

# Piekresultaten aanpakken op platen in Scia Engineer

## Gestelde vragen en antwoorden

1. Kan er ook een webinar gegeven worden op het gebruik van een plaat met ribben.

Dit voorstel is doorgegeven, en al intern besproken. Het wordt dus zeker in overweging genomen om hierover ook een webinar in te plannen.

2. Indien er gebruik wordt gemaakt van een lijnondersteuning, komen er dan geen singulariteiten in de hoeken?

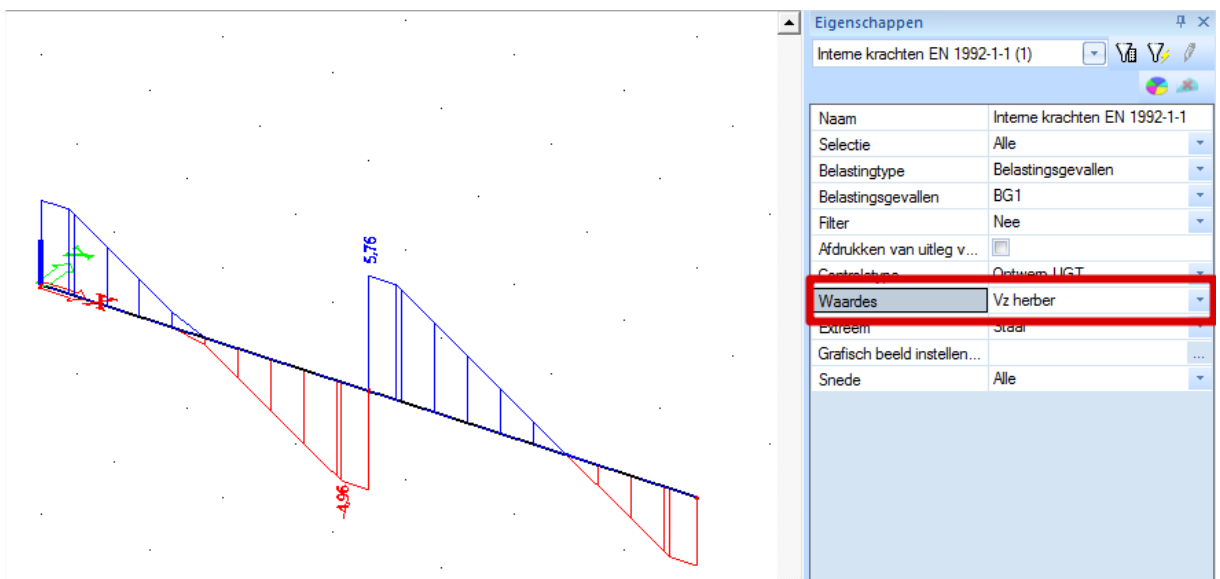
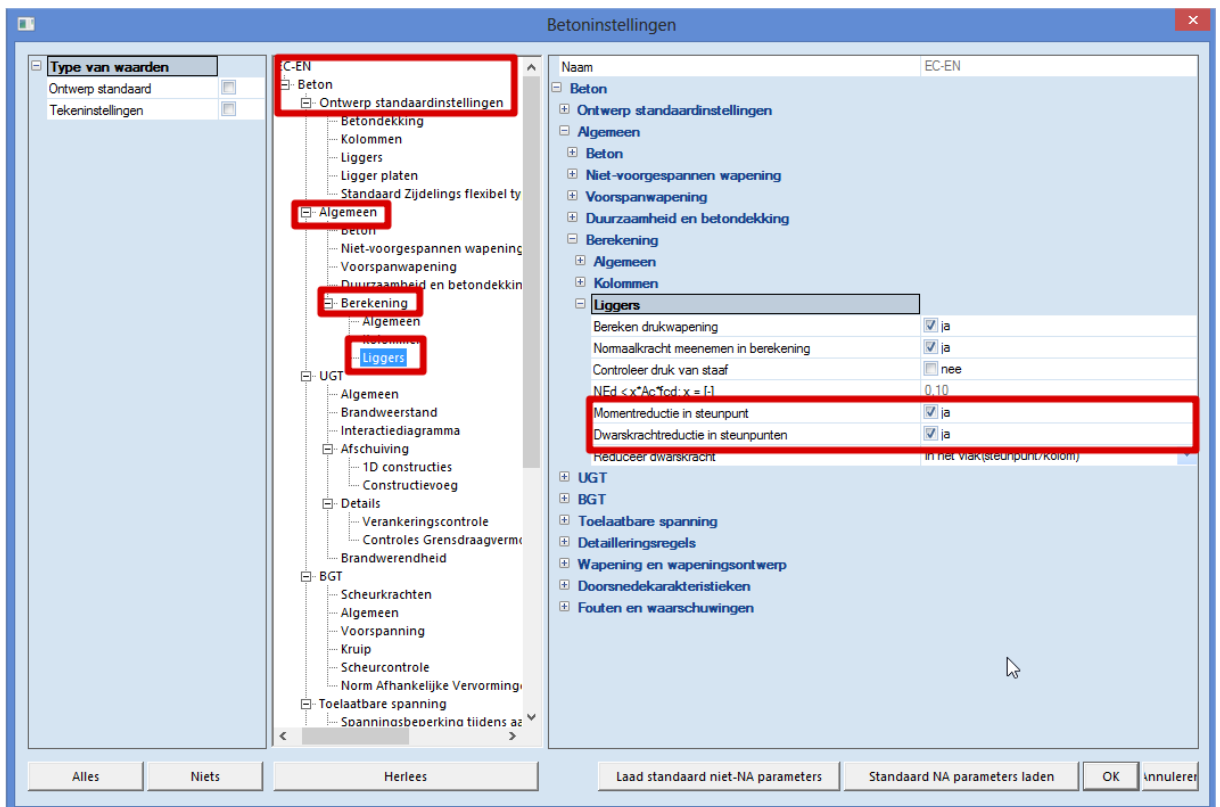
Het gebruik van een lijnondersteuning, dient ervoor om het probleem met het singuliere punt (puntersteuning) te omzeilen. Je krijgt dan eigenlijk lijnen, wat kan resulteren in 'singulieren lijnen'. Dit komt dan tot uiting in de hoekpunten waar deze lijnen samenkomen. Hierdoor kan er extra geopteerd worden om gebruik te maken van verende lijnondersteuning, en eventueel deze ondersteuning niet volledig tot in de hoeken te laten doorlopen.

3. Indien je een verende bedding gebruikt i.p.v. een kolom, moet je bij de lengte van de kolom dan de hoogte van het gebouw in rekening nemen als bvb de kolom op de bovenste verdieping gelegen is?

Neen, enkel de hoogte van de kolom is van belang.

4. Bij de eigenschappen van een knooppuntersteuning, kan je een standaard afmeting invoeren. Waarvoor wordt deze standaard afmeting gebruikt? Wordt hiermee rekening gehouden voor de resultaten in de plaat?

Deze afmetingen worden gebruikt voor het afkappen/middelen van momenten en dwarskrachten bij betonnen liggers. Deze afmetingen worden enkel in rekening gebracht bij het bekijken van de interne krachten in de staven in het beton menu, op voorwaarde dat volgende opties zijn aangevinkt bij de beton instellingen:



5. Waarom is net buiten de middelingstrook de vereiste wapening plots zoveel kleiner?

Ter hoogte van de randen van de middelingstrook, zijn interne randen aangebracht. Door het inbrengen van deze 4 interne randen, bekom je eigenlijk een rechthoek omsloten door interne randen. Dat komt op hetzelfde neer als een subregio, waardoor er dus eigenlijk een nieuw 2D element bekomen wordt.

De locatie staat op 'in knopen, gemiddelde op element', waardoor de resultaten dus worden gemiddeld per 2D element. Hierdoor is er nu geen middeling tussen hetgeen binnen de 4 interne randen valt, en hetgeen er net buiten valt.

6. Wanneer een middelingstrook gebruikt wordt, wordt er dan rekening gehouden met wringing in het geval van excentrisch belaste stroken? Bij serieuze wringing, kan er hierdoor extra langswapening vereist zijn. Hoe wordt hiermee omgegaan?

Er wordt rekening gehouden met wringing, aan de hand van de torsiemomenten  $m_{xy}$ . Deze zijn op hun beurt dan weer van belang voor de berekening van de ontwerpmomenten, bvb:

$m_{xD+}$	Ontwerpmoment in x-richting op positief oppervlak	$mx +  m_{xy}  \text{ voor } mx \leq my \text{ en } mx \geq - m_{xy} $ $\text{voor } mx > my \text{ en } my \geq - m_{xy} $ $0 \text{ voor } mx \leq my \text{ en } mx < - m_{xy} $ $mx + \frac{m_{xy}^2}{ my } \text{ voor } mx > my \text{ en } my < - m_{xy} $
-----------	---	---

7. De middelingstrook in de langsrichting geeft een kleiner resultaat dan wanneer de middeling in beide richtingen wordt gedaan. Hoe komt dit? Is hierdoor de wapening in 2 richtingen gemiddeld?

Dit is volledig project afhankelijk. De richting van middeling, heeft enkel invloed op interne krachten, spanningen, wapening in die bepaalde richting. Bij het invoeren van een middelingstrook met middeling in 1 richting, is het dus zo dat bvb  $m_x$  wel gemiddeld wordt, maar  $m_y$  niet. Dus ook de wapening wordt gemiddeld in de middelingsrichting van de middelingstrook.

8. Hoe kan het dat de resultaten voor de locaties gemiddelde op element, en gemiddelde een ander resultaat geven? Er zijn toch geen wanden? (is wel een subregio).

Een subregio is eigenlijk ook een 2D element. Bij de locatie 'gemiddelde op element', wordt er dus geen middeling gedaan tussen de subregio en de rest van de plaat. Bij de andere optis wordt dit wel gedaan.

9. Een ponskegel ligt onder meer de  $45^\circ$ . Mag er dan geen grotere middelingstrook gebruikt worden dan de afmetingen dikte plaat + dikte kolom?

De maximale grootte voor de middelingstrook is gelijk aan de dikte kolom +  $2 \cdot 0,86$  plaatdikte (voor pons is de hoek  $26^\circ$ ).

10. Kan je een lijnondersteuning plaatsen zonder gebruik te maken van een subregio? En zo ja wat is dan het verschil? Waarom zou je dan een subregio gaan gebruiken?

Een lijnondersteuning kan ook gebruikt worden zonder het gebruik van een subregio. Dan moeten er interne randen geplaatst worden, waaronder de lijnondersteuning dan ingevoerd kan worden. Dit geeft identiek hetzelfde resultaat als bij het gebruik van een subregio, op voorwaarde dat de subregio dezelfde eigenschappen heeft als de rest van de plaat. Als dat het geval is, hoeft er dus geen subregio ingevoerd te worden.

11. Hoe wordt de wapening bepaald als er een integratiestrook wordt gebruikt? Heb je dan hetzelfde resultaat als bij het gebruik van een middelingstrook?

Neen, een middelingsstrook dient om de resultaten uit te middelen. Een integratie strook dient om een deel/strook van een 2D element, te gaan bekijken/berekenen als een 1D element. Indien je deze strook dan exporteert naar een nieuw project, met de 2D-1D upgrade optie, dan wordt dit element in het nieuwe project berekend als zijnde een 1D-element. De wapening wordt dan ook bepaald zoals voor een balk/kolom.

12. Kan je ook een verende knooppuntersteuning gebruiken?

Dit is ook mogelijk. Maar dan moet de veerstijfheid van deze ondersteuning laag genoeg genomen worden (veel lager dan bij een bedding) om ervoor te zorgen dat je pieken worden uitgemiddeld.

13. Welke methode geeft het beste resultaat voor het middelen van piekmomenten?

Ook voor de momenten kunnen er meerdere methodes gebruikt worden. Ook hier geldt hetzelfde, de verschillen mogelijkheden geven gelijkaardige resultaten. Echter is de middelingsstrook een zeer goede oplossing (goede resultaten), en hierbij moet er niet opnieuw gerekend worden.

14. Waarom wordt er niet gekozen voor de locatie, knopen gemiddelde? Dan heb je een middeling over de subregio heen?

Door een subregio in te voeren, wordt er al een middeling gedaan. Zonder subregio heb je namelijk een singulier punt. Indien er dan gekozen wordt voor de locatie 'in knopen, gemiddeld' bekom je dus eigenlijk een dubbele middeling. Eenmaal door het gebruik van de subregio, en eenmaal door te middelen over de subregio heen.

Ook bij het gebruik van starre bindingen, zijn de resultaten laag binnen de subregio. Indien er dan gemiddeld wordt over de subregio heen, worden er te lage resultaten bekomen.

15. Wat doet Scia Engineer bij een lijn starre binding?

Het resultaat van een starre binding (vaste starre binding) is het volgende:

- de vervorming van beide knopen in de richting van de lijn die beide knopen verbindt identiek zal zijn
- De rotatie van beide knopen is identiek.

Bij een lijn starre binding gelden deze principes dus voor de lijn (rand) en de master knoop.

16. Een middelingstrook in langsrichting of beide richtingen? Wat leunt het beste aan bij de realiteit?

Dit dient geval per geval bekeken te worden. Indien het gaat om een puntondersteuning, mag je in beide richtingen middelen.

Indien het gaat om een lijnondsteuning (bvb wanden), dan hangt dit ervan af. Indien het gaat om een volle wand, dan mag je in beide richtingen middelen. Als het gaat om bvb stukken prefab wand met voegen ertussen, dan wordt er in het vlak van de wand niet veel doorgegeven horizontaal gezien dan. Dan mag je eigenlijk enkel middelen op de plaat in de richting loodrecht op het vlak van de wand.

17. Mogen middelingstroken ook gebruikt worden in hoeken van sparingen, bvb bij ramen of deuren in een wand?

Neen. Ter hoogte van deze locaties, treden in realiteit ook hoge spanningen op. Hier is dus niets aanwezig om de spanningen te gaan herverdelen.

18. Zijn er plannen om ooit met 2D-elementen plastisch te kunnen rekenen? (handig voor staal)

Deze plannen zijn er. Wanneer dit mogelijk zal zijn in Scia Engineer, is nog niet duidelijk. Dit onderwerp ligt wel op tafel, en hier wordt dus zeker over nagedacht en bekeken hoe we dit zo snel mogelijk kunnen verwerken in de software.

19. Als je een subregio op een verende bedding invoert, dan hou je toch geen rekening met de buigstijfheid van die kolom die eronder staat? Stel dat je bvb een niet-symmetrische last hebt.

Dat klopt. Bij een verende bedding is de stijfheid voor elk eindig element hetzelfde. Dit is dan ook een benaderingstechniek.

20. Welke grootte voor de eindige elementen mag je gebruiken voor stalen platen?

Bij stalen platen wordt er uiteraard niet gerekend met de plaatdikte als grootte voor de eindige elementen. Welke grootte hier dan wel genomen moet/mag worden, hangt van het project af.

Hierbij zou een net gekozen kunnen worden 100-500 mm grootte. Waar nodig kunnen dan nog steeds netverfijningen worden toegepast (randen van de plaat, ter hoogte van ondersteuning, ter hoogte van verbindingen met andere elementen, ...).

21. Kan er een webinar gegeven worden over stalen voetplaten met ankers?

Dit voorstel wordt in overweging genomen.

22. Indien je een subregio invoert, wat mag dan het verschil in stijfheid zijn tussen de subregio en de plaat, zodat er numeriek geen problemen optreden?

Hier zit geen beperking op. Ook bij het invoeren van een oneindig stijve subregio, is er numeriek geen probleem voor de solver.

23. Wat doet de optie 'middeling van pieken'?

Deze optie gaat het resultaat uitmiddelen in de middelingsstroken. Deze optie werkt dus enkel als er een middelingsstrook is ingevoerd.

24. Als je een enkel druk steunpunt invoert, moet je dan ook niet-lineair gaan rekenen?

Een steunpunt 'enkel druk' is een steunpunt niet-lineariteit. Om dit mee te nemen in de berekening moet er dan ook gebruik gemaakt worden van niet-lineaire combinaties en dient de berekening niet-lineair uitgevoerd te worden.

25. Bij het plaatsen van een lijnondersteuning, krijg je hierin trek en druk en zal je plaat een moment vaste verbinding ondervinden? Hoe kan je dit ondervangen? Steunpunten op enkel druk?

Het is inderdaad zo dat er bij lijnondersteuning (star voor translatie), eigenlijk een momentvaste verbinding ontstaat. Dit kan inderdaad omzeild worden door enkel druk lijnondersteuning in te voeren. Op deze wijze worden de trekkrachten geëlimineerd uit de ondersteuning, en wordt dus de momentvaste verbinding teniet gedaan.

26. Wanneer er een 2D-1D upgrade gedaan wordt, zijn de snede krachten op de balk dan dynamisch? Worden deze gewijzigd indien de interne krachten in de plaat wijzigen?

Neen, de snedekrachten in het 1D element zijn niet dynamisch. Deze worden niet gewijzigd als er wijzigingen worden gedaan in het 'oorspronkelijke' model met de plaat.

27. Indien er een subregio wordt ingevoerd, worden dan de eigenschappen van de subregio gebruikt of deze van de plaat?

In dat geval worden de eigenschappen van de subregio gebruikt (materiaal, dikte, ...). Voor de eigenschappen van de wapening is dit anders. Indien er geen betongegevens worden toegekend aan de subregio, zullen de betongegevens van het oorspronkelijke 2d element gebruikt worden. Het is echter ook mogelijk om aparte betongegevens in te voeren op de subregio, zodat de gegevens van het oorspronkelijk 2d element niet meer gelden voor deze subregio.

28. Middelingstroken op de hoeken van een plaat vallen deels buiten de plaat. Heeft dat een invloed op de middeling?

Neen, de middeling zal enkel gebeuren over de eindige elementen die binnen de middelingsstrook vallen. Dus enkel de werkelijk plaat wordt gebruikt, en niet de zone naast de plaat waar er geen materiaal is.

29. Hoe gaan de voorgestelde methodes om met Ass ivm pons?

Voor pons wordt er geen rekening gehouden met de middeling. Bij pons wordt er gekeken naar de kracht in de knoop (verbinding kolom-plaat). Bij pons zit hier eigenlijk al een middeling ahv de perimeter.

Voor de wapeningsberekening wordt er wel rekening gehouden met de middeling.

30. Wat is het resultaat als de subregio 650x650 groot is?

Bij het gebruik van een grotere subregio, zal 'middeling' gebeuren over een grotere zone. Dit zal dus resulteren in lagere waardes voor de interne krachten, spanningen en wapening.

31. Wordt de wapening bepaald op de subregio, of op de rand van de subregio?

Scia Engineer zal altijd de wapening gaan bereken in de plaat, maar ook in de subregio. Nu is het zo dat, welke wapening er geplaatst moet worden, afhankelijk is van het type ondersteuning voor deze subregio. Er moet altijd de wapening in de subregio gebruikt worden. Enkel wanneer er gebruik is gemaakt van starre bindingen, om de knooppuntondersteuning te verbinden met de randen van de subregio, moet de wapening aan de randen worden doorgetrokken over de subregio heen.

32. Werken de oplossingen ook bij hoekondersteuning?

Ja, is hetzelfde principe. Zie ook vraag 29.

33. Kan ook een elementgrootte kleiner dan de plaatdikte gebruikt worden?

Indien er gerekend wordt met een elementgrootte voor de eindige elementen gelijk aan de plaatdikte, dan wordt er met een goede precisie gerekend. Het is echter mogelijk om te werken met een kleinere elementgrootte. Dit zal echter het oppervlak van die pieken reduceren, maar de maximale waarde van de piek zal toenemen. De reden hiervoor is dat er met een fijner net, meer naar het singuliere punt gewerkt wordt. Er kan echter ook gekozen worden voor een groter eindige elementen net, en dan netverfijningen toepassen op de locaties waar dit nodig is.

34. Effectief wapen mag over een lengte van 1m. Dus mag de middelingstrook 1m zijn + de dikte van de kolom?

Neen. Dan gebruik je een middeling over een te groot gebied.

35. Wat is het verschil tussen een middelingstrook en een integratie strook?

Een middelingsstrook dient om de resultaten binnen de strook te gaan uitmiddelen. Een integratie strook doet dat niet. Een integratie strook dient om een bepaald deel van een 2D element om te zetten naar een 1D element. In dit 1D element, worden dan de interne krachten welke aanwezig waren in het 2D element, ingevoerd als snedekrachten.

36. Is het bij het gebruik van een integratie strook belangrijk om de netknopen binnen deze strook te houden?

Indien er met een grof eindig elementen net gerekend wordt, is dit hier ook aan te raden. Dan worden de beste resultaten bekomen.

37. Wat is het effect van een andere keuze bij de optie 'locatie'?

Het verschil tussen deze opties wordt in detail uitgelegd in de FAQ's op onze website:  
<http://nemetschek-scia.com/nl/support/faq/tips-and-tricks/weergave-van-resultaten-op-2d-elementen-wat-de-invloed-van-de-optie>

38. Standaard afmetingen van steunpunten hebben enkel invloed op 1D elementen? Of ook op 2D elementen?

Deze afmetingen hebben geen invloed op 2D elementen.

39. Hoe moet je omgaan met de kruising van stalen vlakken? Bvb een vloer met een wand en een dwarswand?

Hier zou je in principe een middeling kunnen/moeten doen zowel op de wand als op de vloer.

40. Waarom is de spanning in de middelingsstrook niet overal gelijk?

Bij een middelingsstrook wordt er geen uniforme middeling gedaan. Het principe is als volgt: er wordt gemiddeld vanuit het midden van de strook naar de randen. Deze middeling gebeurt trapezoidaal, en niet uniform.

41. Hoe moet de stijfheid van de bedding berekend worden?

$E$  modulus van de ondersteunende kolom delen door de lengte van de kolom  
 $E_{\text{kolom}}/l_{\text{kolom}}$

42. Die weergave 'in centrum' gaf precies toch ook een schoon gemiddelde waar mee te werken is, kan daar op gewapend worden?

Dit geeft inderdaad in sommige gevallen een goed gemiddelde. Omdat hier de resultaten van 4 eindige elementen knopen uitgemiddeld worden. Echter mag hier niet zomaar gebruik van gemaakt worden. Om na te gaan of de resultaten gebruikt mogen worden, zouden de 4 locaties met elkaar vergeleken moeten worden. Indien de resultaten voor deze 4 locaties ongeveer gelijk zijn, dan is het net fijn genoeg, en mag hiermee dus gewerkt worden. Zijn deze resultaten te afwijkend voor de 4 locaties, dan zou het net verfijnd moeten worden.