sub-scherm ontworpen dat verschijnt na aanklikken van de ADVANCD functiekноп. Er zijn keuze mogelijkheden voor de volgende items (afhankelijk van aanwezige modulen):
  - phase : Initial/ Continue/ Hysteresis/ Predis
  - bend angle: Infinite/ Limited
  - geometry : Linear/ Non-linear
  - section : Non-ovl/ Oval
  - material : Linear/ Non-linear
- In de nieuwe resultaat tabel DEFORM worden vervormingen van de doorsneden gerapporteerd indien de opties OVAL en/ of MAT NON-LIN actief zijn.

SN008.8 *Functie 6.1: Samenstellen doorsnedegegevensmodel*

- De nieuwe tabel SOILSLIP geeft de mogelijkheid om horizontale steundruk ook echt als gronddruk in te voeren. Dit is dus een alternatief voor tabel LAMBDA. De gegenereerde steundruk per element wordt in tabel CROSDAT gerapporteerd.
- Door middel van een functieknop ADDCROS kan het 'ADDCROS' mechanisme uitgeschakeld worden, zodat tabel ADDCROS altijd leeg blijft.
- De tabellen W-REDIS en T-REDIS hebben een andere lay-out gekregen, in overeenstemming met de nieuwe tabel B-REDIS.
- Indien de opties OVAL en/ of MAT NON-LIN gekozen zijn (en daarmee de REDIS knop op ON gelocked is) wordt de ovalisatie van de doorsneden over de bocht(en) geredistribueerd en de resultaten worden ook gemeld in tabel B-REDIS.

SN008.9 *Functie 6.2 en 6.3: Spanning- en deformatieberekeningen*

- De in SWEIGH gegeven weegfactoren worden gegenereerd naar de elementen en weergegeven in de nieuwe resultaat tabel CSWEIGH.
- Tabellen RDPLMAX en RDISPLC zijn qua inhoud inzichtelijker gemaakt.
- Indien het elasto-plastisch moduul gebruikt wordt, worden ook volledig verschillende spannings- en rek resultaat tabellen gevuld.



## EXPLANATION OF STRESS AND STRAIN COMPONENTS IN RESULT TABLES OF MODULE M

Each detailed component name contains 4 or 5 elements:

1. SIG : (normal) stress component  
TAU : shear stress component  
EPS : strain component
2. I : stress / strain at inner wall location  
M : stress / strain at mid-wall location  
O : stress / strain at outer wall location
3. X : stress / strain in longitudinal direction (parallel to x-axis of element)  
F : stress / strain in circumferential direction (perpendicular to x-axis of element)  
E : equivalent stress / strain according to Von Mises' theorem  
1 : first principal stress / strain  
2 : second principal stress / strain  
Z : shear stress in X-F plane (plane of pipe wall)  
M : maximum shear stress (in Mohrs circle)
4. E : elastic stress / strain component  
P : plastic stress / strain component  
T : total (= elastic + plastic) stress / strain component

and for the \*MAX tables:

5. M : maximum of stress / strain over circumference of cross-section

Example : EPSMX-P-M