



Verbouwing Kasteel Hackfort

aan de Baakseweg 8 te Vorden

NOTITIE: CONSTRUCTIEVE VISIE EN UITGANGSPUNTEN CONFORM MOR



ARCHITECT

Verlaan & Bouwstra architecten
Badhuisstraat 2
4132 BR VIANEN

OPDRACHTGEVER

Stichting Natuurmonumenten

Bunnik, 21 juli 2017

VOORSCHRIFTEN

bouwbesluit 2012
gevolgklasse
referentieperiode

NEN-EN 1990-1997 + NEN8700
CC2
50 jaar

MATERIALEN

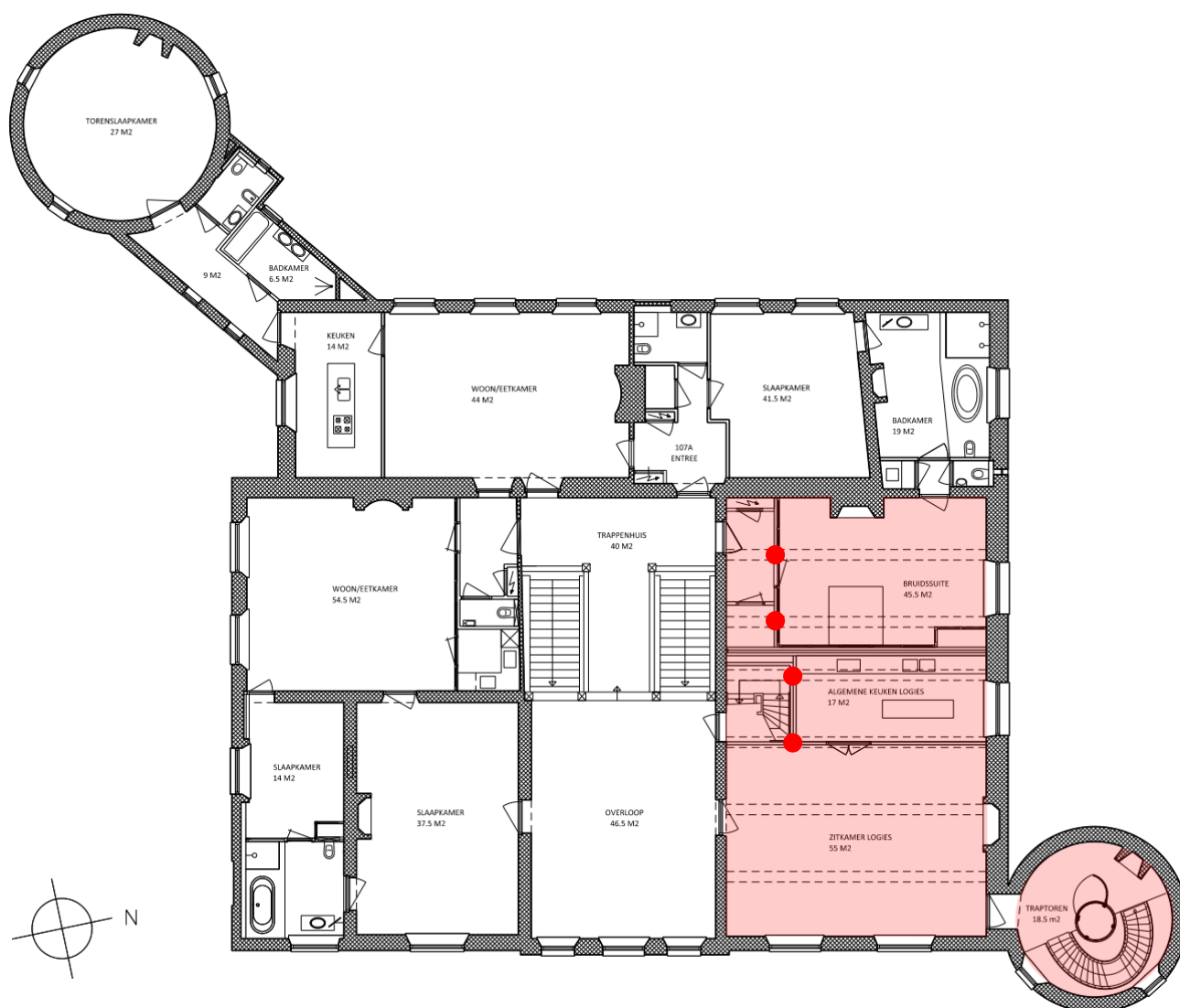
grindbeton
wapeningsstaal
constructiestaal
bestaande metselwerk
bestaand hout
nieuw hout

sterkteklasse C20/25
B500
S235
 $f_{rep} \geq 4,50 \text{ N/mm}^2$
C24 (i.h.w. beoordelen)
C24



OMSCHRIJVING

Door Verlaan en Bouwstra architecten uit Vianen is een plan opgesteld voor een verbouwing van Kasteel Hackfort te Vorden. Aan ons is gevraagd om vanuit een constructief oogpunt de beoogde plannen te beschouwen en waar nodig constructieve invulling te geven aan het ontwerp. Concreet omvat het plan twee constructieve beschouwingen, de sterkte en stijfheid van een deel van de verdiepingsvloer en de realisatie van twee trappen in de noordoostelijk gelegen toren. In rood zijn deze twee zones aangegeven op onderstaande plattegrond.



In deze notitie zal onze constructieve visie en de uitgangspunten worden gepresenteerd voor deze verbouwing. In een later stadium zullen de benodigde constructieve tekeningen en berekeningen worden opgesteld en ter beoordeling worden aangeboden.



STIJFHEID VERDIEPINGSVLOER

Voor het deel van de verdiepingsvloer waar zich in het nieuwe plan de bruidssuite en gemeenschappelijke woonkamer zal bevinden zijn er twijfels of de vloer voldoende sterkte en stijfheid bezit. De vloer is opgebouwd door middel van kinderbinten en moerbalken met een overspanningen van maar liefst 8,90m. en de vloer is in de jaren '80 voorzien van een uitvlakkende anhydrietlaag van gemiddeld 40 á 50mm dik. Deze was in de destdijds uitgevoerde toetsing ca. 30mm dik beoogd, maar zal in het midden van de overspanning van de vloer ca. 50mm dik zijn uitgevoerd in verband met de reeds aanwezige doorbuigingen. In de nieuwe situatie zou de vloer, zonder aanpassingen, als volgt worden belast:

Verdiepingsvloer

	<i>kinderbinten en moerbalken</i>				
permanent:	$P_{p,rep}$ uit kinderbinten	0,15 kN/m ²	0,15 kN/m ²		
	$P_{p,rep}$ uit moerbalken	0,15 kN/m ²	0,15 kN/m ²		
	$P_{p,rep}$ uit vloerbeschot	0,10 kN/m ²	0,10 kN/m ²		
	$P_{p,rep}$ uit plafond	0,20 kN/m ²	0,20 kN/m ²		
	$P_{p,rep}$ uit 50mm anhydriet	<u>1,00 kN/m² +</u>	<u>0,25 kN/m² +</u>	(fermacell)	
	$P_{p,rep}$ totaal	1,60 kN/m ²	0,85 kN/m ²		
veranderlijk:	$P_{v,rep}$ uit NEN-EN 1991-1-1	1,75 kN/m ²			
	$P_{v,rep}$ uit scheidende wanden	<u>0,50 kN/m² +</u>			
		2,25 kN/m ²	$\Psi_0=0,40$	$\Psi_1=0,50$	$\Psi_2=0,30$

Een eerste toetsing (niveau verbouw cf. NEN 8700) van de moerbalken leert ons dat deze, op basis van de aangehouden belastingen, theoretisch niet voldoen aan de richtlijnen voor doorbuigingen. Zowel de totale als de bijkomende doorbuiging voldoen niet aan de gestelde richtlijnen en worden met ca. 70 á 80% overschreden bij volwaardig gebruik. Een toetsing van de sterkte laat zien dat de moerbalken tot ca. 95% van hun sterktecapaciteit worden belast en theoretisch dus wel voldoen uit het oogpunt van sterkte.

Het bouwbesluit 2012, wat de geldende norm is in Nederland, toetst constructies alleen uit het oogpunt van sterkte. Het is zodoende aan de opdrachtgever om te beoordelen of de theoretische overschrijding van de doorbuiging acceptabel is. Wij adviseren in ieder geval om dit vloerdeel te ontdoen van de (te) grote belasting vanuit de anhydrietvloer en de bovenzijde van de vloer te voorzien van zgn. fermacellplaten, eventueel met uitvullende lichte korrels. Op deze manier wordt de totale permanente belasting ongeveer gehalveerd en worden de moerbalken nog ca. 30 á 40% overbelast uit het oogpunt van doorbuiging. De fermacellplaten zullen tevens een verstijvend effect hebben, maar dit effect wordt buiten beschouwing gelaten. Als de opdrachtgever een nog grotere stijfheid verlangt van dit vloerdeel dan zullen er ingrijpende voorzieningen moeten worden getroffen waarmee de stijfheid van de balken wordt verhoogd.

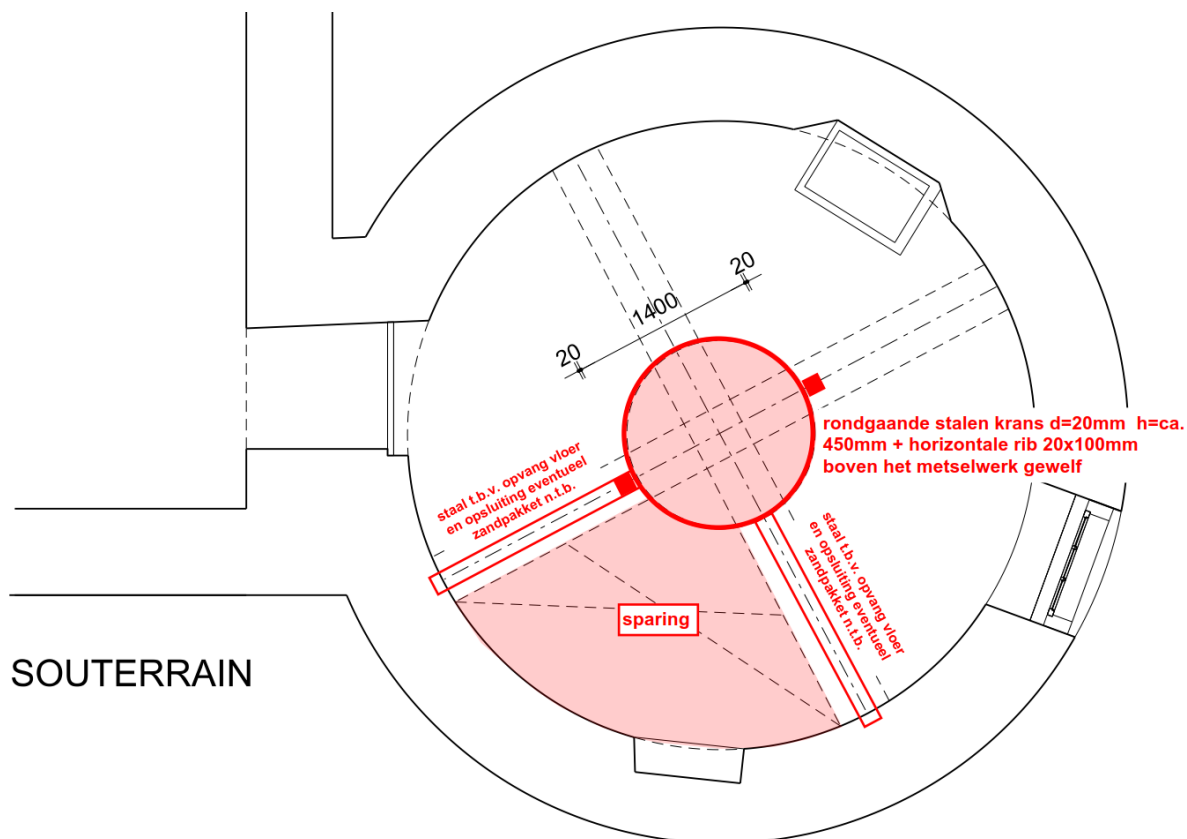
In de zone ter plaatse van de bruidssuite en de algemene keuken kan een aanzienlijke verstijving van de vloer worden gerealiseerd door een trekstang aan te brengen tussen de moerbalk van de verdiepingsvloer en de moerbalk van de zoldervloer (die momenteel niet in gebruik is). Op de bijgevoegde plattegrond zijn deze vier eventuele trekstangen met een rode stip aangegeven.



TRAPPEN IN DE NOORDOOSTELIJK GELEGEN TOREN

In de noordostelijke gelegen toren zijn twee nieuwe trappen, inclusief trapsparing bedacht. De bestaande toren is opgebouwd uit massieve metselwerk muren, een betonnen souterrainvloer, een beletagevloer opgebouwd door middel van metselwerk gewelven en een houten verdiepingsvloer. In het midden van de toren is een ronde lift beoogd en rondom deze lift zullen twee ovaalvormige stalen trappen worden gerealiseerd. De stalen trap van het souterrain naar de beletage zal worden uitgevoerd door middel van een stalen binnen- en buitenboom met hiertussen een doorgaande gezette staalplaat. Deze staalplaat wordt aan de boven- en voorzijde afgewerkt met eiken traptreden. De onderzijde van de trap kan eventueel glad worden afgewerkt met een EPS invulling. De stalen trap van de beletage naar de verdiepingsvloer heeft een grotere hoogte te overbruggen en wordt om die reden zwaarder uitgevoerd. Het constructieprincipe van deze trap is wel hetzelfde. In overleg met de architect is besloten om een eventueel steunpunt in de toren, ter hoogte van het tussenbordes, niet toe te passen en de trap voldoende stijfheid te geven om in eens te overspannen. Ter indicatie kan er voor de trapbomen een dikte van 12mm staalplaat worden aangehouden. Voor de trededragers verwachten wij dat een plaatdikte van 5mm zou volstaan.

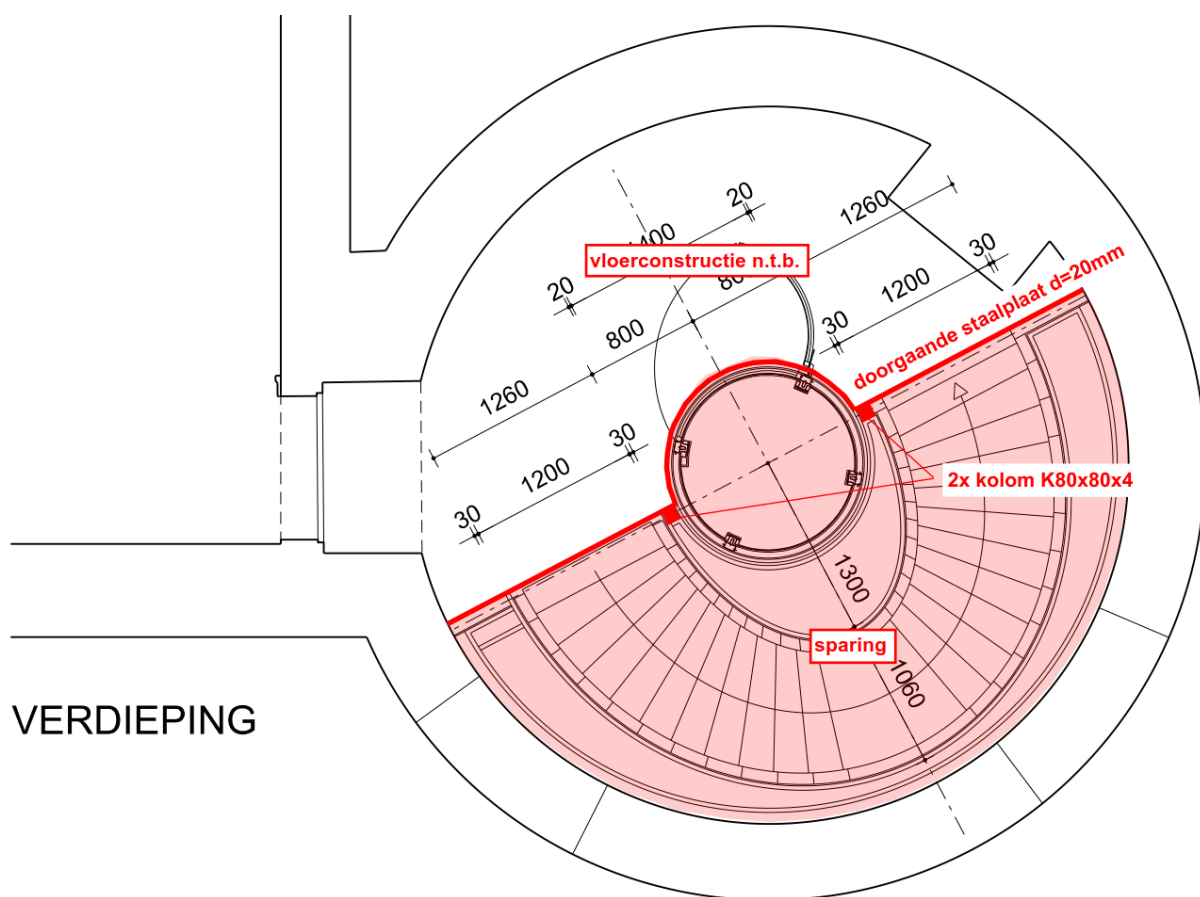
Voor het realiseren van de trappen zullen er ook twee trapsparingen moeten worden gerealiseerd. In de beletagevloer betekend dit dat er een kwart van het gewelf zal moeten worden verwijderd. In onderstaande plattegrond zijn de sparingen en voorzieningen hiervoor aangegeven. In een later stadium, als er meer bekend is van de bestaande constructie, zal hier uiteraard meer invulling aan worden gegeven,



LIFTSPARING EN TRAPGAT IN BESTAANDE GEWELF SOUTERRAIN



De opbouw en spanrichting van de bestaande houten verdiepingsvloer is nog niet bekend. Dit is wel van grote invloed op het constructieve ontwerp van de aanpassingen aan deze vloer. Nastr de ronde sparing t.b.v. de liftkoker wordt in dit vloerveld namelijk ook de helft van de vloer verwijderd t.b.v. de realisatie van de nieuwe trap (zie onderstaande plattegrond). Uit de stalen trap zullen er redelijk grote verticale en horizontale krachten worden afgedragen op de verdiepingsvloer. Hiervoor zal een aanvullende staalconstructie moeten worden aangebracht, evenals een voorziening voor het ondersteunen van de bestaande houten balklaag. Na het inzichtelijk maken van de bestaande vloerconstructie zullen wij hiervoor een concreet advies opstellen. In ieder geval zal er langs de vloerrand een staalplaat worden aangebracht als afsluiting van de vloer. Dit zal ook het aansluitvlak zijn waarop de stalen wenteltrap moet worden bevestigd. Uitgangspunt is dat het oorspronkelijke aanzicht, en de bestaande constructieonderdelen zoveel mogelijk zal worden gehandhaafd.



In het vervolgtraject zullen wij deze constructieve ingrepen verder gaan beschouwen en verder uitwerken op digitale tekeningen en op sterkte en stijfheid toetsen in een statische berekening. Mochten er nog vragen of onduidelijkheden zijn dan lichten wij onze constructieve visie graag verder toe.

Ing. E. van Ede