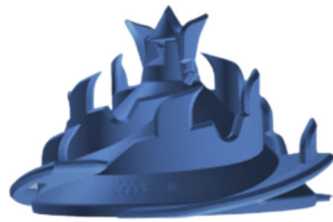


BOORTECHNIEK NEDERLAND B.V.



Boortechiek Nederland B.V.
www.boortechiek-nederland.nl
info@boortechiek-nederland.nl
+31.6.199.190.94
KvK: 29.01.93.07



Project: Kopplaat controle

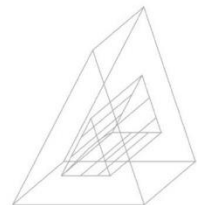
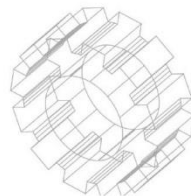
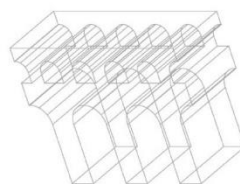
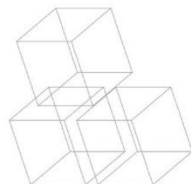
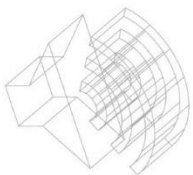
Rapport: R8786; rev. 1; d.d. 17-10-2023

Auteur: ing. T. Shalabi
t.shalabi@bv-muc.com

Verificateur: ing. M. Meeuwsen MSEng RC

Opdrachtgever: Boortechniek Nederland B.V.
Noordkade 149 E
2741 EW, Waddinxveen
i.o.v. Piet van 't Wout sr.

B.V. Ingenieursbureau M.U.C.
www.bv-muc.com
076-593 3450



Geluidsschermen

Funderings
technieken

Civiele techniek

Werktuig
bouwkunde


Meettechnieken

B.V. Ingenieursbureau M.U.C.

Bredaseweg 43
4844 CK Terheijden
Telefoon: 076 – 5933450
E-mail: muc@bv-muc.com
Internet: http://www.bv-muc.com



Verificatieblad

Titel:	Kopplaat controle	
Rapport:	R8786; rev. 1; d.d. 17-10-2023	
Auteur:	ing. T. Shalabi	Paraaf: 
Verificateur:	ing. M. Meeuwsen MSEng RC	Paraaf:
	Niveau: 2	Commentaar: Ja / nee

- NIVEAU 1:** Controle op uitgangspunten, randvoorwaarden en resultaten.
NIVEAU 2: Als niveau 1 plus stap voor stap doorlopen van berekeningen.
NIVEAU 3: Volledig onafhankelijke herberekening of opnieuw opstellen (deel)onderwerp.
NIVEAU 4: Onafhankelijke externe beoordeling door vergelijking met eerdere ontwerpen.

Commentaar opdrachtgever:

***Bij commentaar gelieve dit formulier ondertekend te retourneren.
Indien wij dit formulier niet retour ontvangen, gaan wij ervan uit dat de opdracht naar tevredenheid is uitgevoerd.***

Naam contactpersoon opdrachtgever:	Datum:	Paraaf opdrachtgever:



Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	4
2	Gegevens, randvoorwaarden en uitgangspunten.....	5
2.1	Ontvangen gegevens.....	5
2.2	Normen en voorschriften.....	5
2.3	Gebruikte software.....	5
2.4	Geometrie van de kopplaat.....	5
2.5	Materiaal eigenschappen.....	6
3	Berekeningen.....	7
3.1	Belastingen.....	7
3.2	Belastingsfactoren.....	7
3.3	Kopplaat $\phi 88.9$ controle.....	8
3.4	Kopplaat $\phi 139.7$ controle.....	9
4	Kopplaten proef.....	11
5	Conclusies.....	12

Bijlagen: Bijlage 01 t/m 03.



1 Inleiding

In opdracht van Boortechiek Nederland B.V. te Waddinxveen heeft B.V. Ingenieursbureau M.U.C. een rapportage opgesteld ten behoeve van het controleren van een kopplaat.

Er zullen twee berekeningen worden uitgevoerd voor de kopplaten met twee verschillende maatvoeringen. De plaat in de eerste berekening betreft een buis $\phi 88.9$ met zes schotten en een bovenplaat $\phi 350$, 28mm dik. De plaat in de tweede berekening betreft een buis $\phi 139$ met zes schotten en een bovenplaat $\phi 350$, 28mm dik. Zie figuur 1 en 2.

De kopplaat wordt opgelegd op de binnenste buispaal op basis van de paaldiameter. Uitgaande van 10 mm dikte plus het verschil van de systeemlijnen in SCIA. De geometrie is te vinden in het hoofdstuk 2.4 en toegevoegd in de bijlage 1.

In deze revisie, revisie 1, wordt het effect van de proef op de kopplaten toegevoegd.



2 Gegevens, randvoorwaarden en uitgangspunten

De uitgangspunten, randvoorwaarden en gegevens, welke voor de berekeningen die in deze rapportage aanwezig zijn, zijn aangehouden, worden in dit hoofdstuk beschreven.

2.1 Ontvangen gegevens

De, via Boortechiek Nederland B.V., ontvangen gegevens zijn:

- Tekeningen van 2018101 t/m 2018104; d.d. 26-04-2013; Van (MARO metal solutions B.V.);
- Berekeningen FEA liner simulation 114.3

De relevante gegevens zijn in bijlage 01 bijgevoegd.

2.2 Normen en voorschriften

De volgende normen en richtlijnen zijn aangehouden:

- NEN-EN 1990: Grondslagen van het constructief ontwerp;
- NEN-EN 1991-1: Belastingen;
- NEN-EN 1993-1-1: Betonconstructies - Deel 1-1: Algemene regels en regels voor gebouwen ;
- NEN9997-1: Geotechnisch ontwerp van constructies - Deel 1: Algemene regels; NB: NEN 9997-1 vormt de consolidatie van NEN-EN 1997-1+C1:2012 en NEN-EN 1997-1+C1:2012/NB:201;

2.3 Gebruikte software

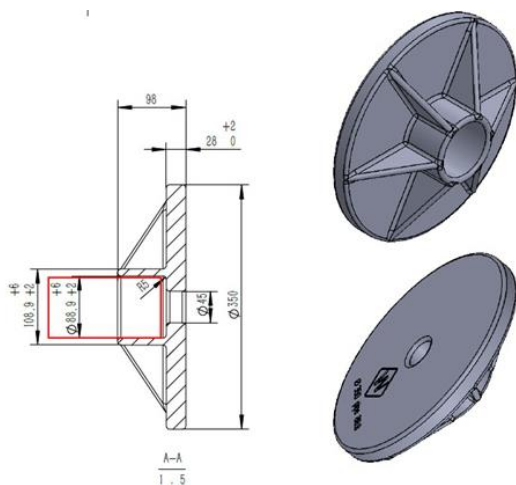
Voor de berekeningen wordt van onderstaande programma's gebruik gemaakt:

- Diverse door B.V. Ingenieursbureau M.U.C. ontwikkelde en gevalideerde spreadsheet programma's;
- SCIA Engineering.

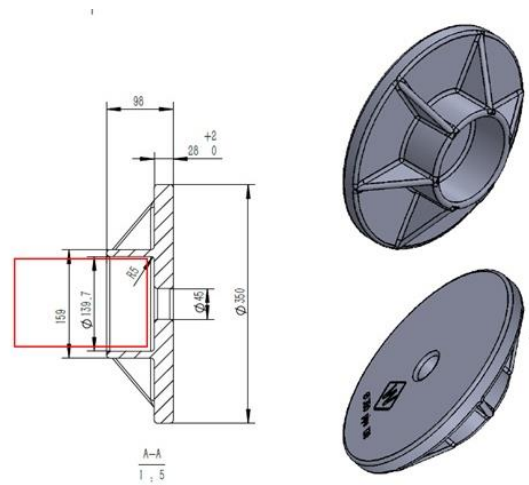
2.4 Geometrie van de kopplaat

Er zijn twee kopplaten getoetst, met name:

- Een kleine kopplaat met lage belasting 300 kN, zie figuur 1;
- Een grote kopplaat met hoge belasting 400 kN, zie figuur 2.



Figuur 1, kopplaat $\phi 350$ en buis $\phi 88.9$



Figuur 2, kopplaat $\phi 350$ en buis $\phi 139.7$



2.5 Materiaal eigenschappen

Er wordt een gietstaal toegepast met de volgende eigenschappen:

Kopplaat	Afkoring	Waarde	Eenheid
Treksterkte	R_m	500	N/mm ²
Elasticiteitsgrens	$\sigma_{0.2B}$	320	N/mm ²
Reksterkte	A	7	%
Brinell hardheid	HB ₃₀	170-230	
Elasticiteitsmodules	E_0	169	kN/mm ²
Kerfslag bij +20 °C	A_v	3.5	Joule
Drukvastheid	σ_{dB}	900	N/mm ²
Schuifspanning	σ_{aB}	450	N/mm ²
Ferrietgehalte	-	40-90	%
Nodulariteit typr I+II	-	Min. 85	%



3 Berekeningen

In dit hoofdstuk worden de elastische berekeningen verricht.

3.1 Belastingen

De belastingen volgens leverancier opgave:

De kopplaat $\phi 350$ ($A = \pi \cdot D^2 / 4 = 0.096 \text{ m}^2$)

Kopplaat met een buis $\phi 139.7 \rightarrow q = 400 \text{ kN} / 0.096 \text{ m}^2 = 4158 \text{ kN/m}^2$

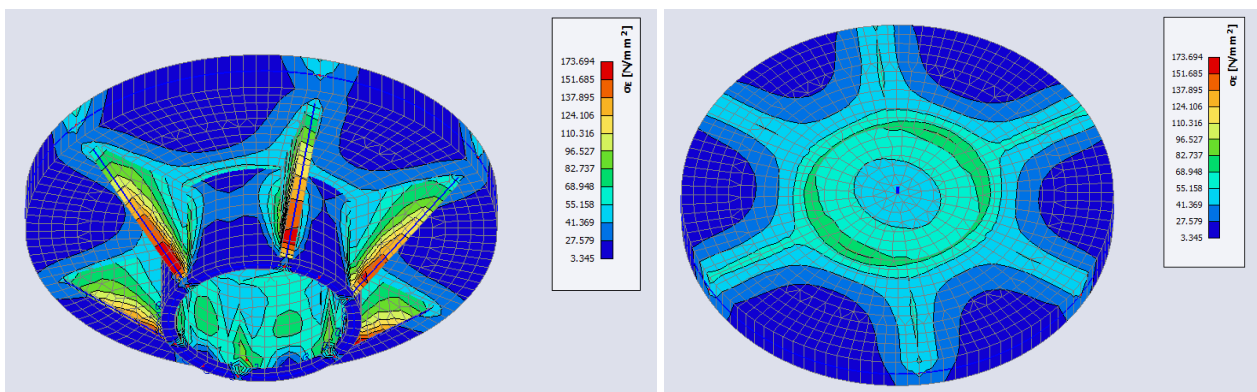
Kopplaat met een buis $\phi 88.9 \rightarrow q = 300 \text{ kN} / 0.096 \text{ m}^2 = 3118 \text{ kN/m}^2$

3.2 Belastingsfactoren

- Kopplaat met grote buis $\phi 139.7$

De kopplaat wordt normaliter in de consequentieklaas 1 ingedeeld conform Tabel NB.5 uit de NEN-EN 1990. Voor CC1 gelden dan bepaalde belastingfactoren.

Echter voor deze kopplaat zijn de belastingsfactoren bepaald op basis van de optredende Von mises-spanning. In het figuur hieronder zijn de spanningen in de BGT-situatie weergegeven.



Figuur 3, maximale BGT Vonmises spanning voor de kopplaat met een kleine buis uit SCIA model

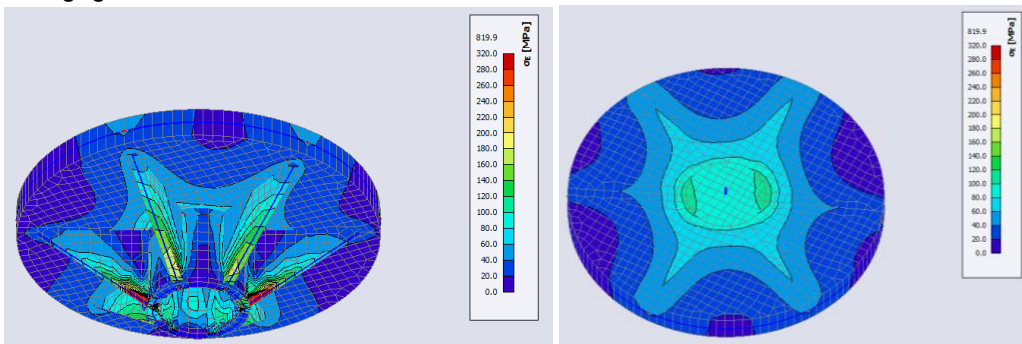
Uit figuur 3 hierboven blijkt dat $\sigma_E, d = 174 \text{ N/mm}^2$

$$\frac{f_{y,d}}{\sigma_{s,d}} = \frac{320}{174} = 1.84$$

Dat wil zeggen dat een belastingsfactor van 1.84 is benodigd om de optredende Von mises-spanning op te kunnen vangen.

- Kopplaat met kleine buis $\phi 88.9$

Voor deze kopplaat geldt hetzelfde. In het figuur hieronder zijn de spanningen in de BGT-situatie weergegeven.



Figuur 4, maximale BGT Vonmises spanning voor de kopplaat met een kleine buis uit SCIA model



Uit figuur 4 hierboven blijkt dat $\sigma_E, d = 200 \text{ N/mm}^2$

$$\frac{f_{y,d}}{\sigma_{s,d}} = \frac{320}{200} = 1.84$$

Dat wil zeggen dat een belastingsfactor van 1.6 is benodigd om de optredende Von mises-spanning op te kunnen vangen.

3.3 Kopplaat $\phi 88.9$ controle

- Kopplaat $\phi 350$ en kleine buis $\phi 88.9$

Normaal spanning

$$\frac{\sigma_{s,d}}{f_{y,d}} \leq 1.0 \frac{249}{320} = 0.78 \leq 1.0 \text{ voldoet}$$

Schuifspanning

$$\frac{\tau_{s,d}}{\tau_{y,d}} = \frac{\tau_{s,d}}{0.58 f_{y,d}} \leq 1.0 \frac{60}{186} = 0.32 \leq 1.0 \text{ voldoet}$$

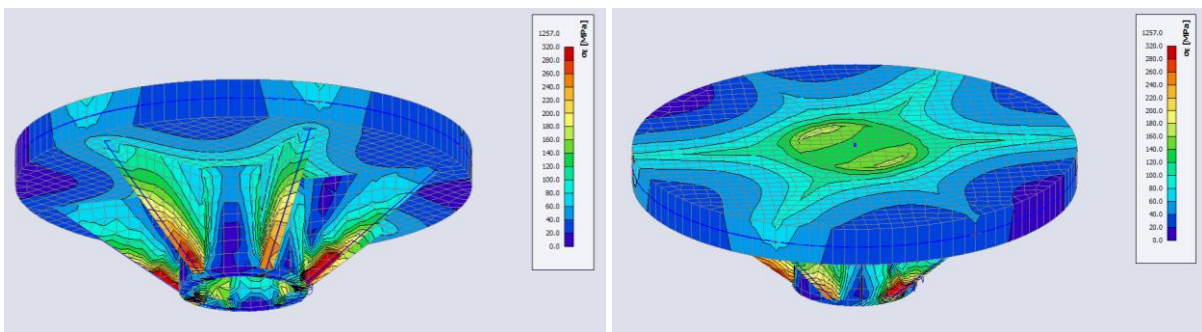
Combinatie

Voor een combinatie moet een vergelijkingsspanning worden uitgerekend waarvoor moet gelden:

$$\frac{\sigma_{vgl}}{f_{y,d}} \leq 1.0 \frac{260}{320} = 0.81 \text{ voldoet}$$

$$\sigma_{vgl} = \sqrt{\sigma_{s,d}^2 + 3 \tau_{s,d}^2} = 260 \text{ N/mm}^2$$

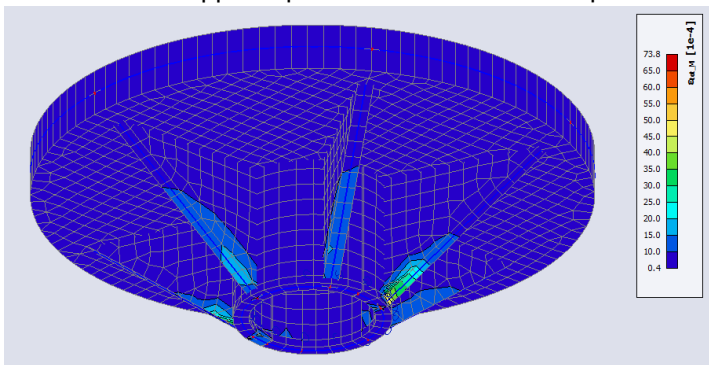
(volgt uit SCIA model)



Figuur 5, maximale UGT Vonmises spanning voor de kopplaat met een kleine buis uit SCIA model

Rek

Uit SCIA berekening bleek dat de maximale optredende rek is minder dan toelaatbare rek 7%, zie figuur 6 hieronder. De kopplaat $\phi 350$ met een kleine buis $\phi 88.9$ voldoet op rek.



Figuur 6, maximale optredende rek voor de kopplaat met een kleine buis uit SCIA model



3.4 Kopplaat $\phi 139.7$ controle

- Kopplaat $\phi 350$ en grote buis $\phi 139.7$

Normaal spanning

$$\frac{\sigma_{s,d}}{f_{y,d}} \leq 1.0 \frac{217}{320} = 0.68 \leq 1.0 \text{ voldoet}$$

Schuifspanning

$$\frac{\tau_{s,d}}{\tau_{y,d}} = \frac{\tau_{s,d}}{0.58 f_{y,d}} \leq 1.0 \frac{78}{186} = 0.42 \leq 1.0 \text{ voldoet}$$

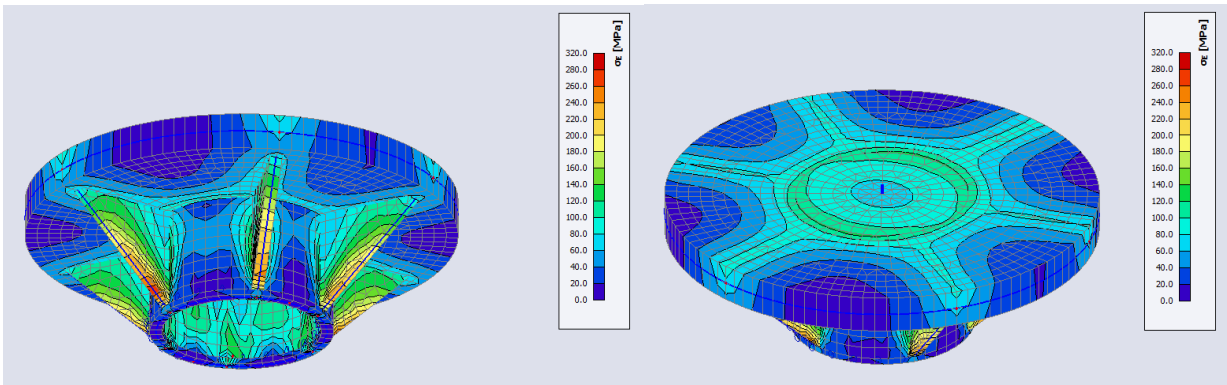
Combinatie

Voor een combinatie moet een vergelijkingsspanning worden uitgerekend waarvoor moet gelden:

$$\frac{\sigma_{vgl}}{f_{y,d}} \leq 1.0 \frac{260}{320} = 0.81 \text{ voldoet}$$

$$\sigma_{vgl} = \sqrt{\sigma_{s,d}^2 + 3 \tau_{s,d}^2} = 260 \text{ N/mm}^2$$

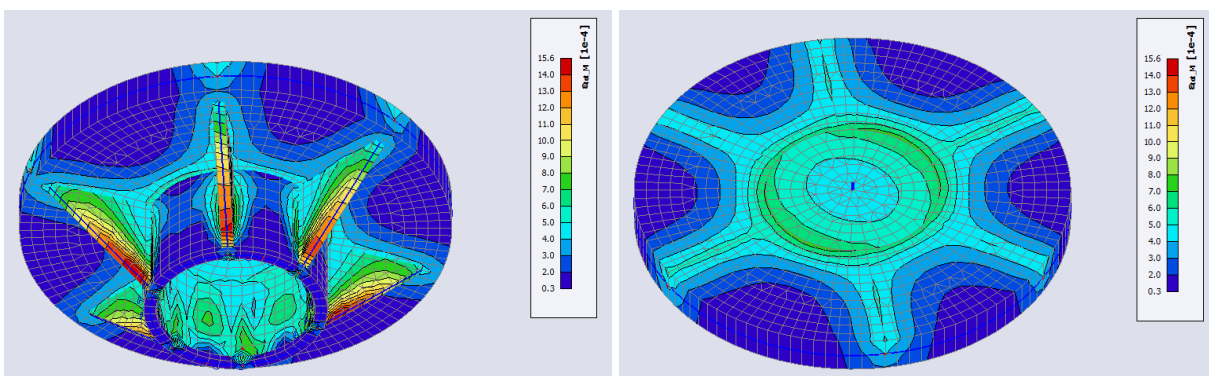
(volgt uit SCIA model)



Figuur 7, maximale Vonmisis spanning voor de kopplaat met een grote buis uit SCIA model

Rek

Uit SCIA berekening bleek dat de maximale optredende rek is minder dan toelaatbare rek 7%, zie figuur 8 hieronder. De kopplaat $\phi 350$ met een kleine buis $\phi 139.7$ voldoet op rek.



Figuur 8, maximale optredende rek voor de kopplaat met een kleine buis uit SCIA model



De gegevens, dat de kopplaat voldoet, zijn toegevoegd in de tabel hieronder.

Kopplaat	$\sigma_{E;d}$ [kN]	$F_{y;d}$ [kN]	$\sigma_{E;d} < F_{y;d}$
Kopplaat $\phi 350$, buis $\phi 88.9$	260	320	Akkoord
Kopplaat $\phi 350$, buis $\phi 139.7$	260	320	Akkoord

De maximale optredende Von mises-spanning op de plaat met een grote- en kleine buis bedraagt 260 MPa. Deze spanning wordt nergens overschreden vergeleken met de capaciteit 320 MPa. De controle van de kopplaat is gewaarborgd.



4 Kopplaten proef

Na het constructief berekenen van de kopplaten is er een proef uitgevoerd om de eerste indruk van de kopplaten te krijgen. De foto's hieronder geven de vervorming van de kopplaat weer na de beproeving. De opdrachtgever heeft de kopplaat belast met een belasting welke vier keer zwaarder is dan waarvan in dit rapport is uitgegaan.

In de foto's hieronder is te zien dat de kopplaat belast wordt middels een driepunts buigproef. Dit in tegenstelling tot hoe dat de plaat in een betonconstructie belast gaat worden, in een betonconstructie is de belasting gelijkmatig verdeeld wordt over de hele plaat. De kopplaat mag in het geval van deze manier van proeven plastisch vervormen (na de proef is de plaat iets krom geworden).

De proef is uitgevoerd tot een belasting van 162 ton (overeenkomstig met een werkdruk van 230 bar), dit is vier keer hoger dan de beoogde werkdruk.

Gezien de beoogde afmetingen van de toe te passen palen onder deze kopplaat is het zeer onwaarschijnlijk dat de paal een grotere capaciteit / belasting kan genereren t.o.v. deze plaat. De paal is daarmee altijd maatgevend t.o.v. de kopplaat.

In deze rapportage is uitgegaan van een elastische spanningsverdeling in de kopplaat tijdens de proef is de belasting zo hoog opgevoerd dat er plasticiteit heeft plaats gevonden, daarmee is de factor vier te verklaren.



Label	F	f	Werkdruk	opp	kg	
10	3.141592654	15	18	235	706.8853	7.725
20	3.141592654	15	18	235	706.8853	14.157
30	3.141592654	15	18	235	706.8853	21.294
40	3.141592654	15	18	235	706.8853	28.274
50	3.141592654	15	18	235	706.8853	35.142
60	3.141592654	15	18	235	706.8853	41.812
70	3.141592654	15	18	235	706.8853	48.286
80	3.141592654	15	18	235	706.8853	54.567
90	3.141592654	15	18	235	706.8853	60.658
100	3.141592654	15	18	235	706.8853	66.563
110	3.141592654	15	18	235	706.8853	72.286
120	3.141592654	15	18	235	706.8853	77.929
130	3.141592654	15	18	235	706.8853	83.495
140	3.141592654	15	18	235	706.8853	88.986
150	3.141592654	15	18	235	706.8853	94.403
160	3.141592654	15	18	235	706.8853	99.748
170	3.141592654	15	18	235	706.8853	105.023
180	3.141592654	15	18	235	706.8853	110.229
190	3.141592654	15	18	235	706.8853	115.367
200	3.141592654	15	18	235	706.8853	120.438
210	3.141592654	15	18	235	706.8853	125.444
220	3.141592654	15	18	235	706.8853	130.386
230	3.141592654	15	18	235	706.8853	135.266
240	3.141592654	15	18	235	706.8853	140.085
250	3.141592654	15	18	235	706.8853	144.845
260	3.141592654	15	18	235	706.8853	149.547
270	3.141592654	15	18	235	706.8853	154.193
280	3.141592654	15	18	235	706.8853	158.785
290	3.141592654	15	18	235	706.8853	163.324
300	3.141592654	15	18	235	706.8853	167.812
310	3.141592654	15	18	235	706.8853	172.251
320	3.141592654	15	18	235	706.8853	176.642
330	3.141592654	15	18	235	706.8853	180.986
340	3.141592654	15	18	235	706.8853	185.284
350	3.141592654	15	18	235	706.8853	189.537
360	3.141592654	15	18	235	706.8853	193.746
370	3.141592654	15	18	235	706.8853	197.911
380	3.141592654	15	18	235	706.8853	202.033
390	3.141592654	15	18	235	706.8853	206.113
400	3.141592654	15	18	235	706.8853	210.152
410	3.141592654	15	18	235	706.8853	214.151
420	3.141592654	15	18	235	706.8853	218.111
430	3.141592654	15	18	235	706.8853	222.032
440	3.141592654	15	18	235	706.8853	225.914
450	3.141592654	15	18	235	706.8853	229.758



Figuur 9, Proef kopplaat op twee stalen balken (vervorming en belasting)



5 Conclusies

In opdracht van Boortechiek Nederland B.V. te Waddinxveen heeft B.V. Ingenieursbureau M.U.C. een rapportage opgesteld ten behoeve van het controleren van een kopplaat.

De eerste controle betreft een kopplaat $\phi 350$ met een kleine buis $\phi 88.9$, waarop een belasting van 400 kN optreedt. De tweede controle betreft een kopplaat $\phi 350$ met een grote buis $\phi 139.7$, waarop een belasting van 300 kN optreedt.

In beide gevallen is de controle van de kopplaat is gewaarborgd. De capaciteit die de kopplaat beschikt is groter dan de optredende drukbelasting. De optredende combinatie van normaal- en schuifspanning in de kopplaat zijn:

Kopplaat	$\sigma_{E;d}$ [kN]	$F_{y;d}$ [kN]	$\sigma_{E;d} < F_{y;d}$
Kopplaat $\phi 350$, buis $\phi 88.9$	260	320	Akkoord
Kopplaat $\phi 350$, buis $\phi 139.7$	260	320	Akkoord

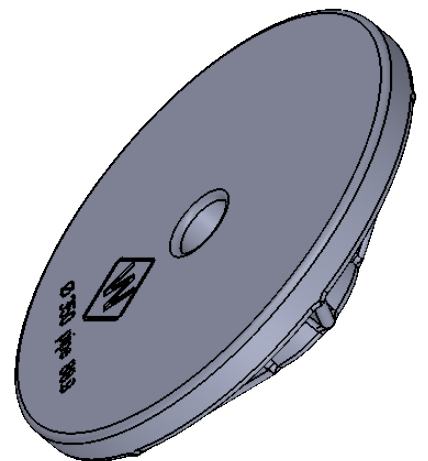
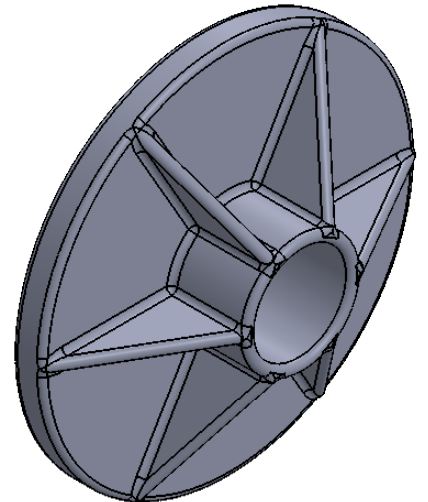
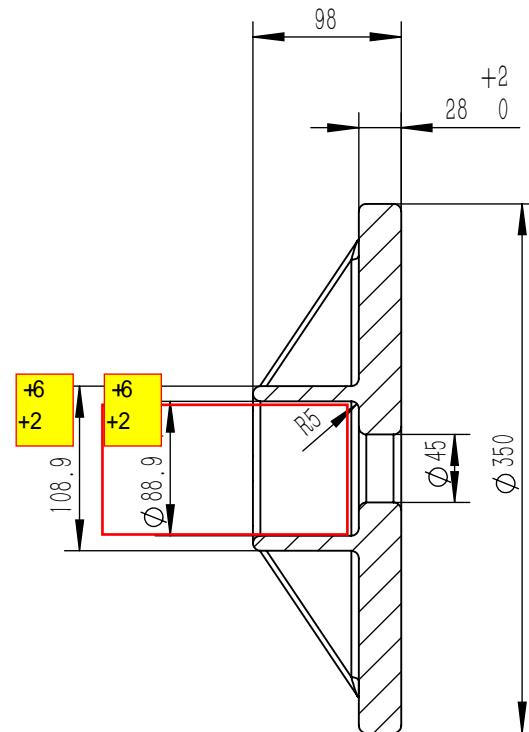
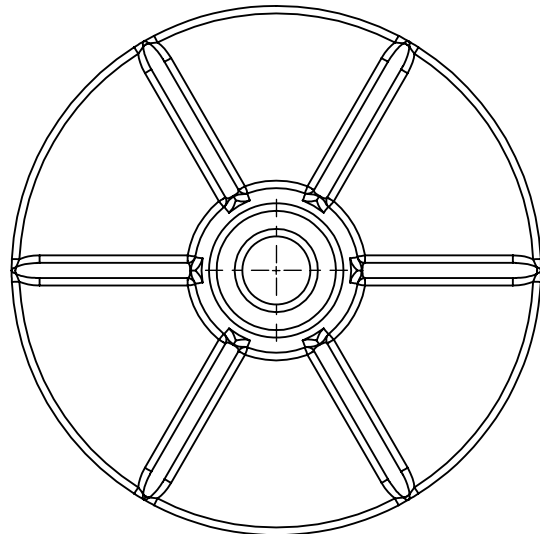
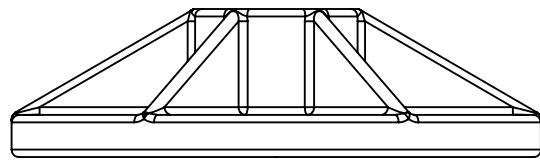
De controle van de kopplaat met een kleine- en grote buis is gewaarborgd.

Met de proef wordt aangetoond dat de kopplaat sterk genoeg is voor nog wel zwaardere belasting dan nu berekend is. Gezien de afmetingen van de paal zal deze nooit zo sterk worden als de plaat, de paal is dus maatgevend voor het geheel en dat is constructief gezien de beste verdeling.



Bijlage 01

Ontvangen gegevens

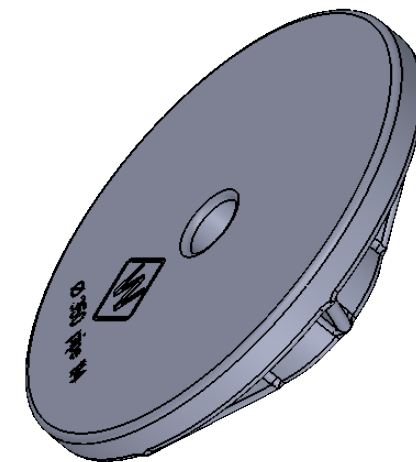
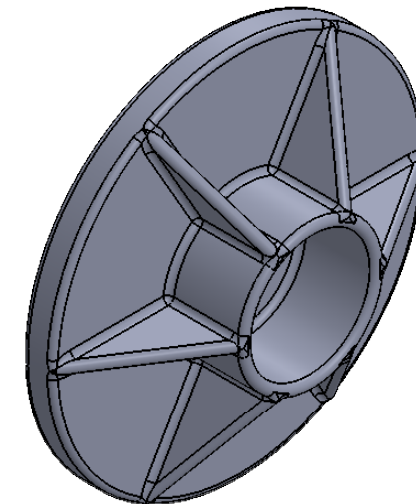
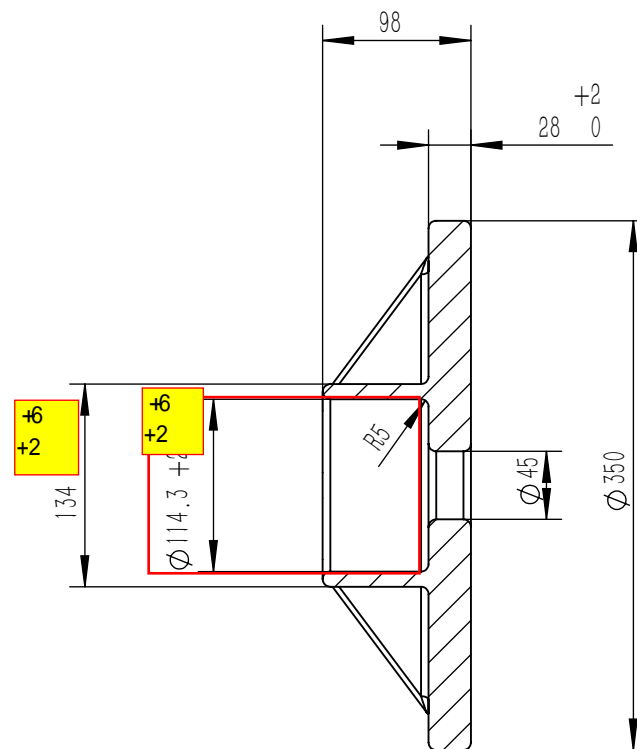
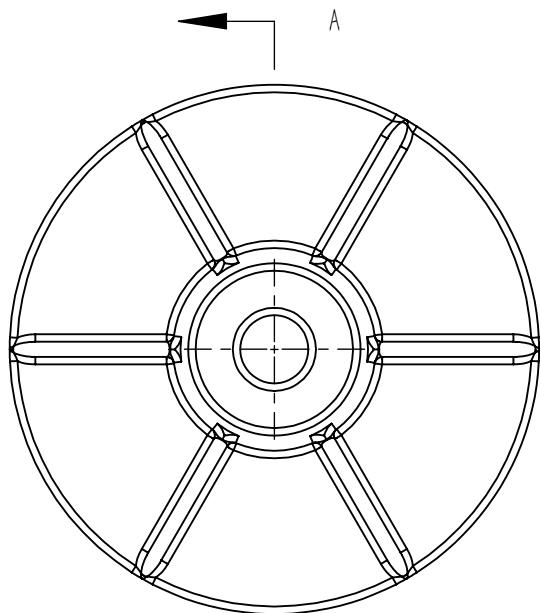
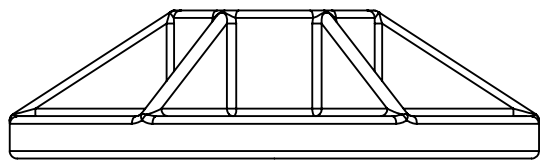


Kopplaat Ø 88.9
 Article number: 2018101
 Material: GGG50
 Surface: Little oil sprayed and packed in crate.
 Machining: NONE
QC check: with tube into hole 88.9 to the end.
 Production date : yes in parts

零件代号
 借(通)用件登记
 旧底图总号
 底图总号
 签字
 日期

标记	处数	分区	更改文件号	签名	年月日	阶段标记	质量	比例
设计			标准化					1:10
校核			工艺					
主管设计			审核					
			批准			共张第张	版本	替代





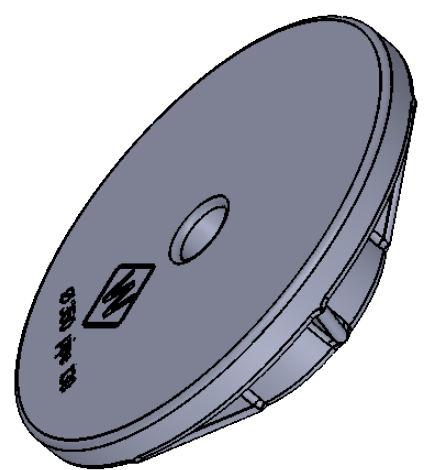
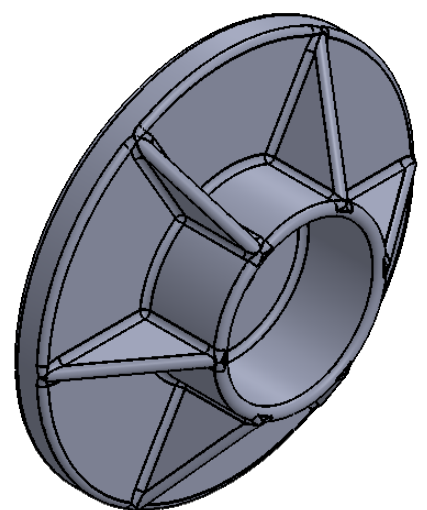
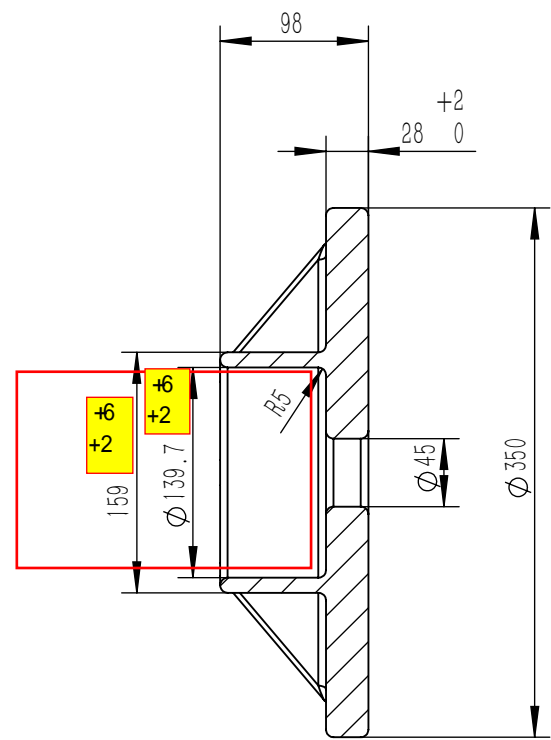
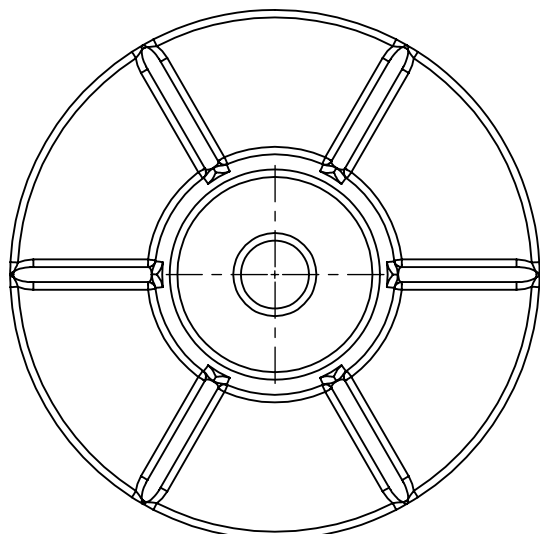
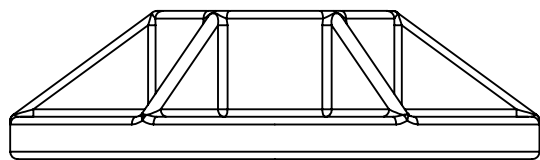
Kopplaat Ø 114.3
 Article number: 2018102
 Material: GGG50
 Surface: Little oil sprayed and packed in crate.
 Machining: NONE
QC check: with tube into hole 114.3 to the end.
 Production date : yes in parts

A-A
1:5

MARO
METAL SOLUTIONS B.V.

标记	处数	分区	更改文件号	签名	年月日	阶段标记	质量	比例
设计			标准化					1:10
校核			工艺					
主管设计			审核					
			批准			共张第张	版本	替代

零件代号
 借(通)用件登记
 旧底图总号
 底图总号
 签字
 日期



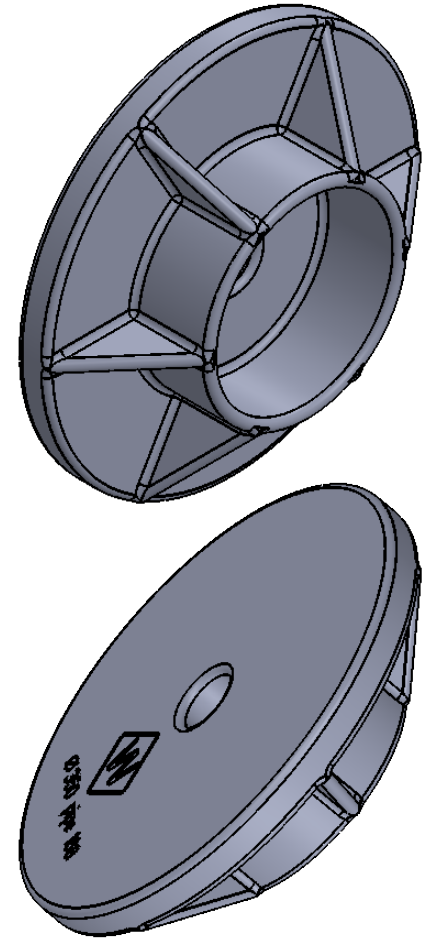
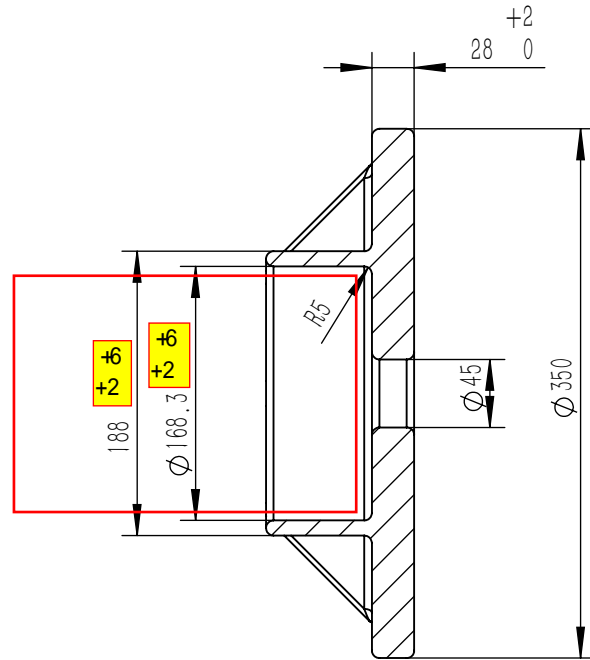
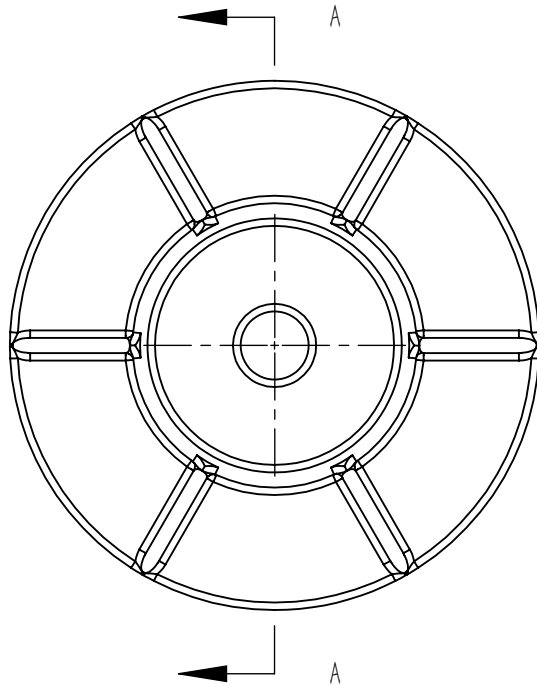
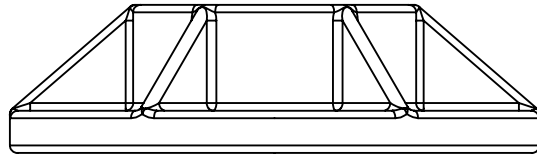
A-A
1 : 5

零件代号
借(通)用件登记
旧底图总号
底图总号
签字
日期

Kopplaat Ø 139.7
Article number: 2018103
Material: GGG50
Surface: Little oil sprayed and packed in crate.
Machining: NONE
QC check: with tube into hole 139.7 to the end.
Production date : yes in parts

标记	处数	分区	更改文件号	签名	年月日	阶段标记	质量	比例
设计			标准化					1:10
校核			工艺					
主管设计			审核					
			批准			共张第张	版本	替代





A-A
1 : 5

零件代号

借(通)用件登记

旧底图总号

底图总号

签字

日期

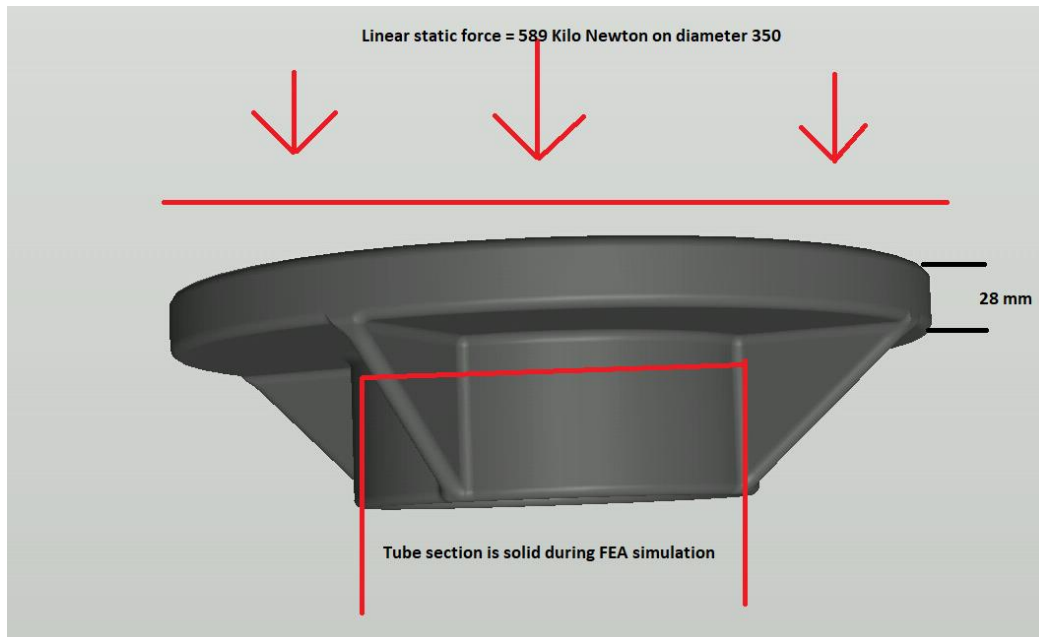
Kopplaat Ø 168.3
 Article number: 2018104
 Material: GGG50
 Surface: Little oil sprayed and packed in crate.
 Machining: NONE
 QC check: with tube into hole 168.3 to the end.
 Production date : yes in parts

标记	处数	分区	更改文件号	签名	年月日	阶段标记	质量	比例	
设计			标准化					1:10	
校核			工艺						
主管设计			审核						
			批准			共张第张	版本		替代

MARO

METAL SOLUTIONS B.V.

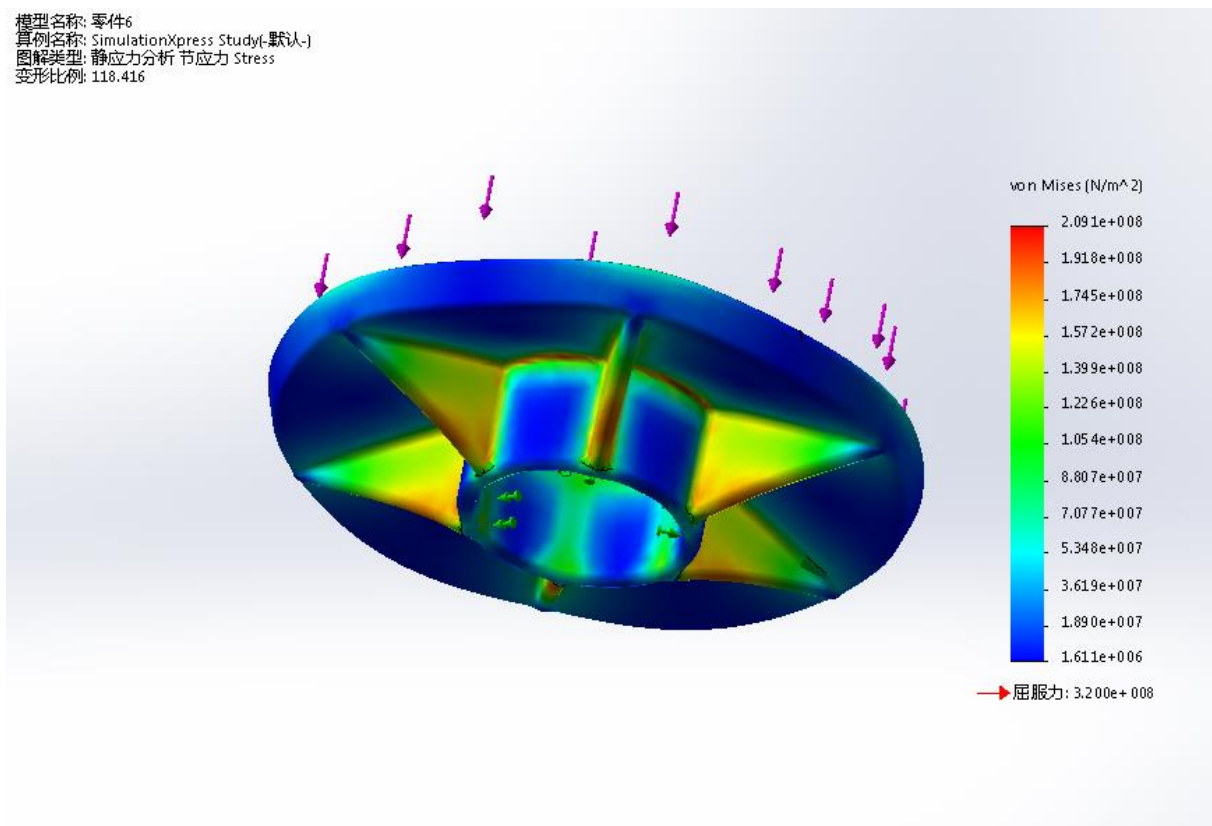
Krachten spel op kopplaat $\varnothing 114.3$ met bovenplaat van $\varnothing 350$ nagebootst in Solidworks



Basis uitzet

Simulatie 1 : Aanzet

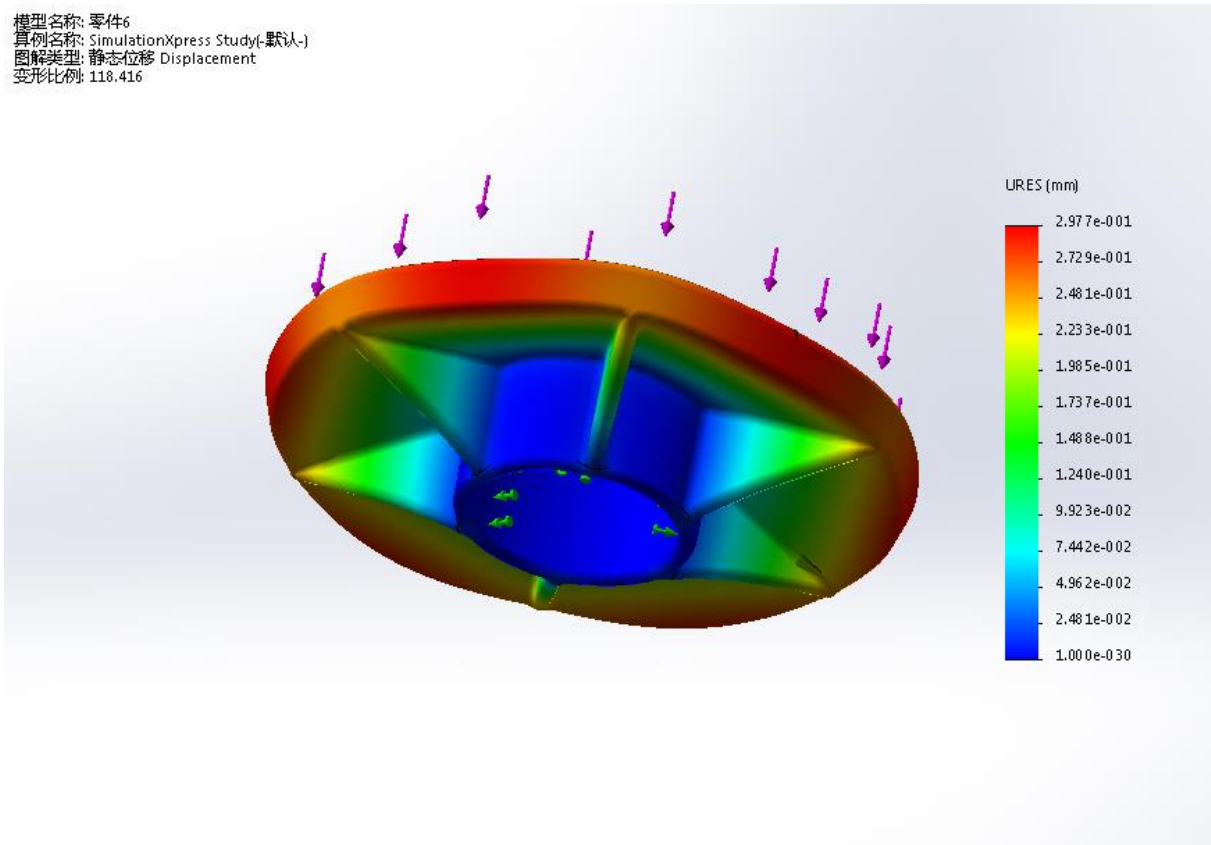
模型名称: 零件6
算例名称: SimulationXpress Study(默认-)
图解类型: 静应力分析 节应力 Stress
变形比例: 118.416



Krachten spel op kopplaat Ø 114.3 met bovenplaat van Ø350 nagebootst in Solidworks

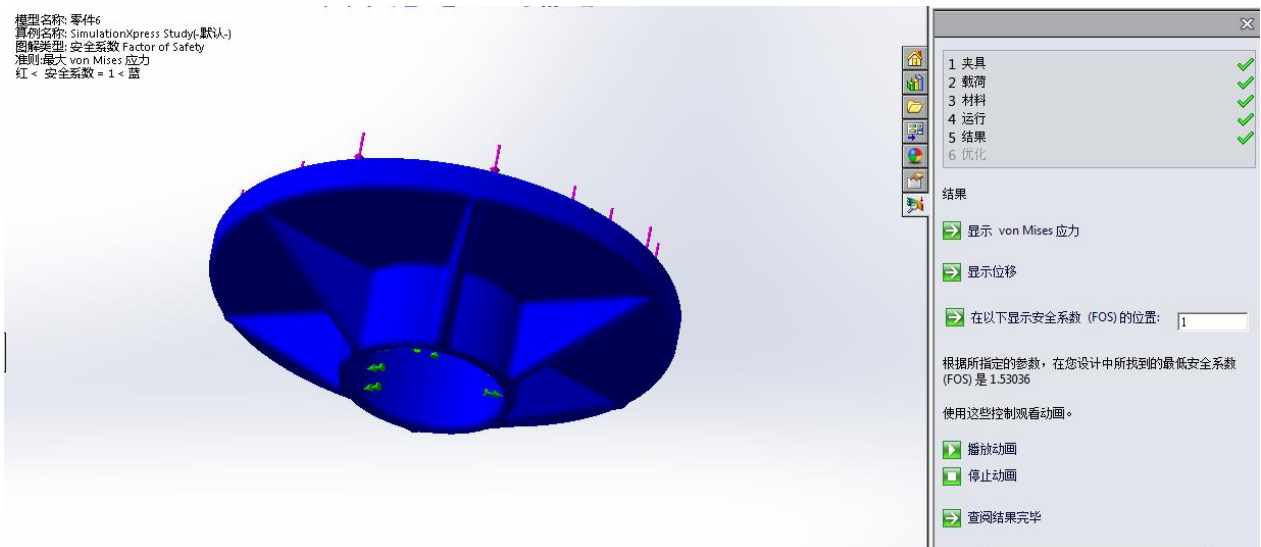
Simulatie 2 : Piek 60 Ton ~589.000 Newton

模型名称: 零件6
算例名称: SimulationXpress Study(默认-)
图例类型: 静态位移 Displacement
变形比例: 118.416



Simulatie 3 :

模型名称: 零件6
算例名称: SimulationXpress Study(默认-)
图例类型: 安全系数 Factor of Safety
准则: 最大 von Mises 应力
红 < 安全系数 = 1 < 蓝



Krachten spel op kopplaat Ø 114.3 met bovenplaat van Ø350 nagebootst in Solidworks

MECHANISCHE EIGENSCHAPPEN

Treksterkte	R_m	500	[N/mm ²]
Elasticiteitsgrens	$\sigma_{0.2B}$	320	[N/mm ²]
Reksterkte	A	7	[%]
Brinell hardheid	HB ₃₀	170-230	
Elasticiteitsmodules	E_o	169	[kN/mm ²]
Kerfslag bij +20 °C	Av	3.5	[Joule]
Drukvastheid	σ_{dB}	900	[N/mm ²]
Schuifspanning	σ_{aB}	450	[N/mm ²]
Ferrietgehalte	-	40-90	[%]
Nodulariteit type I+II	-	min. 85	[%]

Hieruit komt een veiligheidsfactor van : 1.53 naar voren.



Bijlage 02

SCIA Engineering in- en uitvoer kopplaat ϕ 350, buis ϕ 88.9



Project Boortechniek Nederland BV

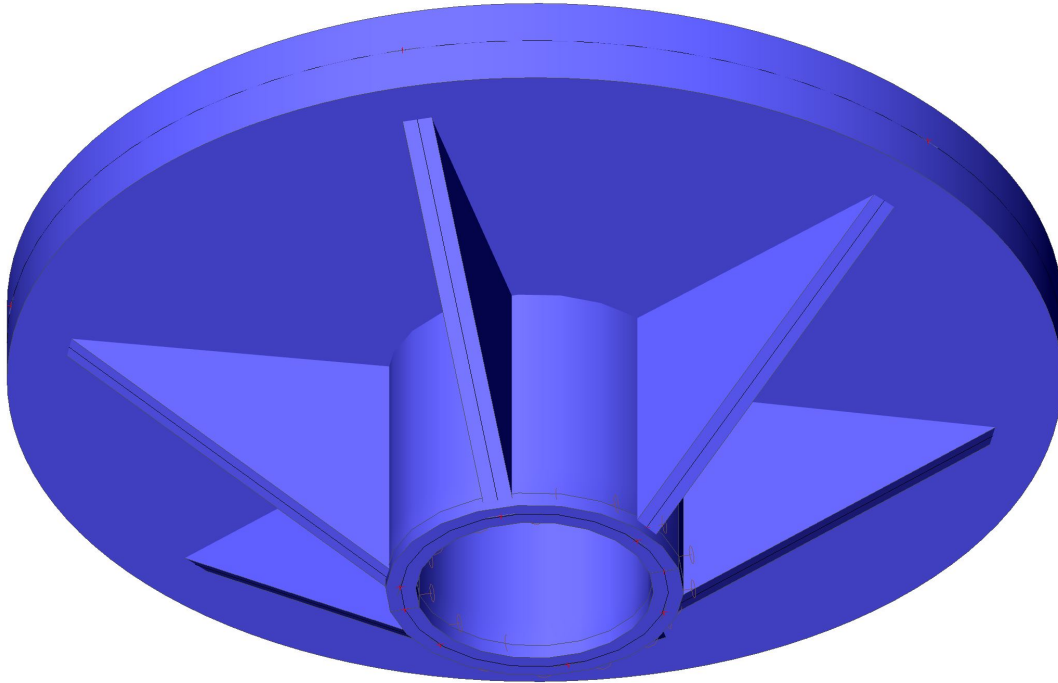
1. Project

Gebruiker van licentie	T.Shalabi@bv-muc.com
Project	Boortechniek Nederland BV
Onderdeel	Kopplaat
Omschrijving	Draagkracht
Auteur	Thaeer Shalabi
Datum	3-5-2023
Constructie	Algemeen XYZ
Aantal knopen :	32
Aantal staven :	1
Aantal platen :	11
Aantal vaste lichamen :	0
Aantal gebruikte doorsneden :	1
Aantal belastingsgevallen :	2
Aantal gebruikte materialen :	1
Gravitatieversnelling [m/s ²]	9,810
Nationale norm	EC - EN



2. Model

2.1. Constructiemodel





3. Inhoudsopgave

1. Project	1
2. Model	2
2.1. Constructiemodel	2
3. Inhoudsopgave	3
4. Invoer	4
4.1. Materialen	4
4.2. Knopen	4
4.3. 2D-elementen	4
4.4. Knoopondersteuning	4
4.5. Ondersteuning op 2D elementranden	4
5. Belastingen en belastingscombinaties	5
5.1. Belastinggevallen	5
5.2. BG1 / Eigengewicht	5
5.3. BG2 / 400kN	5
5.4. Vlaklast	6
5.5. Belastinggroepen	6
5.6. Combinaties	6
6. Berekningen	7
6.1. Berekeningsverslag	7
7. Resultaten	8
7.1. Interne 2D-krachten	8
7.2. Reacties	9
7.3. 3D spanning	9
7.4. 3D spanning; σ_E	11
7.5. 3D spanning; σ_E	11
7.6. 3D verplaatsing; U_{total}	12
7.7. 3D verplaatsing; U_{total}	12
7.8. 3D spanning; ϵ_{tot_M}	13
7.9. 2D-spanning/-rek	13
7.10. 2D-spanning/-rek; σ_{E+}	14

Project Boortechiek Nederland BV

4. Invoer

4.1. Materialen

Staal EC3

Naam	ρ [kg/m ³]	E_{mod} [MPa]	μ	Onderlimiet [mm]	Bovenlimiet [mm]	F_y [MPa]	F_u [MPa]	Kleur
		G_{mod} [MPa]	α [m/mK]					
Kopplaat	7850,00	1,7000e+05	0.3	0	40	235,0	360,0	■
		6,5385e+04	0,01e-003	40	80	215,0	360,0	

4.2. Knopen

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K16	-0,044	0,021	0,000
K20	-0,044	0,021	-0,100
K24	-0,038	-0,023	0,000
K25	-0,040	0,019	0,000
K26	-0,038	-0,023	-0,100
K27	-0,040	0,019	-0,100
K35	0,043	0,013	0,000
K36	0,043	0,013	-0,100
K39	0,038	-0,023	-0,100
K48	0,000	-0,044	0,000
K49	0,000	0,044	0,000
K50	-0,044	0,000	0,000
K51	0,044	0,000	0,000
K52	0,044	0,000	-0,100
K53	-0,044	0,000	-0,100
K54	0,000	0,044	-0,100

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K55	0,000	-0,044	-0,100
K59	0,000	-0,175	0,000
K60	0,000	0,175	0,000
K61	0,000	0,000	0,000
K66	-0,157	-0,078	0,000
K67	-0,155	0,080	0,000
K68	0,153	-0,085	0,000
K69	0,163	0,064	0,000
K70	0,038	-0,023	0,000
K75	-0,044	0,021	-0,097
K76	0,044	0,000	-0,095
K77	-0,044	0,000	-0,095
K78	0,000	-0,044	-0,095
K79	0,000	0,044	-0,095
K1	-0,040	0,019	-0,095
K80	0,038	-0,023	-0,095

4.3. 2D-elementen

Naam	Laag	Type	Element type	Materiaal	Dikte type	D. [mm]
E15	Laag1	wand (80)	Standaard	Kopplaat	constant	10
E16	Laag1	wand (80)	Standaard	Kopplaat	constant	10
E18	Laag1	vloer (90)	Standaard	Kopplaat	constant	30
E19	Laag1	vloer (90)	Standaard	Kopplaat	constant	10
E20	Laag1	vloer (90)	Standaard	Kopplaat	constant	10
E21	Laag1	vloer (90)	Standaard	Kopplaat	constant	10
E22	Laag1	vloer (90)	Standaard	Kopplaat	constant	10
E23	Laag1	vloer (90)	Standaard	Kopplaat	constant	10
E24	Laag1	vloer (90)	Standaard	Kopplaat	constant	10
E25	Laag1	wand (80)	Standaard	Kopplaat	constant	10
E26	Laag1	wand (80)	Standaard	Kopplaat	constant	10

4.4. Knoopondersteuning

Naam	Knoop	Systeem	Type	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sn1	K61	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vast

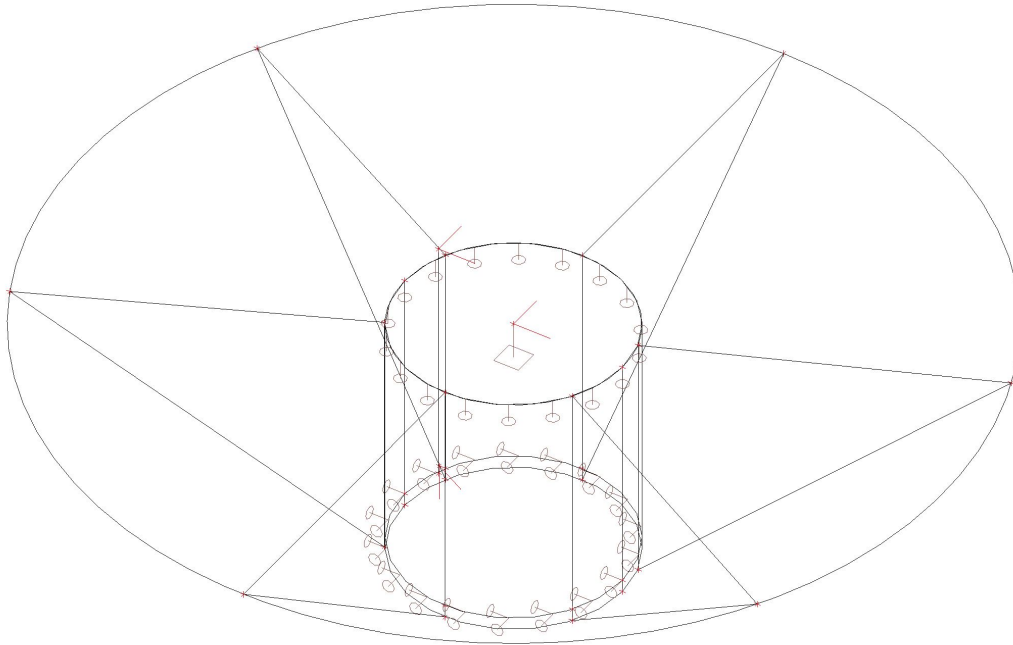
4.5. Ondersteuning op 2D elementranden

Naam	2D-element Rand	Oors Coör	Pos x ₁ Pos x ₂	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sle3	E25	Vanaf begin	0.000	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
	1	Rela	1.000						
Sle4	E26	Vanaf begin	0.000	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
	1	Rela	1.000						
Sle5		Vanaf begin	0.000	Vrij	Vrij	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
	1	Rela	1.000						
Sle6		Vanaf begin	0.000	Vrij	Vrij	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
	1	Rela	1.000						

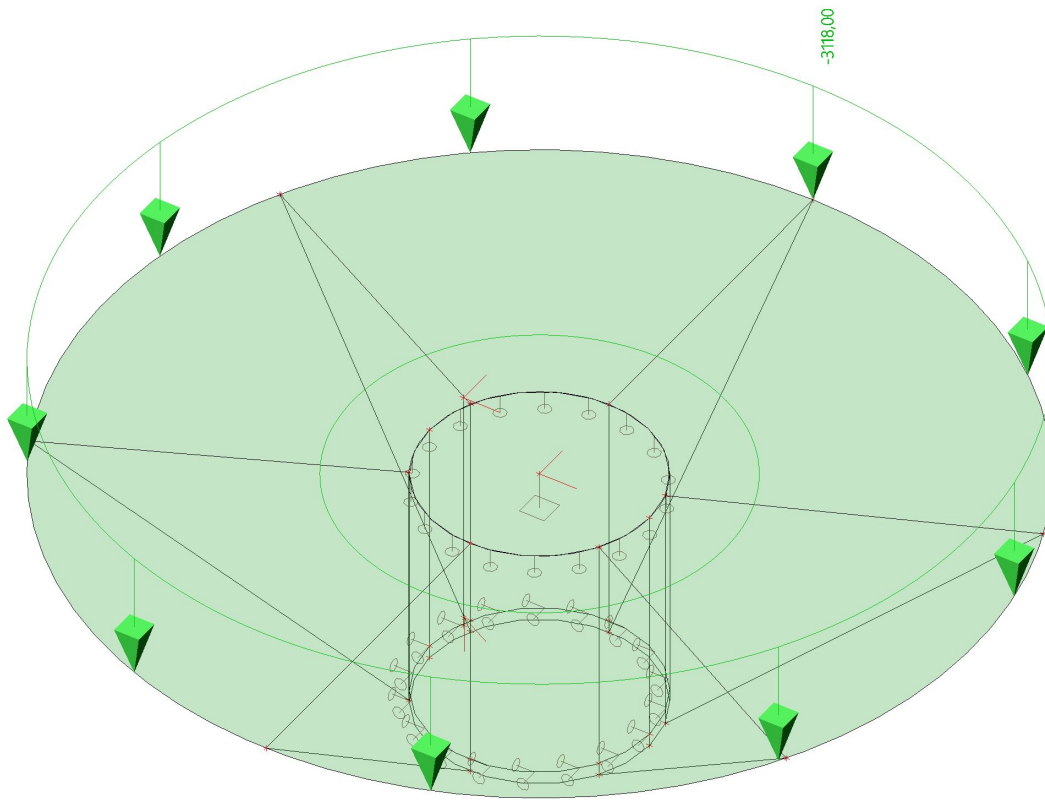
5. Belastingen en belastingscombinaties

5.1. Belastinggevallen

5.2. BG1 / Eigengewicht



5.3. BG2 / 400kN





5.4. Vlaklast

Naam	Rich	Type	Waarde [kN/m ²]	2D-element	Belastingsgeval	Systeem	Loc
SF1	Z	Kracht	-3118,00	E18	BG2 - Drukbelasting	LCS	Lengte

5.5. Belastinggroepen

Naam	Last	Relatie	Type
LG1	Permanent		
LG2	Variabel	Standaard	Cat A : Woning

5.6. Combinaties

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
BGT		Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - Eigen gewicht	1,000
			BG2 - Drukbelasting	1,000
UGT		Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht	1,200
			BG2 - Drukbelasting	1,530



6. Berekeningen

6.1. Berekeningsverslag

Lineaire berekening

Aantal 2D elementen	1794
Aantal 1D-elementen	1
Aantal netknoten	1748
Aantal vergelijkingen	10488
Buigtheorie	Mindlin
Belastingsgevallen	BG1, BG2
Start van de berekening	17-5-2023 9:53
Einde berekening	17-5-2023 9:53

Som van lasten en reacties

Belastingsgeval	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
BG1	Lasten	0,00	0,00	-0,28
	reactie in de knopen	0,00	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,28
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
BG2	contact 2D	0,00	0,00	0,00
	Lasten	0,00	0,00	-299,83
	reactie in de knopen	0,00	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	299,83
contact 1D		0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00

7. Resultaten

7.1. Interne 2D-krachten

Lineaire berekening

Klasse: Alle UGT

Extreem: Globaal

Selectie: Alle

Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

Basis grootheden

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	m_x [kNm/m] m_y [kNm/m]	m_{xy} [kNm/m]	v_x [kN/m] v_y [kN/m]	n_x [kN/m] n_y [kN/m]	n_{xy} [kN/m]
E18	Element: 524 Knoop: 42	0,039 0,022 0,000	UGT/1	-26,86 -23,57	-2,95	939,55 479,62	165,36 233,60	-124,95
E15	Element: 56 Knoop: 72	0,000 0,044 -0,074	UGT/1	3,05 2,03	-0,13	340,72 10,76	-489,34 329,75	105,16
E18	Element: 524 Knoop: 24	0,043 0,013 0,000	UGT/1	-25,30 -24,71	-3,27	1266,37 381,08	101,72 220,69	-93,74
E15	Element: 76 Knoop: 42	0,039 0,022 0,000	UGT/1	0,97 3,45	0,04	-1,23 -209,01	157,29 327,27	4,80
E18	Element: 1158 Knoop: 1007	0,118 -0,066 0,000	UGT/1	-6,29 -11,64	-5,25	263,11 182,03	-104,88 291,48	-81,12
E18	Element: 862 Knoop: 686	-0,129 -0,065 0,000	UGT/1	-2,38 -6,40	2,21	-35,45 -198,80	121,23 0,13	-110,91
E18	Element: 677 Knoop: 21	-0,038 -0,023 0,000	UGT/1	-25,75 -24,01	-3,16	-1289,15 -511,86	174,71 224,27	-104,17
E26	Element: 1777 Knoop: 20	-0,038 -0,023 -0,100	UGT/1	-2,77 -2,47	0,23	195,65 -2259,26	428,24 1969,53	-81,58
E25	Element: 1771 Knoop: 23	0,043 0,013 -0,100	UGT/1	2,62 1,97	0,20	450,59 1825,77	526,07 1725,57	564,38
E23	Element: 1616 Knoop: 1581	0,043 0,013 -0,090	UGT/1	-0,02 0,01	0,11	28,99 22,26	1641,57 34,53	210,63
E23	Element: 1617 Knoop: 1582	0,043 0,013 -0,080	UGT/1	-0,03 -0,02	0,01	3,82 14,89	877,12 2104,44	230,36
E23	Element: 1616 Knoop: 23	0,043 0,013 -0,100	UGT/1	0,30 -0,02	0,34	-82,83 22,60	-5179,92 -5803,32	-6149,91
E22	Element: 1544 Knoop: 20	-0,038 -0,023 -0,100	UGT/1	-0,12 -0,90	0,69	-37,96 38,37	-5079,96 -5632,30	6023,67

Naam	Combinatiesleutel
UGT/1	1.20*BG1 + 1.53*BG2

Project Boortechiek Nederland BV

7.2. Reacties

Lineaire berekening
 Belastingsgeval: BG1
 Systeem: Globaal
 Extreem: Globaal
 Selectie: Alle
Knooppreacties

Naam	Belasting	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	e _x [mm]	e _y [mm]
Sn1/K61	BG1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-

Lineaire intensiteit

Naam	dx [m]	Belasting	R _x [kN/m]	R _y [kN/m]	R _z [kN/m]	M _x [kNm/m]	M _y [kNm/m]	M _z [kNm/m]
Sle3/E25	0,020	BG1	-0,76	0,55	0,00	0,00	0,00	0,00
Sle3/E25	0,130	BG1	0,86	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
Sle4/E26	0,070	BG1	0,14	-1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sle3/E25	0,070	BG1	-0,13	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sle5/Rand3	0,020	BG1	0,00	0,00	1,62	0,00	0,00	0,00

Reacties op lijnondersteuningen

Naam	dx [m]	Belasting	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	e [mm]
Sle3/E25	0,020	BG1	-0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0
Sle3/E25	0,130	BG1	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0
Sle4/E26	0,070	BG1	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0
Sle3/E25	0,070	BG1	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0
Sle5/Rand3	0,020	BG1	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	-

7.3. 3D spanning

Lineaire berekening
 Belastingsgeval: BG1
 Selectie: Alle
 Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element
 Basis grootheden

Resultaten op 1D-element

Extremes 1D: Globaal

Naam	dx [m]	Vezel	Belasting	σ _x [MPa]	T _{xy} [MPa]	T _{xz} [MPa]	T _{tor} [MPa]
S5	0,000	1	BG1	0,0	0,0	0,0	0,0
S5	0,100	11	BG1	0,0	0,0	0,0	0,0

Resultaten op 2D-element

Extremes 2D: Globaal

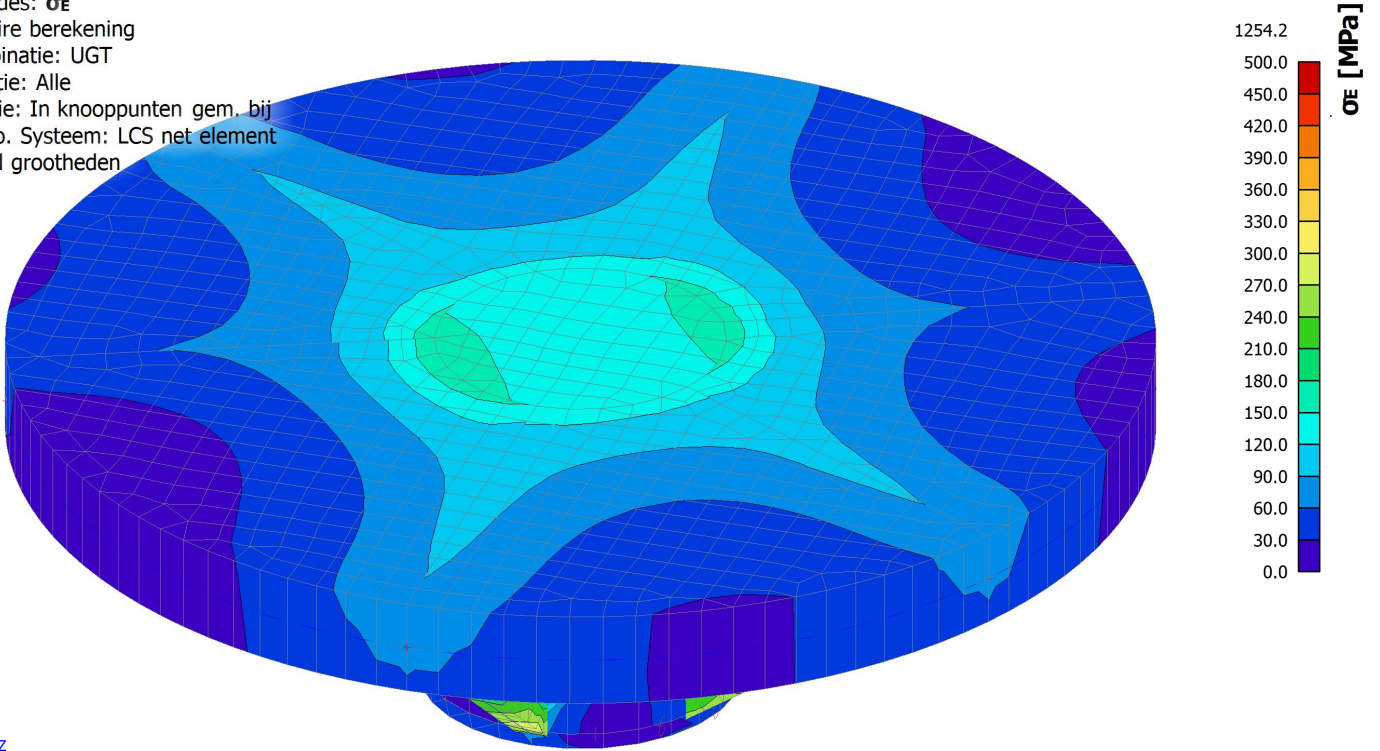
Naam	Net	Positie [m]	Belasting	σ _{x+}	σ _{y+}	T _{xy+}	T _{xz} [MPa]	T _{yz} [MPa]
				[MPa]	[MPa]	[MPa]		
E15	Element: 135 Knoop: 100	0,043	BG1	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0
		0,010		0,0	0,0			
		-0,095		0,0	0,0			
E22	Element: 1544 Knoop: 20	-0,038	BG1	-0,3	-0,3	0,3	0,0	0,0
		-0,023		-0,3	-0,3			
		-0,100						
E16	Element: 205 Knoop: 172	-0,040	BG1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		-0,019		0,0	0,2			
		-0,095						
E23	Element: 1616 Knoop: 23	0,043	BG1	-0,3	-0,3	-0,3	0,0	0,0
		0,013		-0,3	-0,3			
		-0,100						
E18	Element: 524 Knoop: 24	0,043	BG1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
		0,013		-0,1	-0,1			
		0,000						
E18	Element: 330	-0,044	BG1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0

**Project Boortechnik Nederland BV**

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	σ_{x+}	σ_{y+}	T_{xy+}	T_{xz}	T_{yz}
				[MPa]	[MPa]	[MPa]		
				σ_{x-}	σ_{y-}	T_{xy-}		
				[MPa]	[MPa]	[MPa]		
	Knoop: 19	0,021 0,000		-0,1	0,0	0,0		
E25	Element: 1771 Knoop: 23	0,043 0,013 -0,100	BG1	-0,1 0,1	0,0 0,2	0,0 0,0	0,0	-0,1
E26	Element: 1777 Knoop: 20	-0,038 -0,023 -0,100	BG1	0,1 -0,1	0,2 0,0	0,0 0,0	0,0	0,2

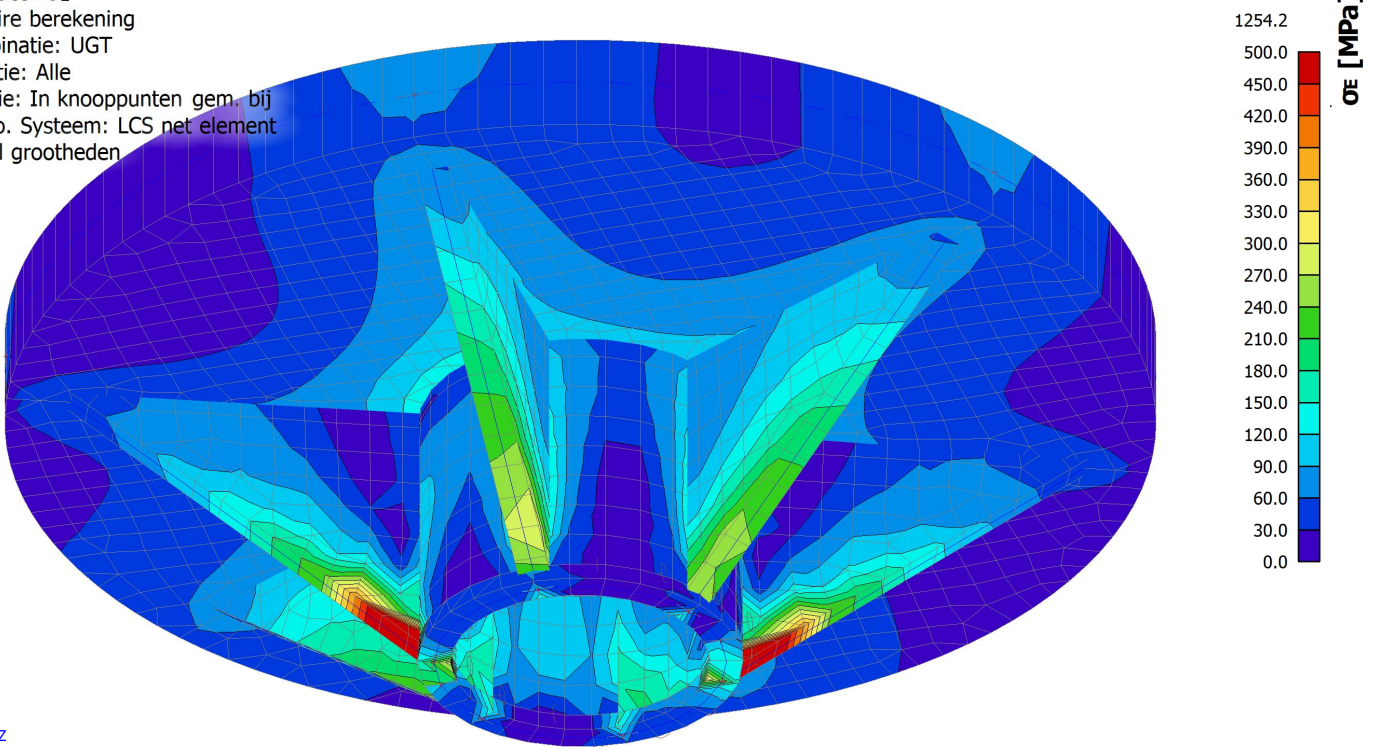
7.4. 3D spanning; σ_E

Waardes: σ_E
Lineaire berekening
Combinatie: UGT
Selectie: Alle
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element
Hoofd grootheden



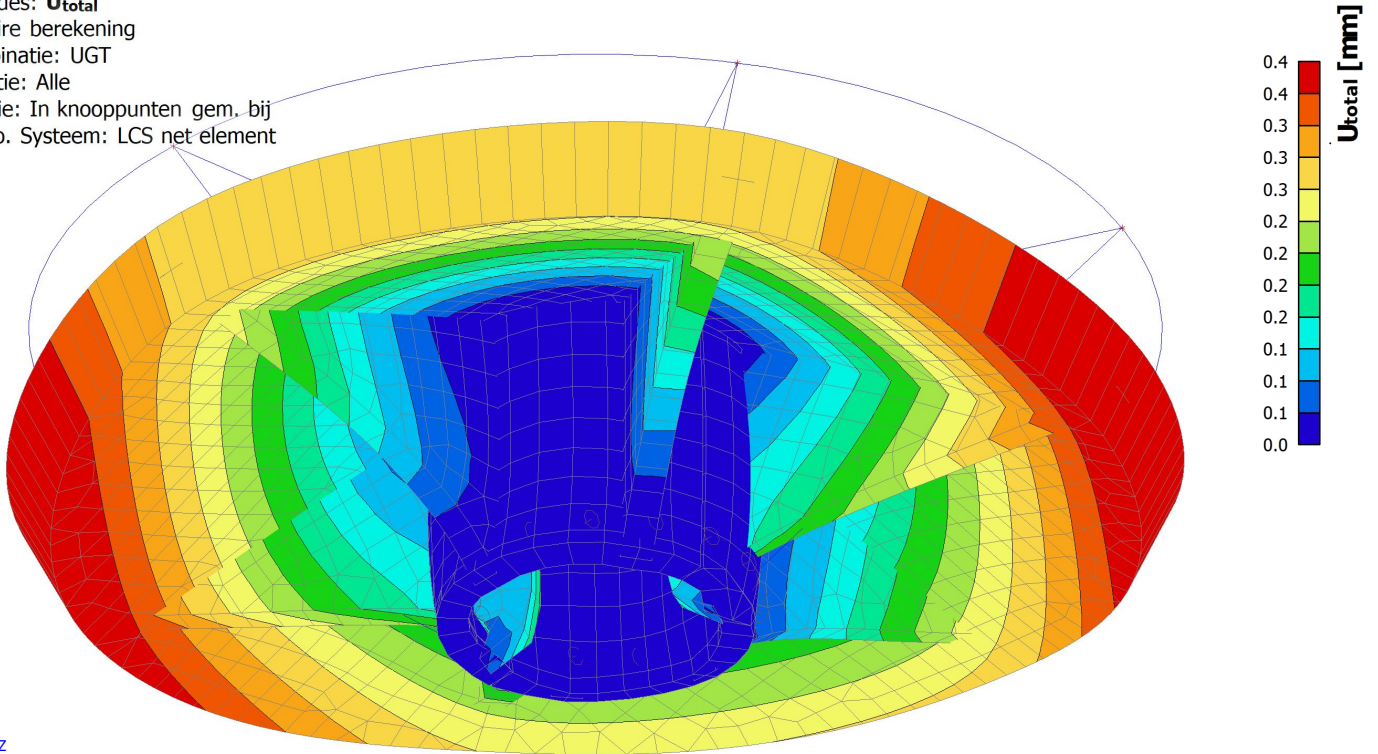
7.5. 3D spanning; σ_E

Waardes: σ_E
Lineaire berekening
Combinatie: UGT
Selectie: Alle
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element
Hoofd grootheden



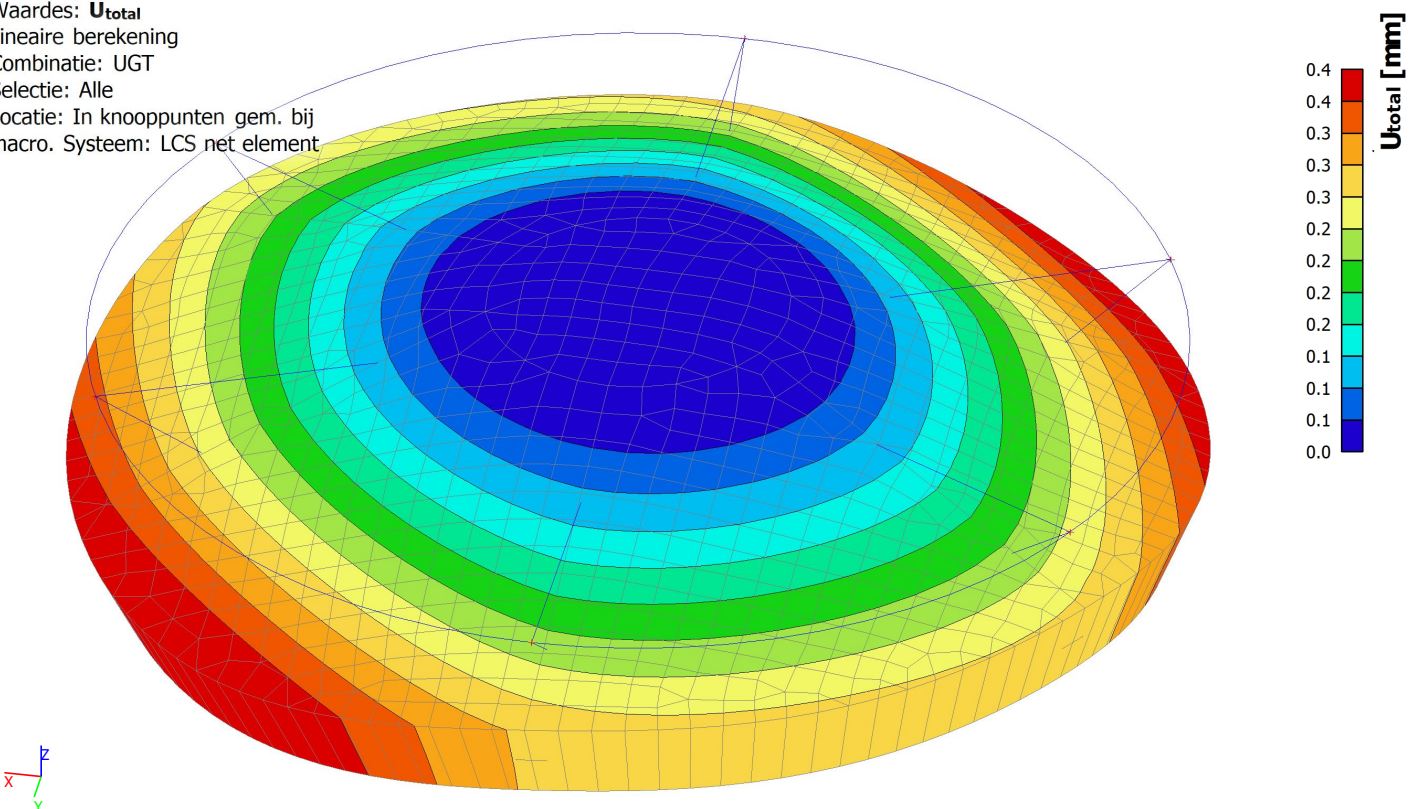
7.6. 3D verplaatsing; U_{total}

Waardes: U_{total}
Lineaire berekening
Combinatie: UGT
Selectie: Alle
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element



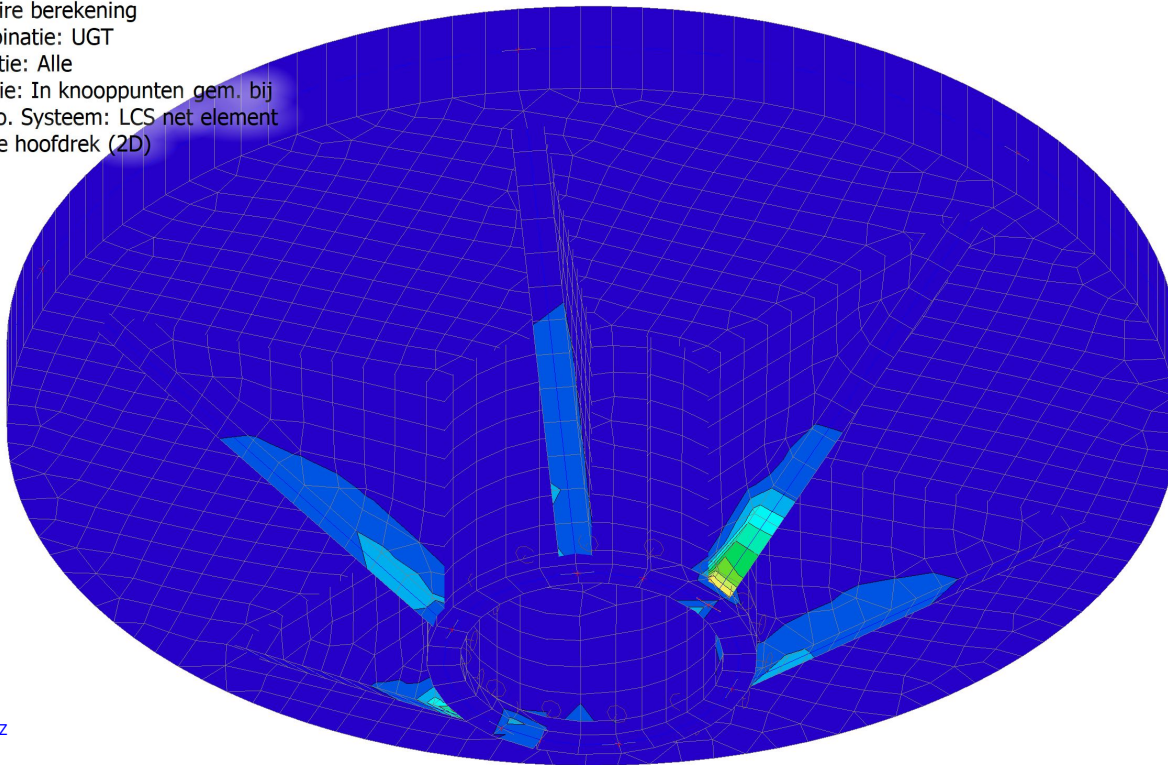
7.7. 3D verplaatsing; U_{total}

Waardes: U_{total}
Lineaire berekening
Combinatie: UGT
Selectie: Alle
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element



7.8. 3D spanning; ϵ_{tot_M}

Waardes: ϵ_{tot_M}
 Lineaire berekening
 Combinatie: UGT
 Selectie: Alle
 Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element
 Totale hoofdrek (2D)



7.9. 2D-spanning/-rek

Lineaire berekening
 Belastingsgeval: BG1
 Extreem: Globaal
 Selectie: Alle
 Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

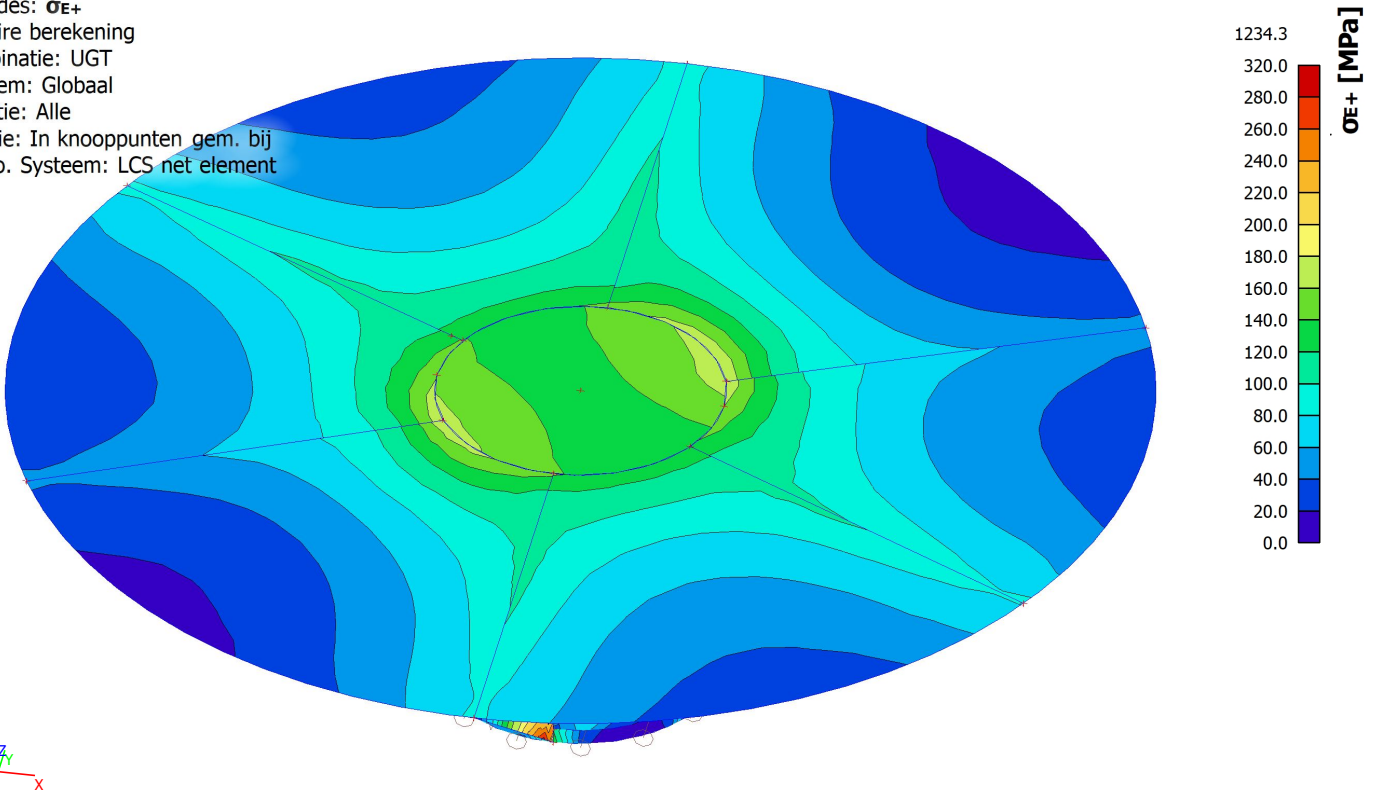
Basisspanning

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	σ_{x+}	σ_{y+}	T_{xy+}	T_{xz}	T_{yz}
				[MPa]	[MPa]	[MPa]		
				σ_{x-}	σ_{y-}	T_{xy-}		
				[MPa]	[MPa]	[MPa]		
E15	Element: 135 Knoop: 100	0,043 0,010 -0,095	BG1	0,0 0,0	0,2 0,0	0,0 0,0	0,0	0,0
E22	Element: 1544 Knoop: 20	-0,038 -0,023 -0,100	BG1	-0,3 -0,3	-0,3 -0,3	0,3 0,3	0,0	0,0
E16	Element: 205 Knoop: 172	-0,040 -0,019 -0,095	BG1	0,0 0,0	0,0 0,2	0,0 0,0	0,0	0,0
E23	Element: 1616 Knoop: 23	0,043 0,013 -0,100	BG1	-0,3 -0,3	-0,3 -0,3	-0,3 -0,3	0,0	0,0
E18	Element: 524 Knoop: 24	0,043 0,013 0,000	BG1	0,1 -0,1	0,1 -0,1	0,0 0,0	0,0	0,0
E18	Element: 330 Knoop: 19	-0,044 0,021 0,000	BG1	0,1 -0,1	0,1 0,0	0,0 0,0	0,0	0,0
E25	Element: 1771 Knoop: 23	0,043 0,013 -0,100	BG1	-0,1 0,1	0,0 0,2	0,0 0,0	0,0	-0,1
E26	Element: 1777	-0,038	BG1	0,1	0,2	0,0	0,0	0,2

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	σ_{x+} [MPa] σ_{x-} [MPa]	σ_{y+} [MPa] σ_{y-} [MPa]	T_{xy+} [MPa] T_{xy-} [MPa]	T_{xz} [MPa]	T_{yz} [MPa]
	Knoop: 20	-0,023 -0,100		-0,1	0,0	0,0		

7.10. 2D-spanning/-rek; σ_{E+}

Waardes: σ_{E+}
 Lineaire berekening
 Combinatie: UGT
 Extreem: Globaal
 Selectie: Alle
 Locatie: In knooppunten gem. bij
 macro. Systeem: LCS net element





Bijlage 03

SCIA Engineering in- en uitvoer kopplaat ϕ 350, buis ϕ 139.7



Project Boortechniek Nederland BV

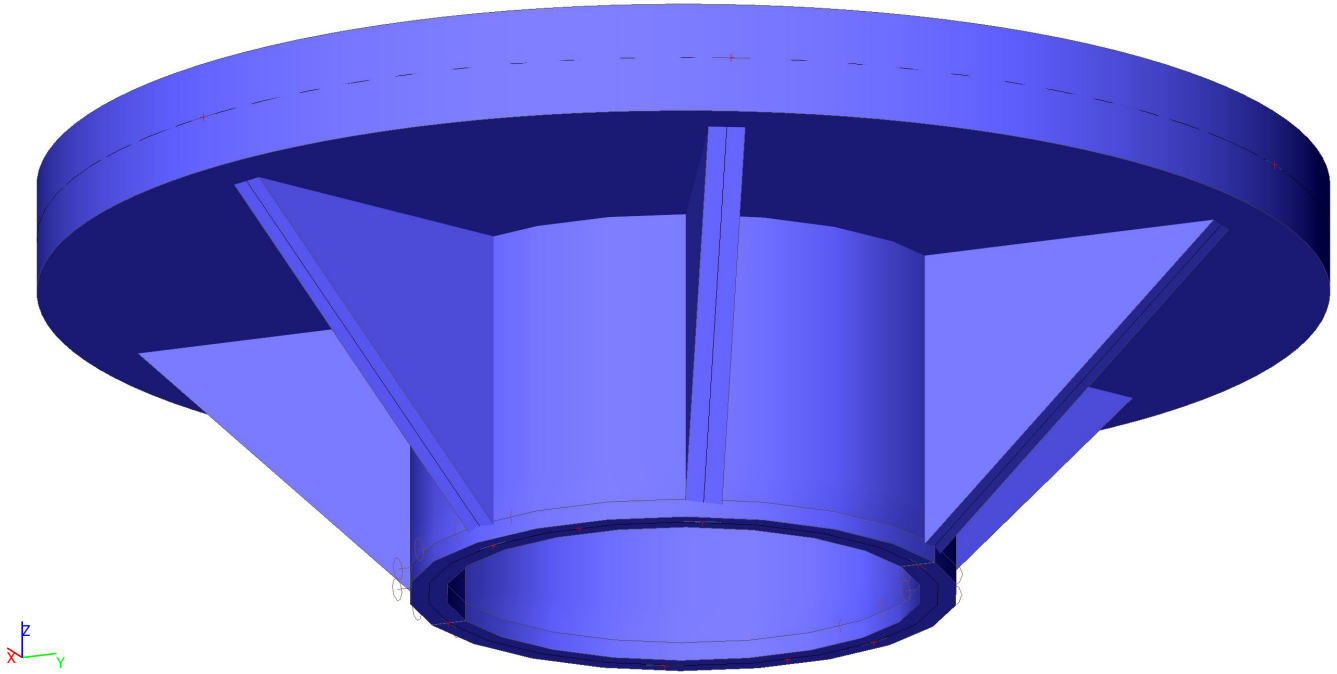
1. Project

Gebruiker van licentie	T.Shalabi@bv-muc.com
Project	Boortechniek Nederland BV
Onderdeel	Kopplaat
Omschrijving	Draagkracht
Auteur	Thaeer Shalabi
Datum	3-5-2023
Constructie	Algemeen XYZ
Aantal knopen :	33
Aantal staven :	1
Aantal platen :	12
Aantal vaste lichamen :	0
Aantal gebruikte doorsneden :	1
Aantal belastingsgevallen :	2
Aantal gebruikte materialen :	1
Gravitatieversnelling [ft/s ²]	32,19
Nationale norm	EC - EN



2. Model

2.1. Constructiemodel





3. Inhoudsopgave

1. Project	1
2. Model	2
2.1. Constructiemodel	2
3. Inhoudsopgave	3
4. Invoer	4
4.1. Materialen	4
4.2. Knopen	4
4.3. 2D-elementen	4
4.4. Knoopondersteuning	4
4.5. Ondersteuning op 2D elementranden	4
5. Belastingen en belastingscombinaties	5
5.1. Belastinggevallen	5
5.2. BG1/ Eigengewicht	5
5.3. BG2 / 300kN	5
5.4. Vlaklast	6
5.5. Belastinggroepen	6
5.6. Combinaties	6
6. Berekningen	7
6.1. Berekeningsverslag	7
7. Resultaten	8
7.1. Interne 2D-krachten	8
7.2. Reacties	9
7.3. 3D spanning	9
7.4. 3D spanning; σ_E	11
7.5. 3D spanning; σ_E	11
7.6. 3D spanning; ϵ_{tot_M}	12
7.7. 3D spanning; ϵ_{tot_M}	12
7.8. 3D verplaatsing; U_{total}	13
7.9. 3D verplaatsing; U_{total}	13
7.10. 2D-spanning/-rek	14

Project Boortechiek Nederland BV

4. Invoer

4.1. Materialen

Staal EC3

Naam	ρ [kg/m ³]	E_{mod} [MPa]	μ	Onderlimiet [mm]	Bovenlimiet [mm]	F_y [MPa]	F_u [MPa]	Kleur
		G_{mod} [MPa]	α [m/mK]					
Kopplaat	490,060	2,466e+04	0.3	0,000	1,575	34,084	52,214	■
		9,483e+03	0,00	1,575	3,150	31,183	52,214	

4.2. Knopen

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K2	0,000	0,000	0,000
K16	-0,144	0,069	0,000
K20	-0,144	0,069	-0,328
K26	0,000	-0,228	0,000
K27	0,000	0,228	0,000
K28	-0,228	0,000	0,000
K29	0,228	0,000	0,000
K30	0,000	-0,228	-0,328
K31	0,000	0,228	-0,328
K32	-0,228	0,000	-0,328
K35	0,228	0,000	-0,328
K40	-0,208	0,093	-0,328
K53	-0,201	-0,108	0,000
K56	0,208	-0,093	0,000
K66	0,000	0,574	0,000
K70	-0,208	0,093	0,000
K71	-0,525	0,233	0,000

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K72	-0,201	-0,108	-0,328
K73	-0,506	-0,271	0,000
K76	0,000	-0,574	0,000
K78	0,208	-0,093	-0,328
K79	0,525	-0,233	0,000
K81	0,201	0,108	-0,328
K82	0,201	0,108	0,000
K83	0,506	0,271	0,000
K84	0,000	0,228	-0,312
K85	0,000	-0,228	-0,312
K86	0,228	0,000	-0,312
K87	-0,228	0,000	-0,312
K1	-0,208	0,093	-0,312
K88	-0,201	-0,108	-0,312
K89	0,208	-0,093	-0,312
K90	0,201	0,108	-0,312

4.3. 2D-elementen

Naam	Laag	Type	Element type	Materiaal	Dikte type	D. [mm]
E9	Laag1	vloer (90)	Standaard	Kopplaat	constant	0,394
E10	Laag1	wand (80)	Standaard	Kopplaat	constant	0,394
E11	Laag1	wand (80)	Standaard	Kopplaat	constant	0,394
E20	Laag1	vloer (90)	Standaard	Kopplaat	constant	1,181
E21	Laag1	vloer (90)	Standaard	Kopplaat	constant	0,394
E22	Laag1	vloer (90)	Standaard	Kopplaat	constant	0,394
E23	Laag1	vloer (90)	Standaard	Kopplaat	constant	0,394
E24	Laag1	vloer (90)	Standaard	Kopplaat	constant	0,394
E25	Laag1	vloer (90)	Standaard	Kopplaat	constant	0,394
E26	Laag1	vloer (90)	Standaard	Kopplaat	constant	0,394
E27	Laag1	wand (80)	Standaard	Kopplaat	constant	0,394
E28	Laag1	wand (80)	Standaard	Kopplaat	constant	0,394

4.4. Knoopondersteuning

Naam	Knoop	Systeem	Type	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sn1	K2	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vast

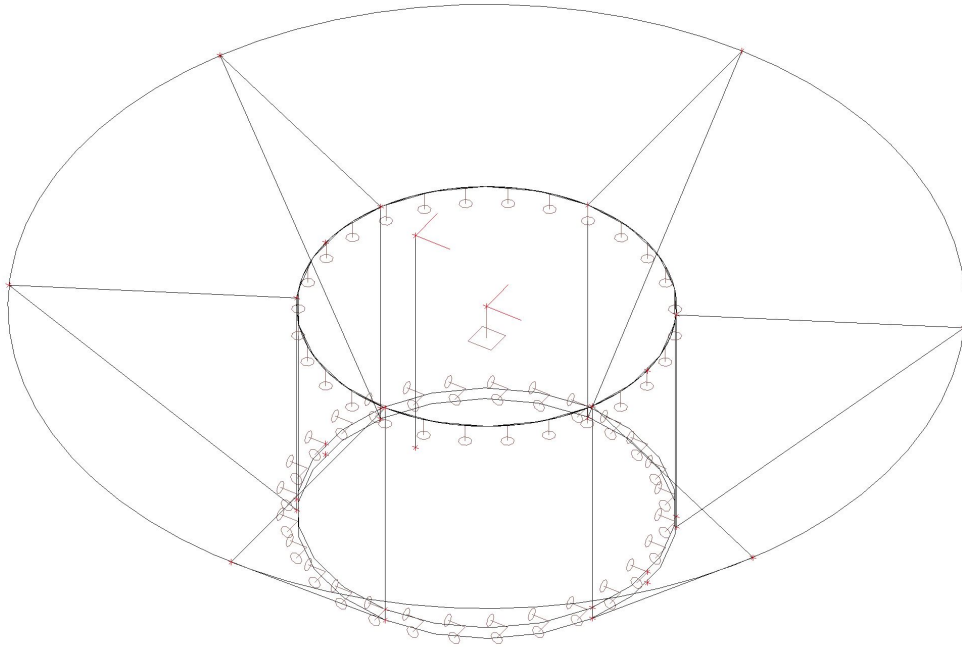
4.5. Ondersteuning op 2D elementranden

Naam	2D-element Rand	Oors Coör	Pos x ₁ Pos x ₂	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sle3	E27 1	Vanaf begin	0.000	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		Rela	1.000						
Sle4	E28 1	Vanaf begin	0.000	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		Rela	1.000						
Sle5	1	Vanaf begin	0.000	Vrij	Vrij	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
		Rela	1.000						
Sle6	1	Vanaf begin	0.000	Vrij	Vrij	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
		Rela	1.000						

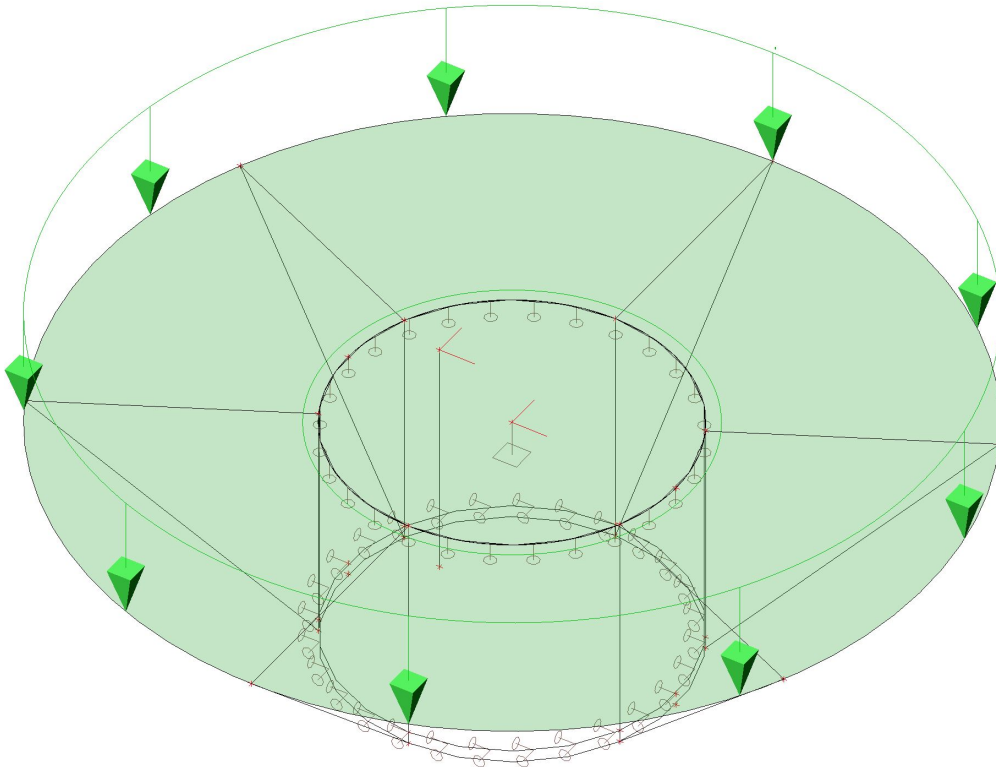
5. Belastingen en belastingscombinaties

5.1. Belastinggevallen

5.2. BG1/ Eigengewicht



5.3. BG2 / 300kN



**Project Boortechnik Nederland BV****5.4. Vlaklast**

Naam	Rich	Type	Waarde [kN/m ²]	2D-element	Belastingsgeval	Systeem	Loc
SF1	Z	Kracht	-86,84	E20	BG2 - Drukbelasting	LCS	Lengte

5.5. Belastinggroepen

Naam	Last	Relatie	Type
LG1	Permanent		
LG2	Variabel	Standaard	Cat A : Woning

5.6. Combinaties

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
BGT		Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - Eigen gewicht	1,00
			BG2 - Drukbelasting	1,00
UGT		Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht	1,20
			BG2 - Drukbelasting	1,53



6. Berekeningen

6.1. Berekeningsverslag

Lineaire berekening

Aantal 2D elementen	2254
Aantal 1D-elementen	1
Aantal netknoten	1991
Aantal vergelijkingen	11946
Buigtheorie	Mindlin
Belastingsgevallen	BG1, BG2
Start van de berekening	17-5-2023 9:53
Einde berekening	17-5-2023 9:53

Som van lasten en reacties

Belastingsgeval	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
BG1	Lasten	0,00	0,00	-0,07
	reactie in de knopen	0,00	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,07
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
BG2	contact 2D	0,00	0,00	0,00
	Lasten	0,00	0,00	-89,89
	reactie in de knopen	0,00	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	89,89
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00

7. Resultaten

7.1. Interne 2D-krachten

Lineaire berekening

Klasse: Alle UGT

Extreem: Globaal

Selectie: Alle

Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

Basis grootheden

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	m_x	m_{xy}	v_x	n_x	n_{xy}
				[kNm/m] m_y [kNm/m]	[kNm/m]	[kN/m] v_y [kN/m]	[kN/m] n_y [kN/m]	[kN/m]
E20	Element: 1016 Knoop: 2	-0,070 0,000 0,000	UGT/1	-16,58 -13,36	0,19	-527,97 -11,57	225,47 295,01	-9,23
E10	Element: 223 Knoop: 258	-0,038 0,058 -0,057	UGT/1	1,10 0,35	0,00	3,11 -1,75	-429,68 323,98	-0,85
E20	Element: 673 Knoop: 1139	-0,029 0,063 0,000	UGT/1	-16,31 -19,49	2,60	-280,66 630,78	224,27 203,35	80,19
E28	Element: 2233 Knoop: 6	0,000 0,070 -0,095	UGT/1	-0,01 0,90	0,53	-12,67 -202,98	-38,46 -62,24	-349,55
E20	Element: 669 Knoop: 17	-0,160 0,071 0,000	UGT/1	-2,27 -8,82	-3,85	22,78 182,08	143,23 415,40	246,20
E20	Element: 1166 Knoop: 1018	-0,137 -0,074 0,000	UGT/1	-3,81 -9,95	4,18	7,74 -329,33	231,25 -32,38	-171,97
E20	Element: 1013 Knoop: 16	-0,064 0,028 0,000	UGT/1	-15,67 -15,19	0,96	-711,86 229,21	381,27 278,04	-150,99
E20	Element: 1500 Knoop: 23	0,064 -0,028 0,000	UGT/1	-15,68 -15,19	0,96	712,47 -229,41	380,91 278,11	-150,94
E20	Element: 1165 Knoop: 3	0,000 -0,070 0,000	UGT/1	-14,83 -18,39	0,15	-31,84 -785,86	165,10 493,62	-84,62
E20	Element: 851 Knoop: 1	0,000 0,070 0,000	UGT/1	-14,83 -18,39	0,15	31,88 785,89	165,10 493,64	-84,62
E21	Element: 1835 Knoop: 1607	0,000 0,077 -0,093	UGT/1	0,01 0,00	0,00	0,73 -2,28	-1529,08 -682,47	-947,03
E27	Element: 2232 Knoop: 14	0,000 0,070 -0,100	UGT/1	-0,43 0,35	-0,19	-21,04 -201,57	743,79 175,39	253,50
E21	Element: 1845 Knoop: 1	0,000 0,070 0,000	UGT/1	-0,01 -0,05	-0,01	-0,94 -8,15	448,58 994,46	-413,26
E21	Element: 1870 Knoop: 1606	0,000 0,084 -0,087	UGT/1	0,01 0,01	0,01	-0,49 -0,69	-1267,53 -1505,89	-1297,33
E24	Element: 2061 Knoop: 1774	0,000 -0,084 -0,087	UGT/1	-0,01 -0,01	0,01	-0,49 0,69	-1267,52 -1505,87	1297,32

Naam	Combinatiesleutel
UGT/1	1.20*BG1 + 1.53*BG2

Project Boortechiek Nederland BV

7.2. Reacties

Lineaire berekening
 Belastingsgeval: BG1
 Systeem: Globaal
 Extreem: Globaal
 Selectie: Alle
Knoopreacties

Naam	Belasting	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	e _x [mm]	e _y [mm]
Sn1/K2	BG1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-

Lineaire intensiteit

Naam	dx [m]	Belasting	R _x [kN/m]	R _y [kN/m]	R _z [kN/m]	M _x [kNm/m]	M _y [kNm/m]	M _z [kNm/m]
Sle4/E28	0,080	BG1	-0,48	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00
Sle3/E27	0,080	BG1	0,48	-0,18	0,00	0,00	0,00	0,00
Sle3/E27	0,218	BG1	0,01	0,56	0,00	0,00	0,00	0,00
Sle6/Rand3	0,080	BG1	0,00	0,00	1,01	0,00	0,00	0,00
Sle3/E27	0,000	BG1	-0,01	-0,56	0,00	0,00	0,00	0,00

Reacties op lijnondersteuning

Naam	dx [m]	Belasting	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	e [mm]
Sle4/E28	0,080	BG1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0
Sle3/E27	0,080	BG1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0
Sle3/E27	0,218	BG1	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0
Sle6/Rand3	0,080	BG1	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	-
Sle3/E27	0,000	BG1	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0

7.3. 3D spanning

Lineaire berekening
 Belastingsgeval: BG1
 Selectie: Alle
 Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element
 Basis grootheden

Resultaten op 1D-element

Extremes 1D: Globaal

Naam	dx [m]	Vezel	Belasting	σ _x [MPa]	T _{xy} [MPa]	T _{xz} [MPa]	T _{tor} [MPa]
S5	0,000	1	BG1	0,0	0,0	0,0	0,0
S5	0,100	11	BG1	0,0	0,0	0,0	0,0

Resultaten op 2D-element

Extremes 2D: Globaal

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	σ _{x+}	σ _{y+}	T _{xy+}	T _{xz} [MPa]	T _{yz} [MPa]
				σ _{x-} [MPa]	σ _{y-} [MPa]	T _{xy-} [MPa]		
E21	Element: 1835 Knoop: 1607	0,000	BG1	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
		0,077		-0,1	0,0			
		-0,093						
E20	Element: 681 Knoop: 16	-0,064	BG1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
		0,028		0,0	0,0			
		0,000						
E10	Element: 426 Knoop: 343	0,000	BG1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
		-0,070		-0,1	0,0			
		-0,066						
E27	Element: 2225 Knoop: 25	0,061	BG1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		0,033		0,0	0,0			
		-0,100						
E11	Element: 498 Knoop: 3	0,000	BG1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
		-0,070		0,0	0,0			
		0,000						
E24	Element: 2061	0,000	BG1	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0

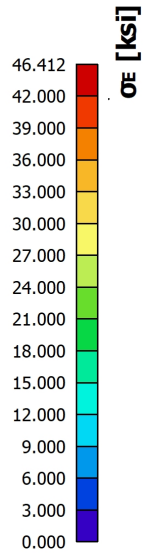
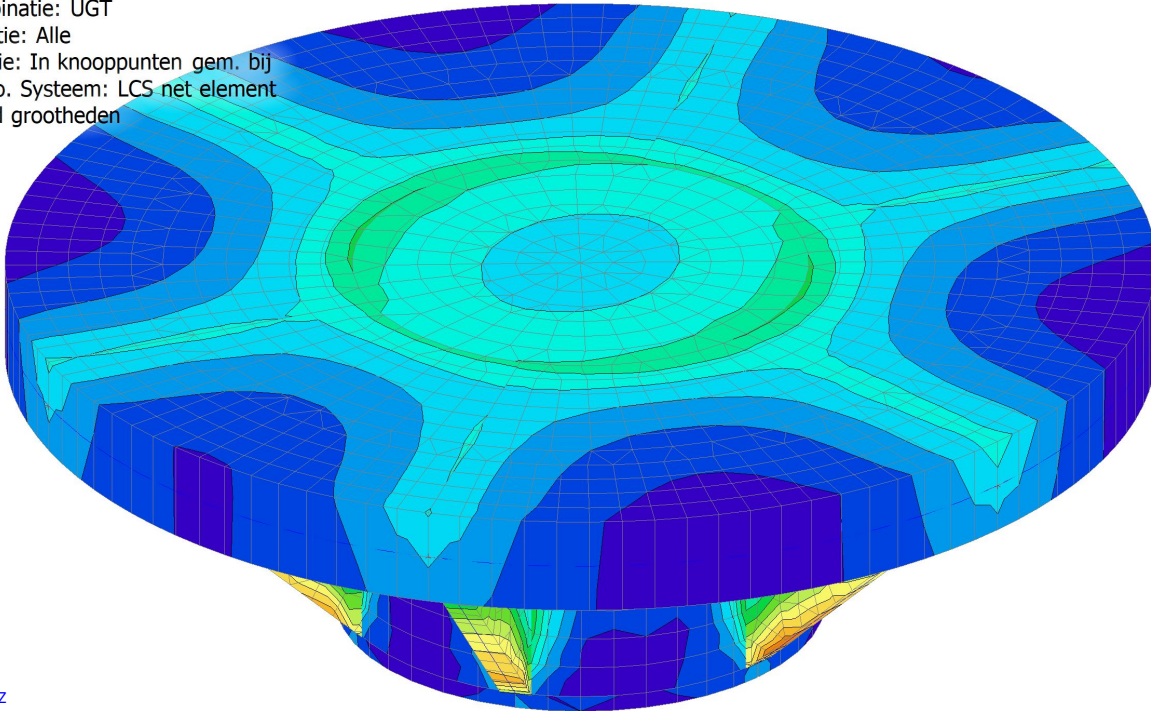


Project Boortechiek Nederland BV

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	σ_{x+}	σ_{y+}	T_{xy+}	T_{xz}	T_{yz}
				[MPa]	[MPa]	[MPa]		
				σ_{x-}	σ_{y-}	T_{xy-}		
				[MPa]	[MPa]	[MPa]		
	Knoop: 1774	-0,084 -0,087		0,0	-0,1	0,0		
E22	Element: 1908 Knoop: 16	-0,064 0,028 0,000	BG1	0,0 0,0	0,0 0,0	0,0 0,0	0,0	0,0
E21	Element: 1870 Knoop: 1606	0,000 0,084 -0,087	BG1	0,0 0,0	-0,1 -0,1	0,0 0,0	0,0	0,0
E11	Element: 505 Knoop: 345	0,000 -0,070 -0,086	BG1	0,0 -0,1	0,1 0,0	0,0 0,0	0,0	0,0
E20	Element: 1680 Knoop: 13	-0,044 0,021 0,000	BG1	0,0 0,0	0,0 0,0	0,0 0,0	0,0	0,0
E10	Element: 429 Knoop: 4	0,000 -0,070 -0,095	BG1	0,0 0,0	0,0 0,0	0,0 0,0	0,0	0,0
E20	Element: 1677 Knoop: 13	-0,044 0,021 0,000	BG1	0,0 0,0	0,0 0,0	0,0 0,0	0,0	0,0

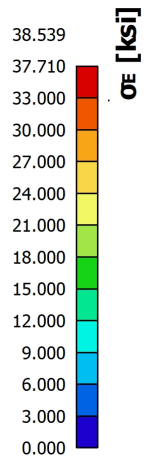
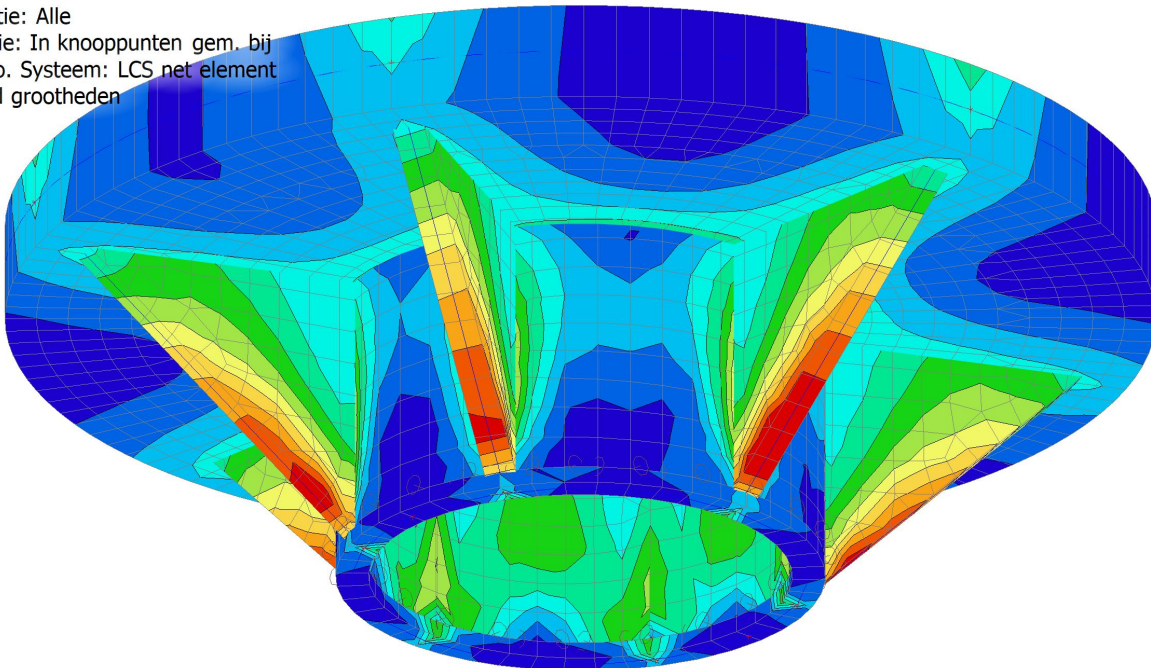
7.4. 3D spanning; σ_E

Waardes: σ_E
Lineaire berekening
Combinatie: UGT
Selectie: Alle
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element
Hoofd grootheden



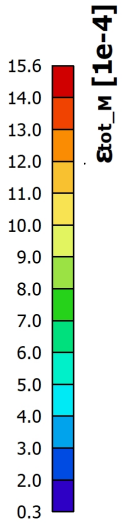
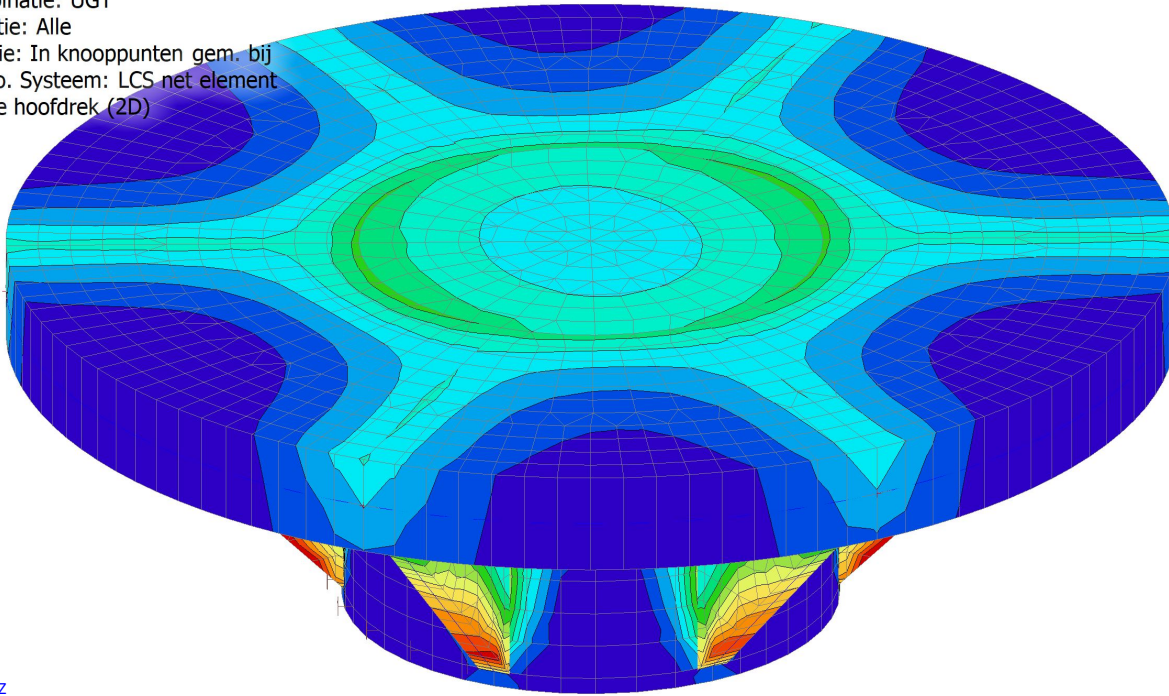
7.5. 3D spanning; σ_E

Waardes: σ_E
Lineaire berekening
Combinatie: UGT
Selectie: Alle
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element
Hoofd grootheden



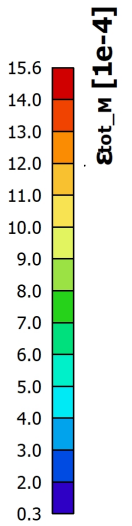
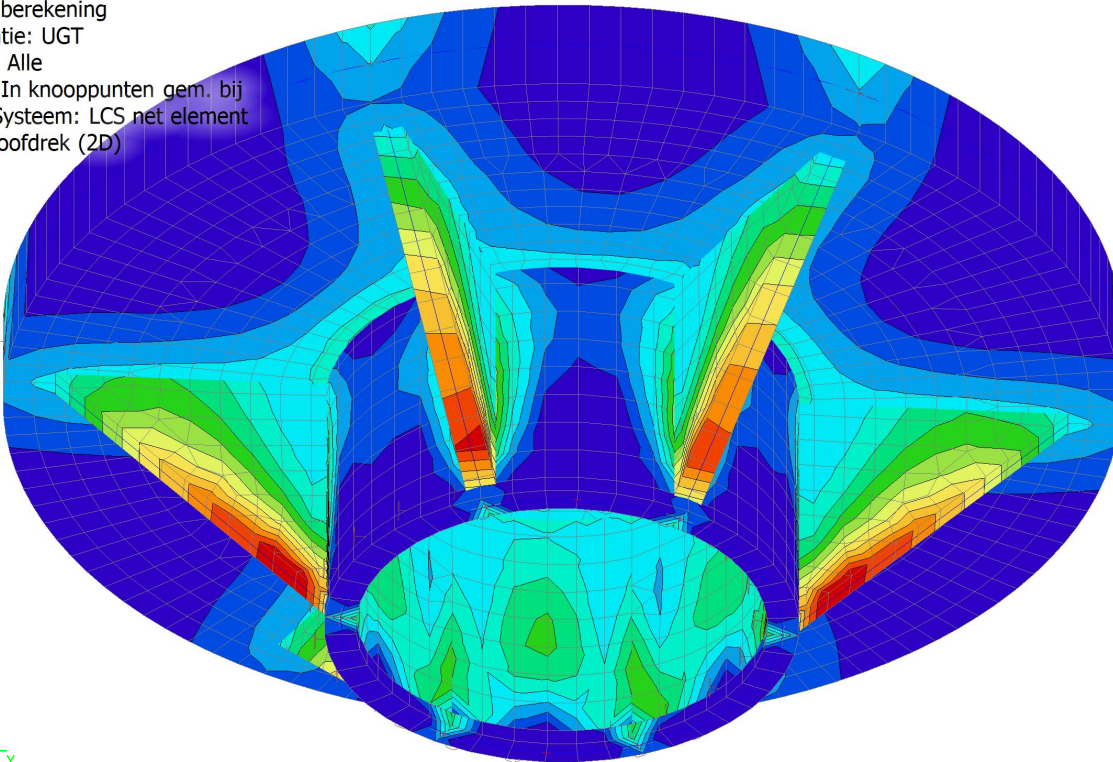
7.6. 3D spanning; ϵ_{tot_M}

Waardes: ϵ_{tot_M}
Lineaire berekening
Combinatie: UGT
Selectie: Alle
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element
Totale hoofdrek (2D)



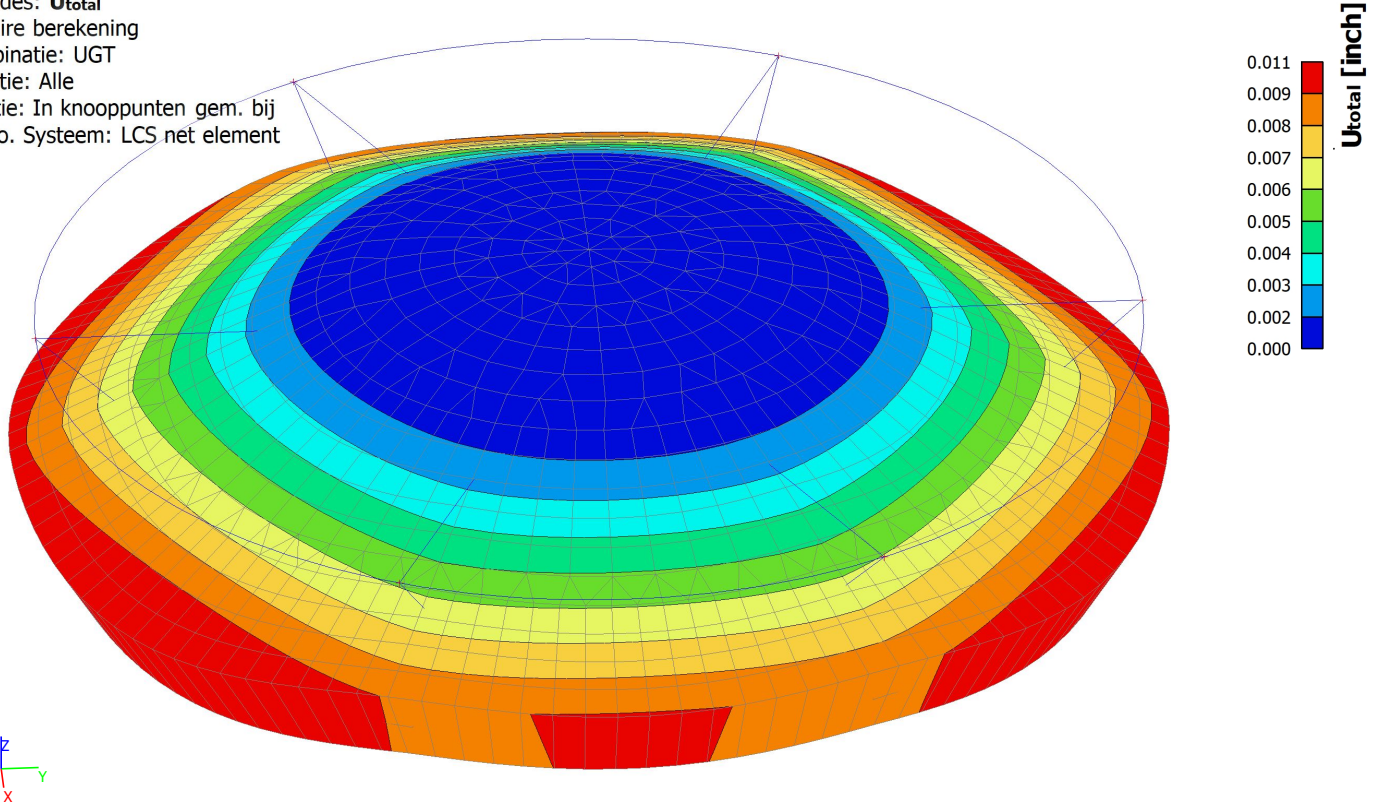
7.7. 3D spanning; ϵ_{tot_M}

Waardes: ϵ_{tot_M}
Lineaire berekening
Combinatie: UGT
Selectie: Alle
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element
Totale hoofdrek (2D)



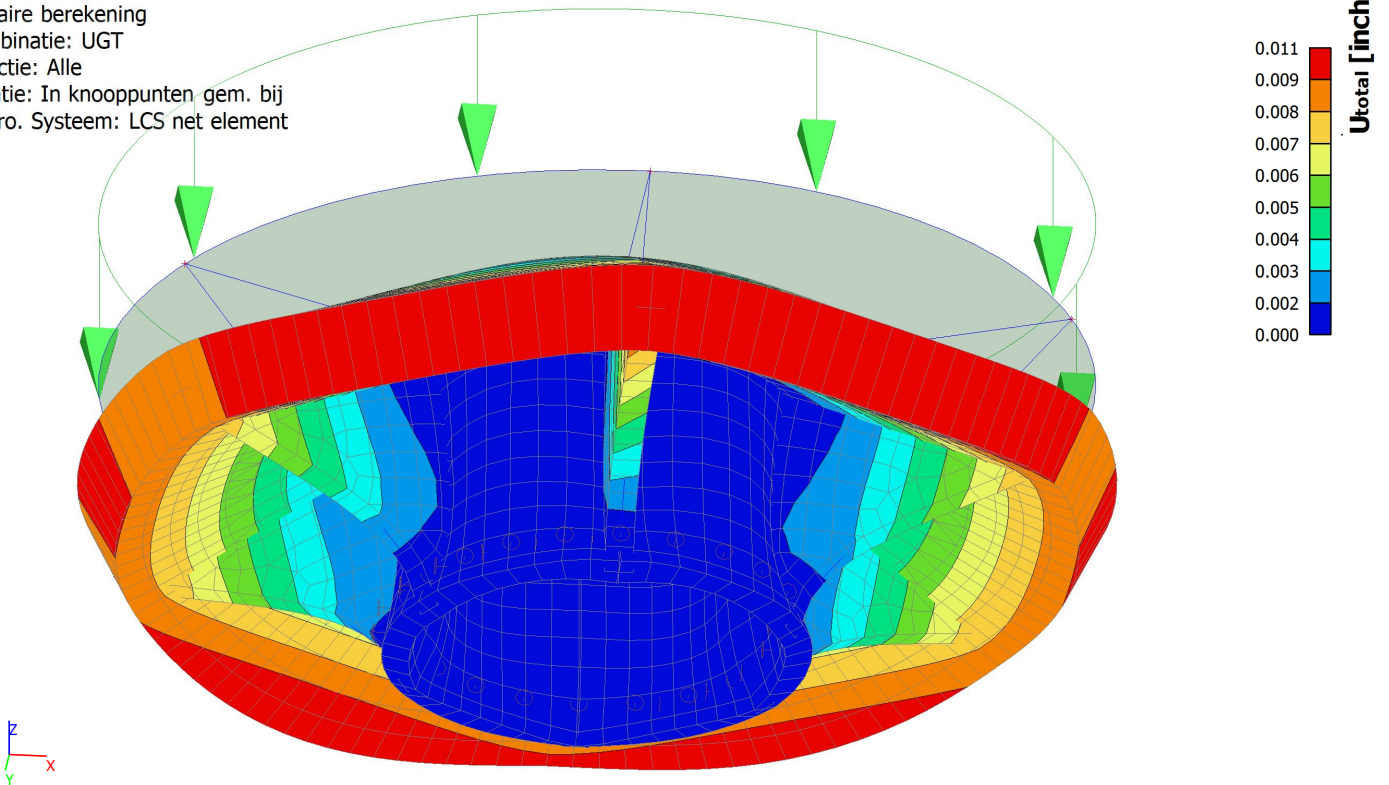
7.8. 3D verplaatsing; U_{total}

Waardes: U_{total}
Lineaire berekening
Combinatie: UGT
Selectie: Alle
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



7.9. 3D verplaatsing; U_{total}

Waardes: U_{total}
Lineaire berekening
Combinatie: UGT
Selectie: Alle
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



Project Boortechiek Nederland BV

7.10. 2D-spanning/-rek

Lineaire berekening

Belastingsgeval: BG1

Extreem: Globaal

Selectie: Alle

Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

Basisspanning

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	σ_{x+}	σ_{y+}	T_{xy+}	T_{xz}	T_{yz}
				[MPa]	[MPa]	[MPa]		
				σ_{x-}	σ_{y-}	T_{xy-}		
				[MPa]	[MPa]	[MPa]		
E21	Element: 1835 Knoop: 1607	0,000 0,077 -0,093	BG1	-0,1 0,0	0,0 0,0	0,0 0,0	0,0	0,0
E20	Element: 681 Knoop: 16	-0,064 0,028 0,000	BG1	0,1 0,0	0,0 0,0	0,0 0,0	0,0	0,0
E10	Element: 426 Knoop: 343	0,000 -0,070 -0,066	BG1	0,1 -0,1	0,1 0,0	0,0 0,0	0,0	0,0
E27	Element: 2225 Knoop: 25	0,061 0,033 -0,100	BG1	0,0 0,0	0,0 0,0	0,0 0,0	0,0	0,0
E11	Element: 498 Knoop: 3	0,000 -0,070 0,000	BG1	0,0 0,0	0,1 0,0	0,0 0,0	0,0	0,0
E24	Element: 2061 Knoop: 1774	0,000 -0,084 -0,087	BG1	0,0 0,0	-0,1 -0,1	0,0 0,0	0,0	0,0
E22	Element: 1908 Knoop: 16	-0,064 0,028 0,000	BG1	0,0 0,0	0,0 0,0	0,0 0,0	0,0	0,0
E21	Element: 1870 Knoop: 1606	0,000 0,084 -0,087	BG1	0,0 0,0	-0,1 -0,1	0,0 0,0	0,0	0,0
E11	Element: 505 Knoop: 345	0,000 -0,070 -0,086	BG1	0,0 -0,1	0,1 0,0	0,0 0,0	0,0	0,0
E20	Element: 1680 Knoop: 13	-0,044 0,021 0,000	BG1	0,0 0,0	0,0 0,0	0,0 0,0	0,0	0,0
E10	Element: 429 Knoop: 4	0,000 -0,070 -0,095	BG1	0,0 0,0	0,0 0,0	0,0 0,0	0,0	0,0
E20	Element: 1677 Knoop: 13	-0,044 0,021 0,000	BG1	0,0 0,0	0,0 0,0	0,0 0,0	0,0	0,0