





DE BESTE IN
VORMVASTE
MALLEN



Hendriks precon is uw innovatieve partner voor stalen prefab betonmallen en infra bekistingen

Van een simpele stapelblokkenmal tot complexe en unieke vormen: wij ontwerpen en realiseren zowel eenvoudige als innovatieve prefab betonmallen voor alle denkbare toepassingen.

Ook bij alle denkbare infrastructurele projecten in de Grond-, Weg- en Waterbouw zorgen wij voor de juiste stalen bekisting. Bijzondere vormen, unieke ontwerpen, hoge kwaliteitseisen, minimale toleranties: onze innovatiekracht in combinatie met onze ervaring vindt voor iedere uitdaging de praktische oplossing.



**COMPLEET
IN BETONWERK**



**OPTIMAAL
INGERICHT BOUWPROCES**



Hendriks ruwbouw, de partner in het optimaliseren en realiseren van uw betonwerken.

Gietbouw of prefab, woning- of utiliteitsbouw: bij elk te realiseren betonwerk denkt Hendriks ruwbouw vanaf het begin mee met de klant.

In een zo kort mogelijke bouwtijd een kwalitatief hoogwaardig betonwerk realiseren tegen een concurrerende prijs: dat is waar Hendriks ruwbouw voor staat.

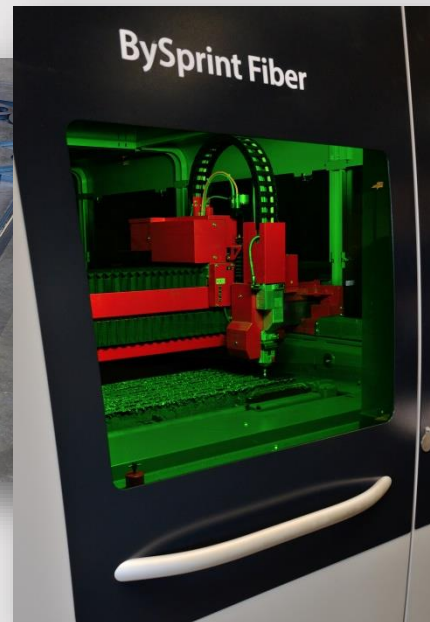
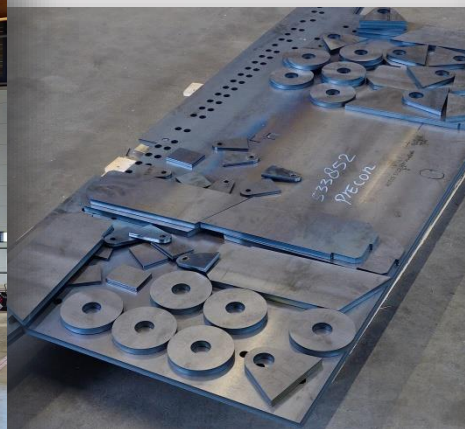
Een betonbouwer die de verantwoording en dus ook de risico's op zich neemt tot en met de oplevering van het gewenste betonwerk.



Hendriks stalen bekistingstechniek is een gerenommeerde leverancier van stalen wand- en tunnelbekisting.

Ons probleemoplossend vermogen is één van de redenen waarom wij al vele jaren tot dé bekistingspecialisten in Nederland behoren.

Samen met onze klanten zoeken wij naar een optimale inzet van onze bekisting waarbij rendement, veiligheid, kwaliteit en duurzaamheid voorop staan.



Hendriks plaatbewerking is de gespecialiseerde partner voor de plaatverwerkende industrie.

Wij kunnen lasersnijden, knippen en zetten en ook de engineering voor alle denkbare half- of eindfabrikaten. Dankzij ons 3-D tekenprogramma kunnen we alle gewenste vormen met uiterste precisie verwerken tot de gewenste vorm. We beschikken over een compleet uitgeruste werkplaats met meerdere lasersnijmachines, waaronder de nieuwste BySprint Fiber Lasersnijmachine. Dankzij deze grote capaciteit en de hoogwaardige techniek kunnen we zowel grote series als complexe plaatbewerking moeiteloos en efficiënt uitvoeren.

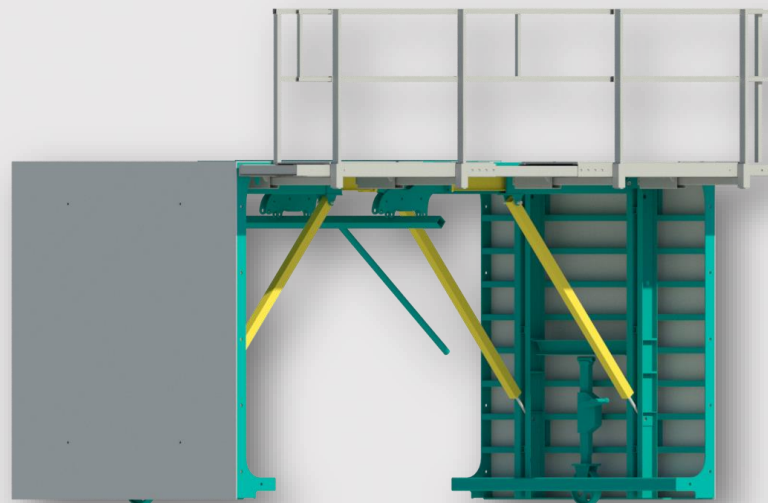
Bedrijfsfilm

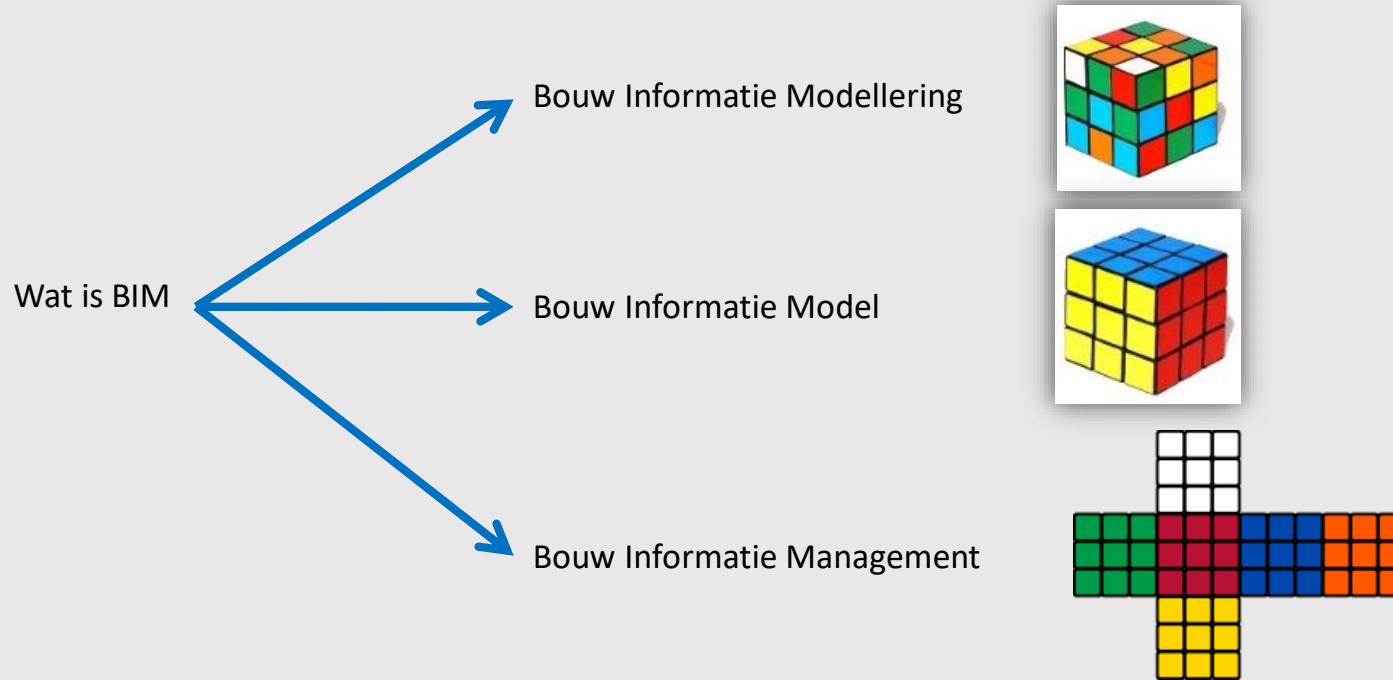




Inhoud

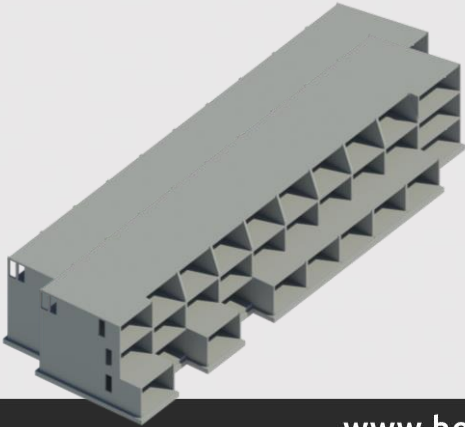
- Wat is BIM
- Waarom BIM bij hulpconstructie
- Hoe passen wij BIM toe
- Wat heeft de klant er aan
- Voor- en nadelen
- Filmpje omgaan met 3D modellen



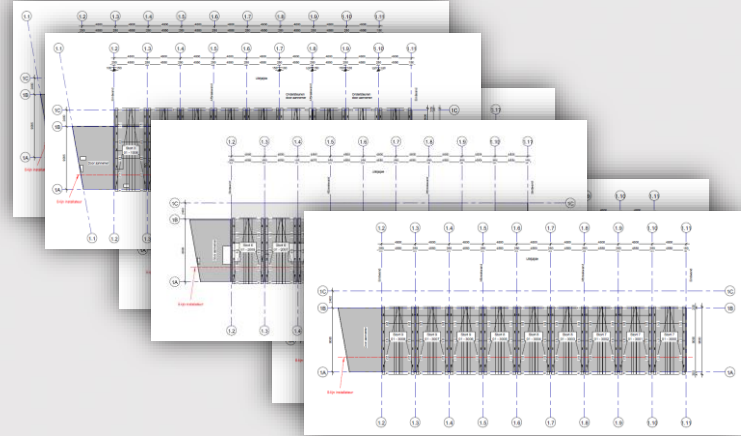


Waarom BIM bij hulpconstructie

- Hierdoor is het te bouwwerk direct zichtbaar



VS

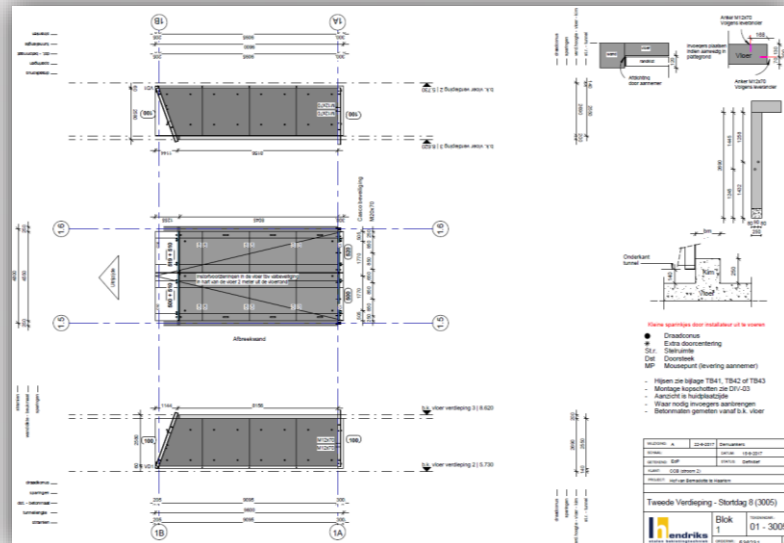
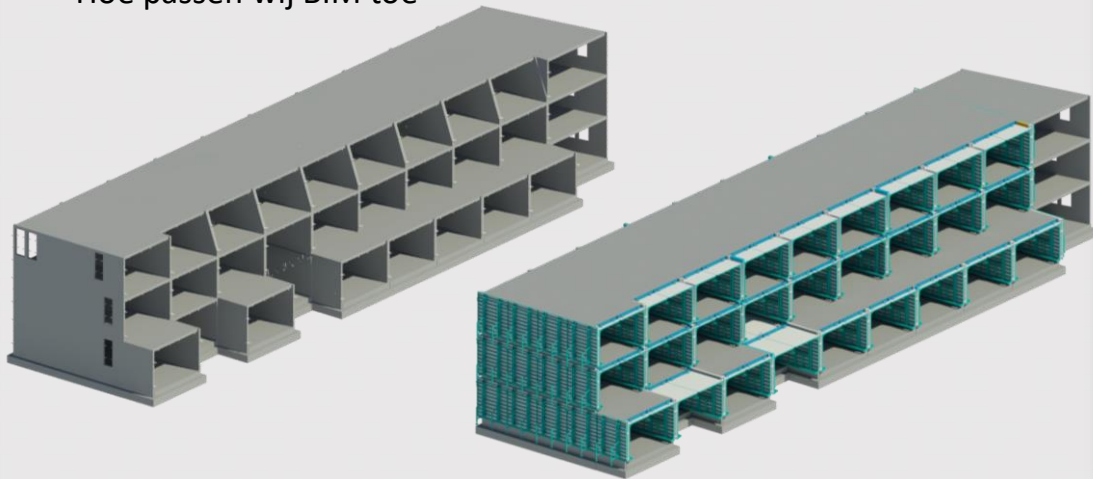


Model

Modelling

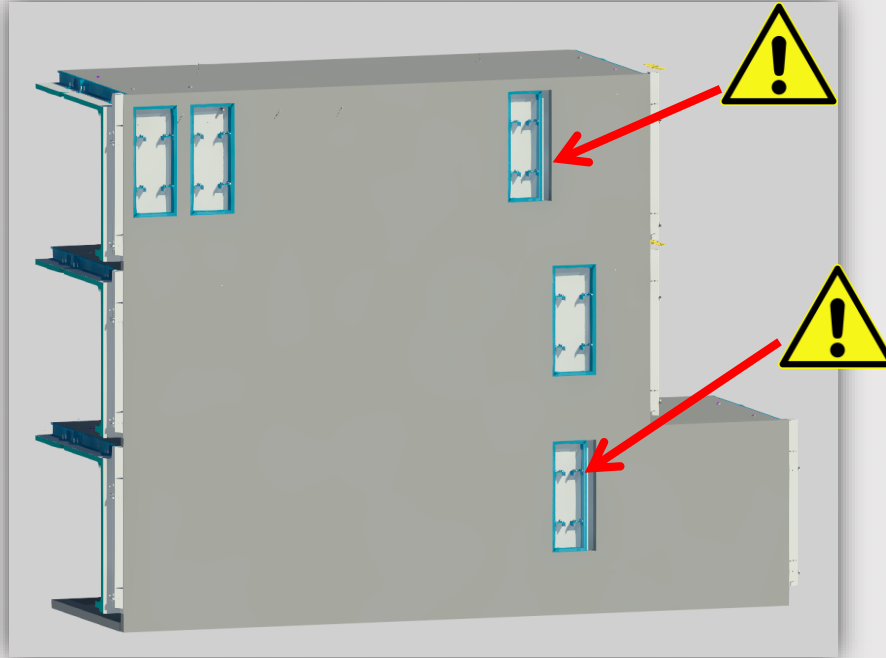
Management

Hoe passen wij BIM toe



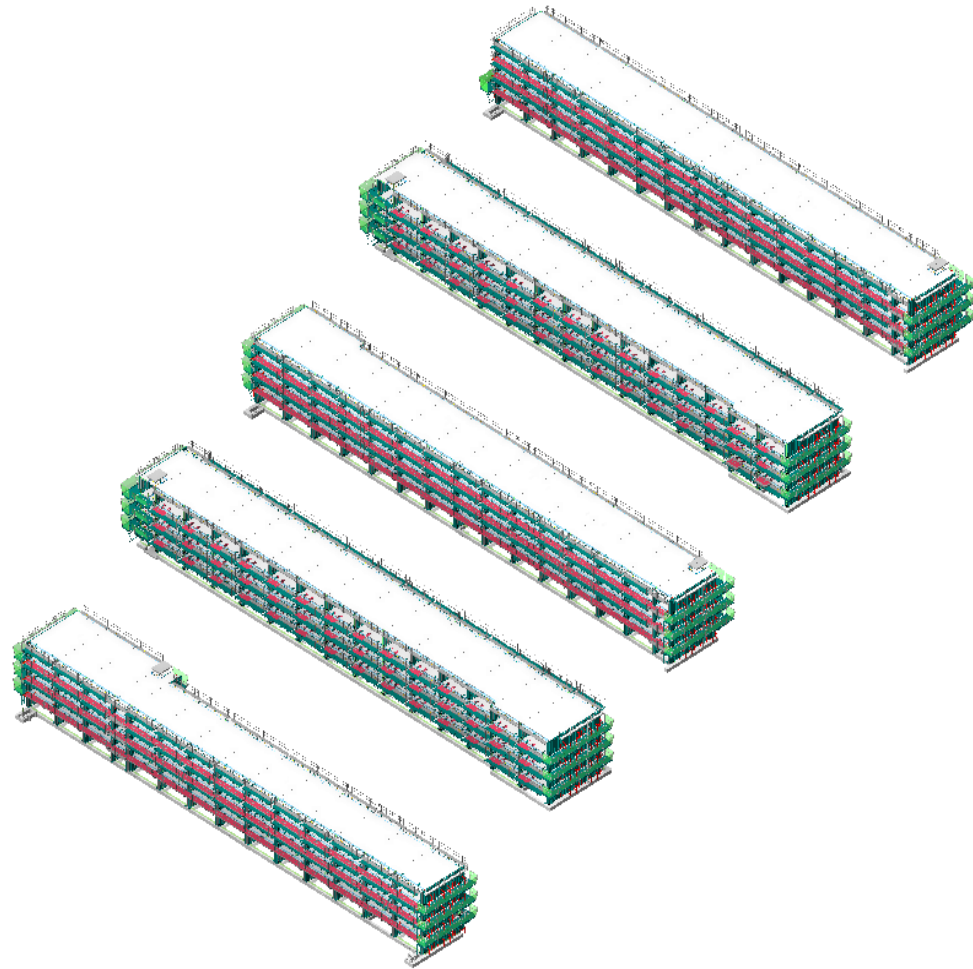
Wat heeft de klant er aan

- Snelle controle ronde
- Snel knelpunten zien



Voor- en nadelen

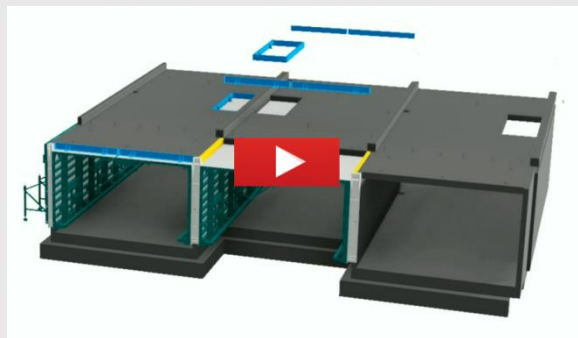
- Creatieve oplossingen bedenken
- Info gebruiken i.p.v overnemen
- Het is leuk om met modellen te werken
- Sommige modellen zijn best zwaar



Voor- en nadelen

- Creatieve oplossingen bedenken
- Info gebruiken i.p.v overnemen
- Het is leuk om met modellen te werken
- Sommige modellen zijn best zwaar







DE BESTE IN
VORMVASTE
MALLEN



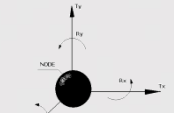
EEM berekeningen bij bekistingen

- Wat is EEM
- Klassieke raamwerkmethode versus EEM
- Wie voert de berekeningen uit
- Project: Ruimte voor de Rivier IJsseldelta
- Van CAD model naar EEM model
- Resultaten EEM berekening
- Voor- en nadelen
- Uitdagingen



Wat is EEM

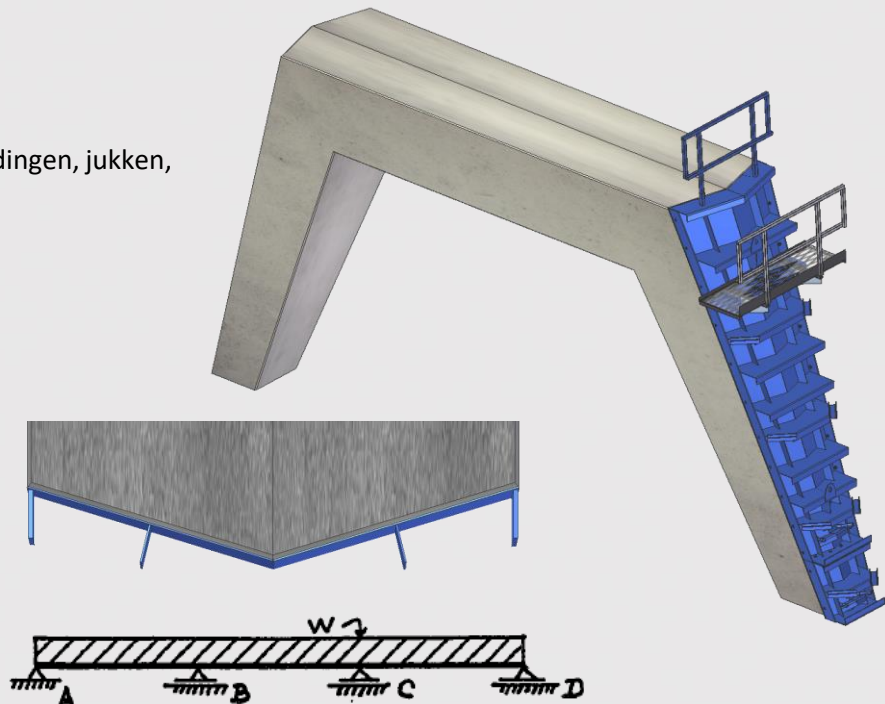
- Eindige elementen methode (EN: *FEM/FEA finite element method/analysis*)
- Een numerieke rekenmethode die bij bijvoorbeeld bij sterkte-, vervormings-, knik- en thermische analyses wordt toegepast
- Een 3D model wordt gemodelleerd met knopen en elementen
- Knopen laten krachten zien, elementen laten vervorming en spanning zien



$$\mathbf{k}_e = \begin{bmatrix}
 \text{node 1} & \text{node 2} & \text{node 3} & \text{node 4} \\
 \left. \begin{array}{ccc} k_{11}^{xx} & 0 & 0 \\ 0 & k_{11}^{yy} & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{array} \right\} & \left. \begin{array}{ccc} k_{12}^{xx} & 0 & 0 \\ 0 & k_{12}^{yy} & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{array} \right\} & \left. \begin{array}{ccc} k_{13}^{xx} & 0 & 0 \\ 0 & k_{13}^{yy} & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{array} \right\} & \left. \begin{array}{ccc} k_{14}^{xx} & 0 & 0 \\ 0 & k_{14}^{yy} & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{array} \right\} & \text{node 1} \\
 \left. \begin{array}{ccc} k_{21}^{xx} & 0 & 0 \\ 0 & k_{21}^{yy} & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{array} \right\} & \left. \begin{array}{ccc} k_{22}^{xx} & 0 & 0 \\ 0 & k_{22}^{yy} & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{array} \right\} & \left. \begin{array}{ccc} k_{23}^{xx} & 0 & 0 \\ 0 & k_{23}^{yy} & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{array} \right\} & \left. \begin{array}{ccc} k_{24}^{xx} & 0 & 0 \\ 0 & k_{24}^{yy} & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{array} \right\} & \text{node 2} \\
 \left. \begin{array}{ccc} k_{31}^{xx} & 0 & 0 \\ 0 & k_{31}^{yy} & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{array} \right\} & \left. \begin{array}{ccc} k_{32}^{xx} & 0 & 0 \\ 0 & k_{32}^{yy} & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{array} \right\} & \left. \begin{array}{ccc} k_{33}^{xx} & 0 & 0 \\ 0 & k_{33}^{yy} & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{array} \right\} & \left. \begin{array}{ccc} k_{34}^{xx} & 0 & 0 \\ 0 & k_{34}^{yy} & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{array} \right\} & \text{node 3} \\
 \left. \begin{array}{ccc} k_{41}^{xx} & 0 & 0 \\ 0 & k_{41}^{yy} & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{array} \right\} & \left. \begin{array}{ccc} k_{42}^{xx} & 0 & 0 \\ 0 & k_{42}^{yy} & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{array} \right\} & \left. \begin{array}{ccc} k_{43}^{xx} & 0 & 0 \\ 0 & k_{43}^{yy} & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{array} \right\} & \left. \begin{array}{ccc} k_{44}^{xx} & 0 & 0 \\ 0 & k_{44}^{yy} & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{array} \right\} & \text{node 4}
 \end{bmatrix}$$

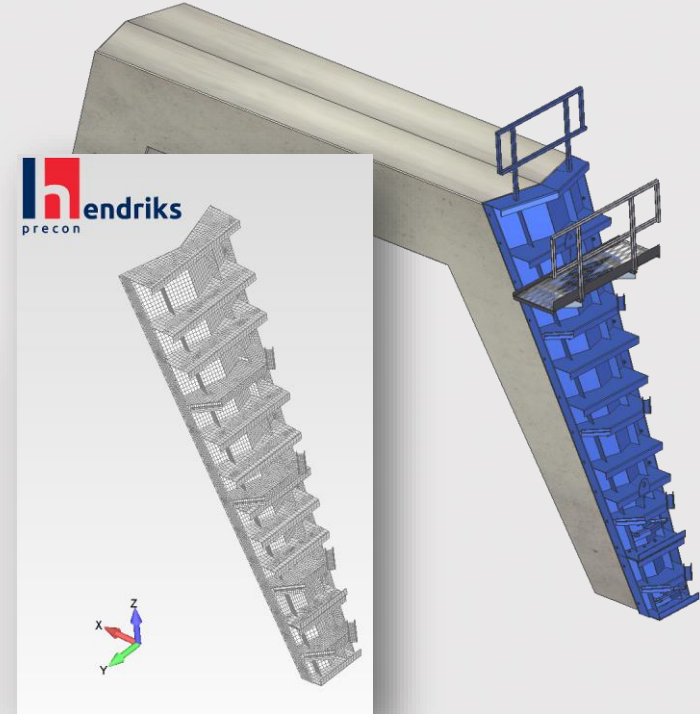
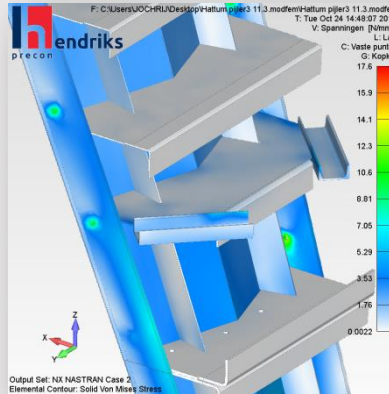
Klassieke raamwerk methode

- 3D ontwerp → 2D analyse
- schematiseren in verschillende losse 2D staafconstructies (huidplaat, gordingen, jukken, kranen, etc.)
- Constructeur kiest kritische punten in het ontwerp
- $\delta = \delta_{\text{huidplaat}} + \delta_{\text{gordingen}} + \delta_{\text{kranen}}$



3D EEM methode

- 3D ontwerp → 3D analyse!
- Het gehele ontwerp kan in één model geanalyseerd worden
- Voor alle ontwerpen is een realistisch model te maken
- De EEM software maakt de kritische punten in het ontwerp zichtbaar



Wie rekent er?

De analyse wordt door de computer gedaan, maar de constructeur blijft nodig voor:

- Bepalen van belastingen, opleggingen en belastingcombinaties
- Juiste keuze van het toegepaste rekenmodel: elastisch, plastisch, knik
- Interpretatie van de uitvoer: wat is de toelaatbare spanning en vervorming



Project voorbeeld: Ruimte voor de Rivier IJsseldelta

Leveren van twee stalen bekistingen voor brugpijlers bij het project 'Ruimte voor de Rivier IJsseldelta' te Kampen

(Afmeting grootste pijler 16,7 x 1,3 x 6,3m, betondruk tot 80 kN/m² , inzet 14 storten, CUR 100 B1)

**Inlaatwerk
&
Nieuwendijkbrug**



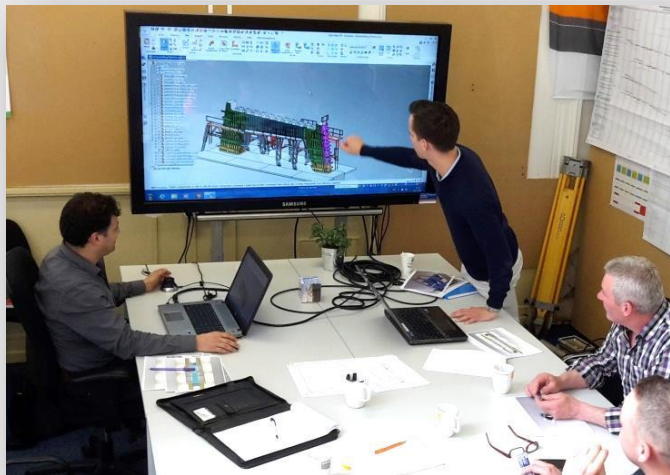
Fasering

EEM

3D

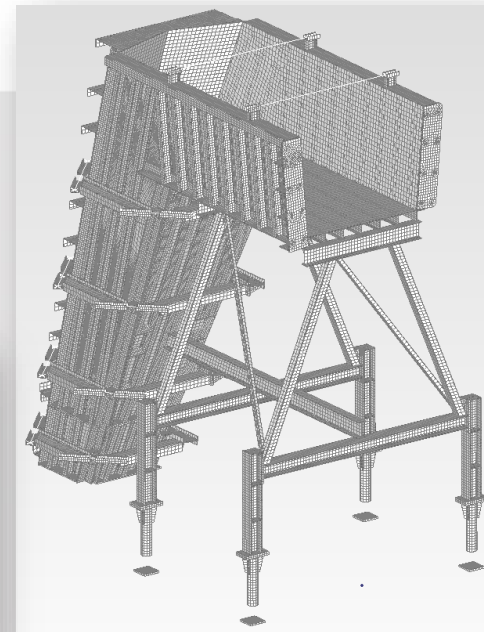
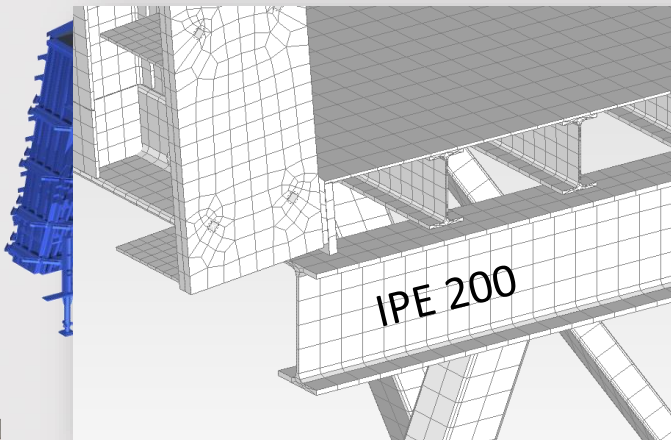
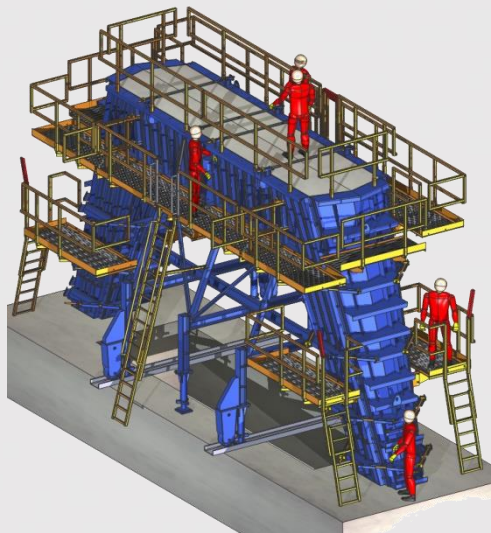
2D

Productie



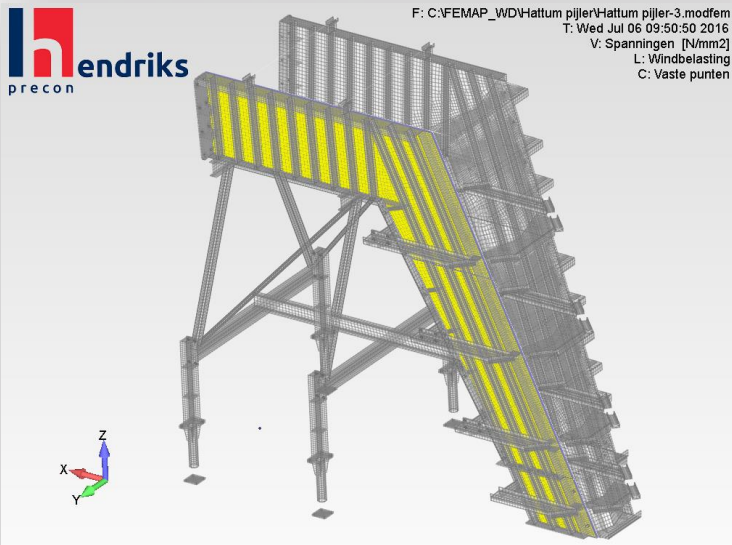
Van CAD model naar EEM model

- Hoe groter het model, hoe langer de rekentijd
- Hoeveel detail is nodig?

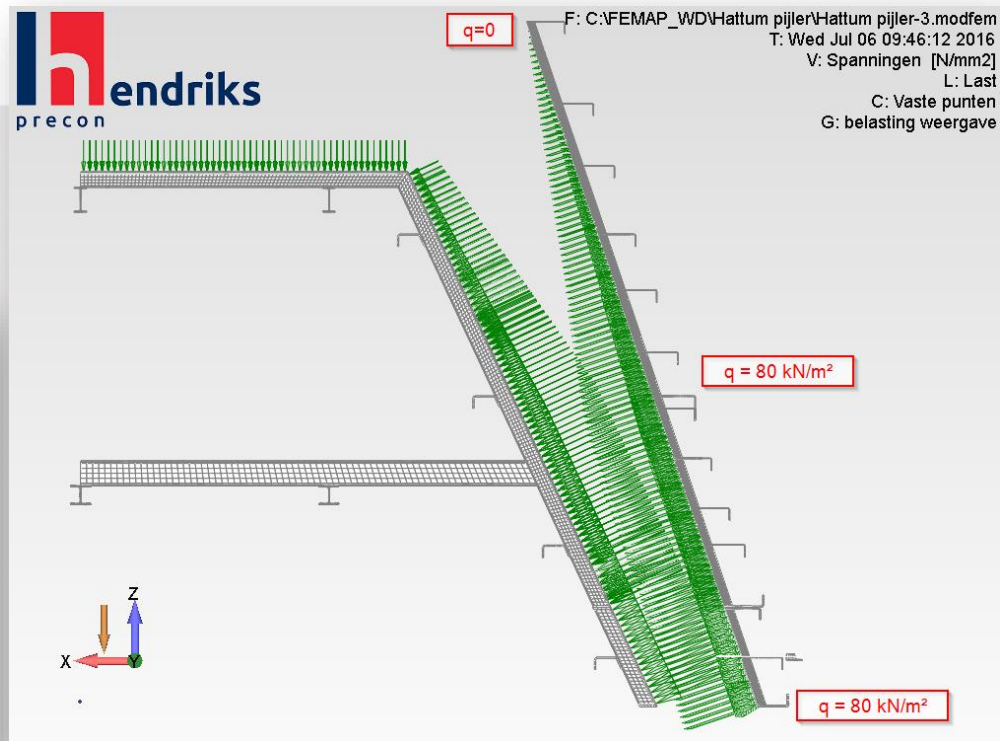


Schematisering van belastingen

- Winddruk
- Betondruk

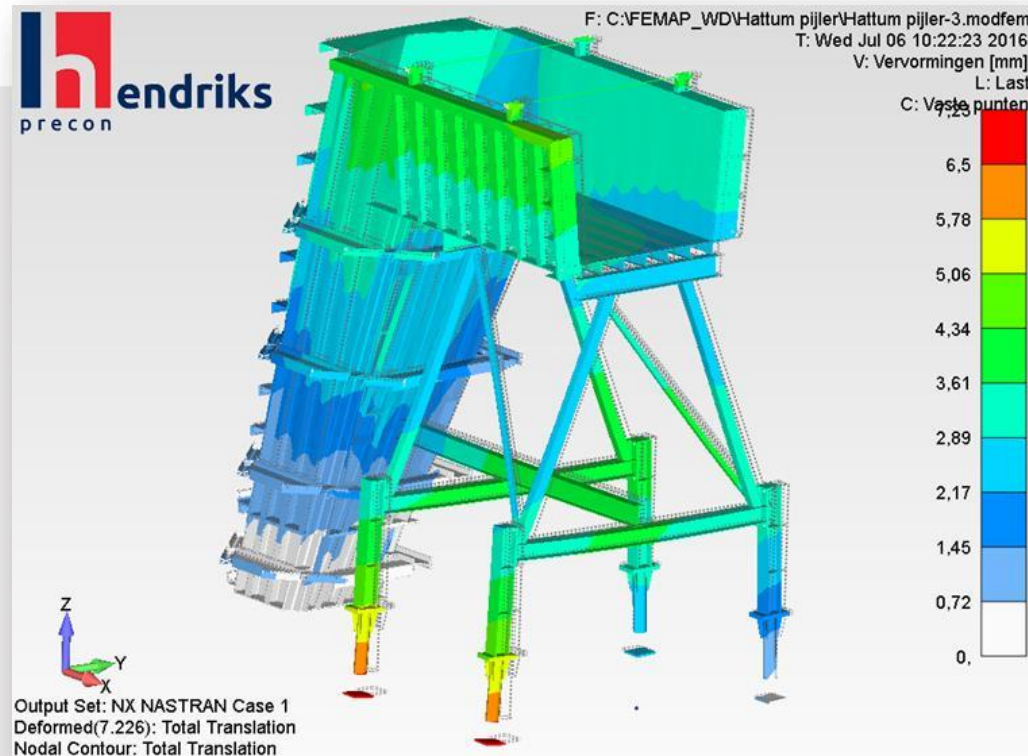


Van CAD model naar EEM model



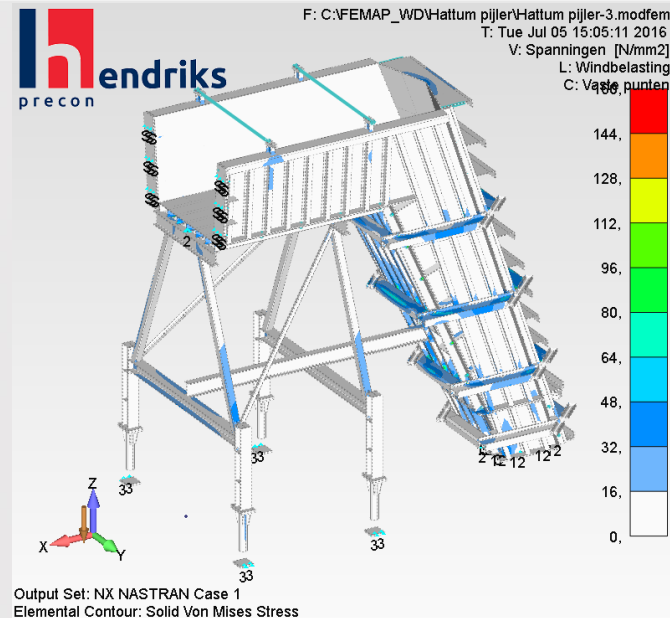
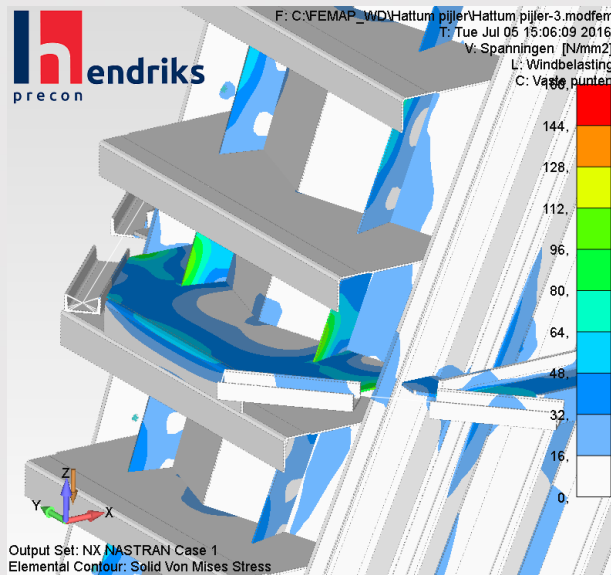
FEMAP

- Verplaatsingen uitvoer



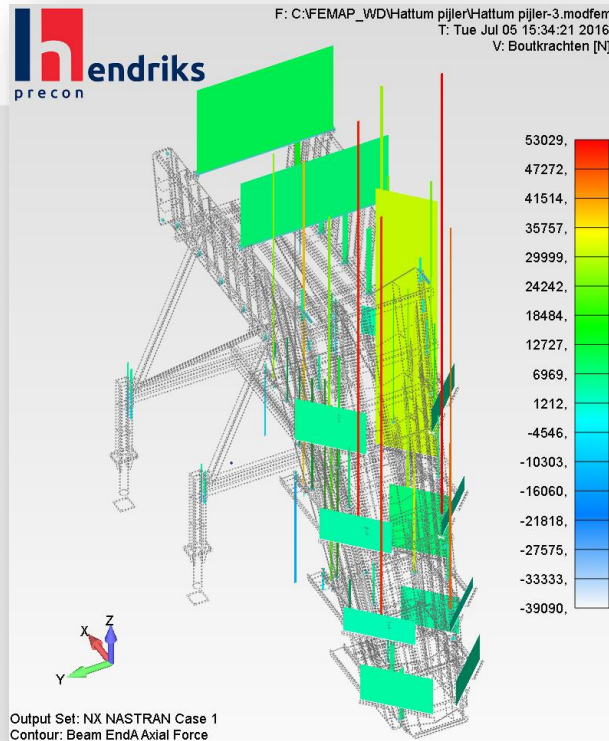
FEMAP

- Spanningen uitvoer



FEMAP

- Bout/ staafkrachten



Voor-/nadelen

	3D EEM	Klassieke raamwerkmethode	
Model(len)	+ Eén toetsingsmodel gelijk aan het ontwerpmodel	-	Meerdere toetsingsmodellen gekozen door constructeur
Complexe ontwerpen	+ Vormen geen probleem voor EEM	-	Zijn lastig in een raamwerk te schematiseren
Foutkans in	+ invoer en interpretatie van resultaten	-	verkeerde modellering, overname van waarden tussen modellen, invoer en interpretatie van resultaten
Presentatie	+ De uitvoer is kort en goed leesbaar	-	De uitvoer is omvangrijk en soms lastig te interpreteren

Uitdagingen

- Hoe kunnen we eerder in het ontwerptraject met de EEM analyse starten?
- Hoe zorgen we er voor dat EEM rapportage goed te controleren is? Wat heeft de controleur nodig?



Bedankt voor jullie aandacht!

