

VNK Staticaprogramma 6

Introductie Rekenvoorbeelden

Het Staticaprogramma, versie 6, is gebaseerd op de Eurocode 6: NEN-EN 1996-1-1+C1, de Nationale Bijlage (NB) en de bijbehorende Praktijkrichtlijn NPR 9096-1-1. Met het programma is het mogelijk om berekeningen te maken van onder andere dragende wanden en stabiliteitswanden, uitgevoerd in kalkzandsteen.

Bij het Staticaprogramma 6, zijn door VNK voorbeeldberekeningen uitgebracht van constructies die veelvuldig in kalkzandsteen worden uitgevoerd. De berekeningen zijn uitgevoerd op basis van de Eurocode-normen. De beschouwde voorbeelden zijn:

- Woongebouw met stabiliteit uit stabiliteitswanden;
- Woongebouw met stabiliteit uit een raamwerk;
- Rij woningen met penanten in de voor- en achtergevel;
- Rij woningen met penanten naast het trapgat.

De rekenvoorbeelden zijn in opdracht van het VNK opgesteld door Adviesbureau Hageman te Rijswijk.

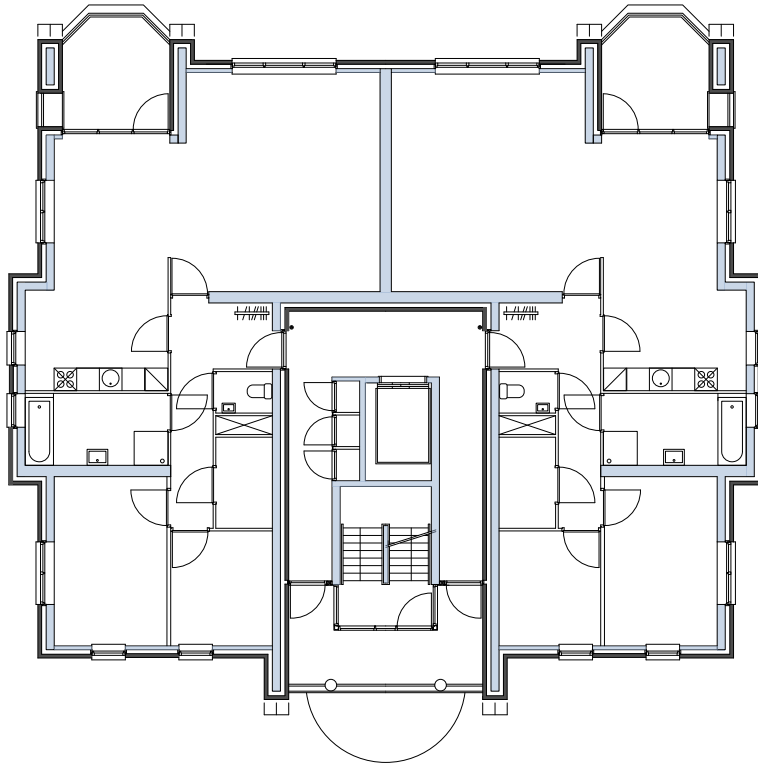
In de voorbeeldberekeningen is aangegeven op welke wijze draagconstructies van metselwerk kunnen worden geschematiseerd en hoe, bij het toetsen van de schema's, het statica programma kan worden gebruikt. Ter illustratie hiervan zijn voor enkele beschreven berekeningen, in de bijlage bij de berekeningen de uitvoer van gelijke berekeningen, uitgevoerd met het VNK Staticaprogramma, gevoegd.

De rekenvoorbeelden zijn voorzien van een update in overeenstemming met de huidige regelgeving en de uitvoer van VNK Statica 6.01.05.

Woongebouw met stabiliteitswanden

In dit voorbeeld wordt een statische berekening uitgevoerd voor de kalkzandstenen draagconstructie van een woongebouw van elf bouwlagen. Het woongebouw in dit rekenvoorbeeld is de Hoektoren Noord-Oost van Kasteel Woudhuis te Apeldoorn, ontworpen door Cornelis van de Ven BV - Architecten BNA te Eindhoven.

Een overzicht van een kenmerkende plattegrond van het woongebouw en de draagconstructie is gegeven in figuur 1.



figuur 1 Plattegrond van het woongebouw

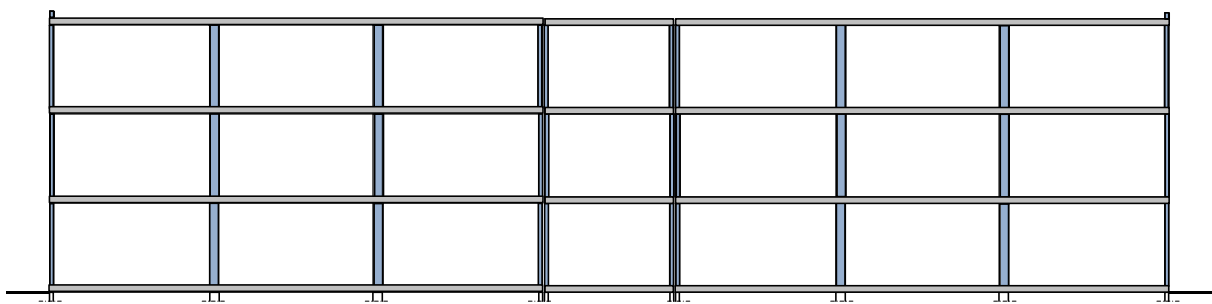
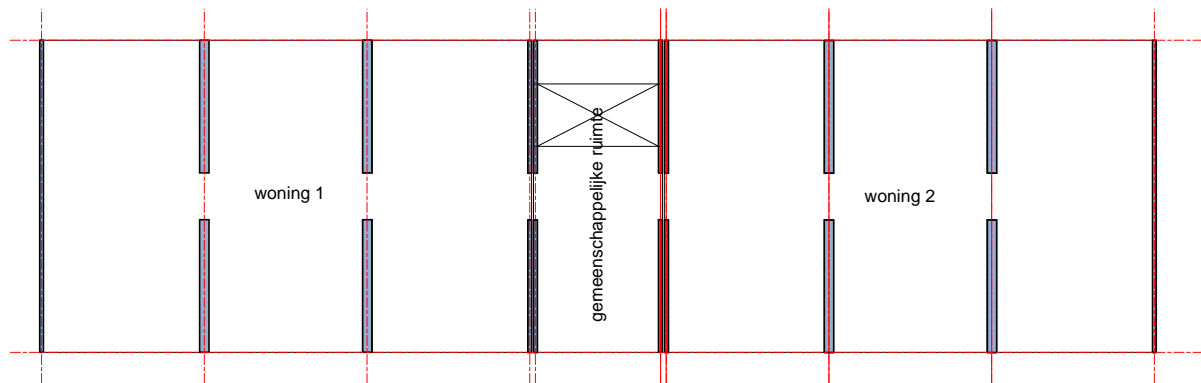
De stabiliteit van het gebouw wordt verzekerd door de langere kalkzandsteenwanden die een hoogte hebben van 31,5 meter boven het niveau van de begane grondvloer. De dragende wanden met een dikte van 214 en 300 mm zijn uitgevoerd in kalkzandsteen CS28. Uitsluitend de elementen van 214 en 300 mm dik zijn in deze kwaliteit verkrijgbaar. De overige wanden, zoals de dragende wanden met een dikte van 150 mm, zoals toegepast in het gemeenschappelijke deel van het gebouw, en de niet dragende binnenspouwbladen met een dikte van 120 mm, zijn uitgevoerd in kalkzandsteen CS20.

In de voorbeeldberekening wordt ingegaan op de stabiliteit in beide richtingen, de capaciteit van de zwaarst belaste wand en de weerstand van de dragende wanden tegen windbelasting.

Woongebouw met een raamwerk

De constructie van woongebouwen wordt veelvuldig uitgevoerd met doorgaande betonvloeren en relatief dikke kalkzandsteenwanden. In die situatie is het mogelijk de stabiliteit van de constructie te waarborgen middels de capaciteit van het raamwerk dat wordt gevormd door de kalkzandsteenwanden en de betonvloeren.

In het rekenvoorbeeld wordt een woongebouw beschouwd van drie bouwlagen, zie figuur 2.



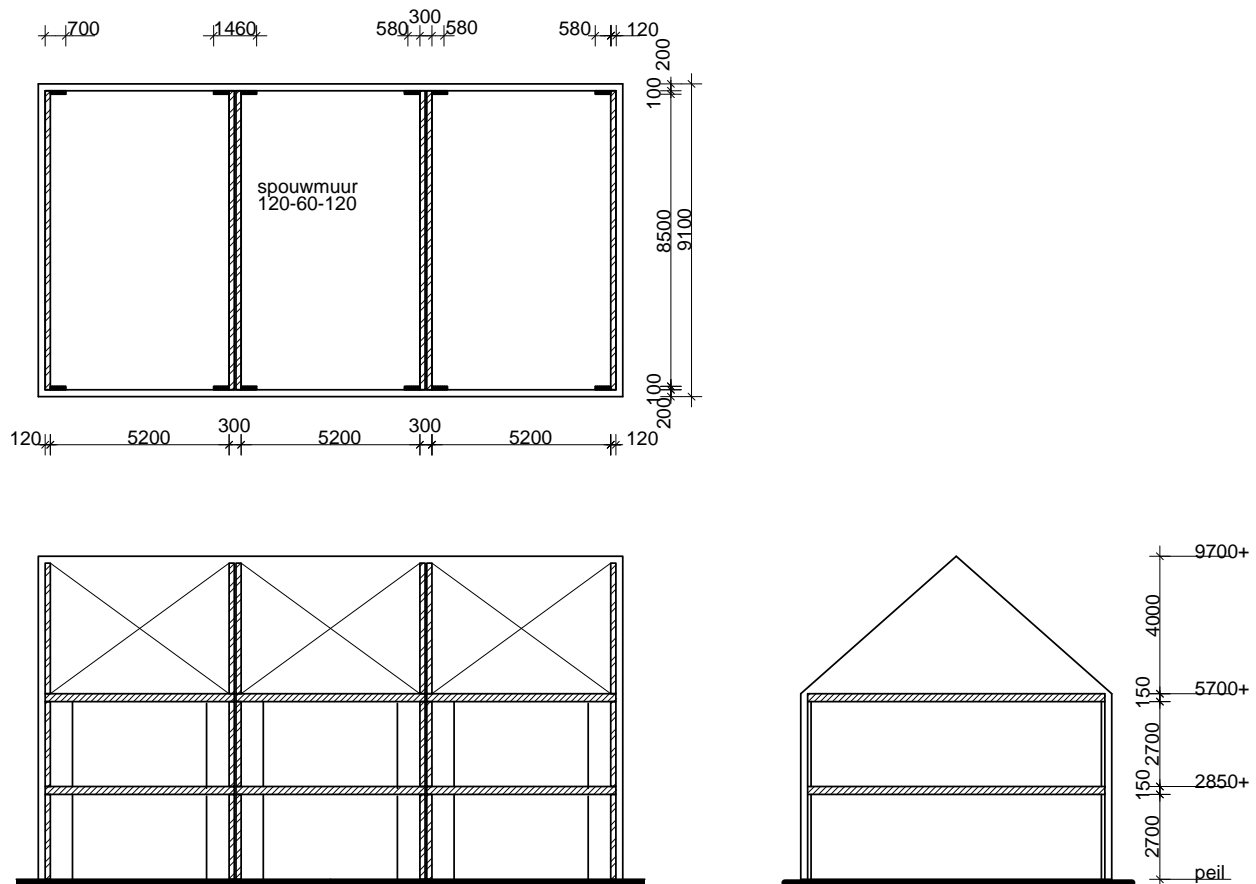
figuur 2 Plattegrond en langsdoorsnede van de beschouwde constructie.

In het rekenvoorbeeld wordt ingegaan op de schematisering van de constructie. De belastingen worden bepaald overeenkomstig NEN-EN 1990 en de relevante delen van NEN-EN 1991-1.

De dragende wanden worden vervolgens getoetst met de methode die beschreven is in NPR 9096-1-1. Daarna wordt de weerstand van de dragende wanden tegen de windbelasting en de stabiliteit van de gehele constructie beoordeeld. Bij het beoordelen van de stabiliteit van de constructie wordt gebruik gemaakt van de kruisjes methode die in NPR 9096-1-1 is beschreven.

Rij woningen met penanten in de voor- en achtergevel

In dit voorbeeld wordt de stabiliteit van een rij van drie woningen, waarbij de stabiliteit wordt verzekerd door penanten die zijn opgenomen in de voor- en achtergevel, beschouwd. Hierbij wordt uitsluitend de situatie beoordeeld met een windbelasting in de richting loodrecht op het vlak van de woningscheidende dragende wanden. Een overzicht van de constructie van de drie woningen is gegeven in figuur 3.

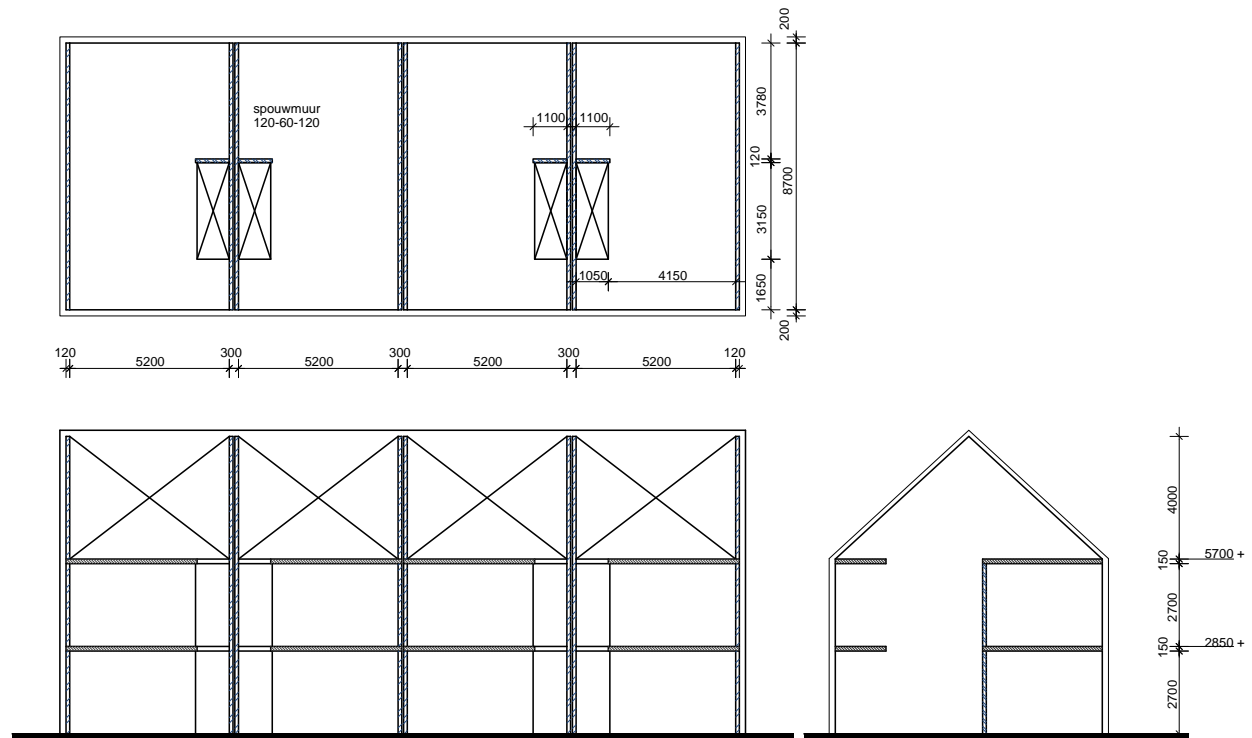


figuur 3 Overzicht van de constructie van de drie woningen

In het rekenvoorbeeld wordt ingegaan op de krachten die aangrijpen op de penanten, de capaciteit van de stabiliteitspenanten en een controle van de aanname dat bouwmuren als neutrale wanden mogen worden beschouwd.

Rij woningen met penanten naast het trapgat

In dit voorbeeld wordt de stabiliteit van een rij van vier woningen beschouwd. De stabiliteit wordt verzekerd door penanten die zich naast het trapgat in de eerste en tweede verdiepingvloer bevinden. In dit voorbeeld wordt uitsluitend de situatie beoordeeld met een windbelasting in de richting loodrecht op het vlak van de woningscheidende dragende wanden. Een overzicht van de constructie van de vier woningen is gegeven in figuur 4. Bij de relevante windrichtingen zijn telkens twee van de totaal vier aanwezige penanten als een actieve penant te beschouwen.



figuur 4 Overzicht van de constructie van de vier woningen

In het rekenvoorbeeld wordt, net als in het vorige rekenvoorbeeld, ingegaan op de op de penanten aangrijpende krachten, de capaciteit van de stabiliteitspenanten en een controle van de aanname dat bouwmuren als neutrale wanden mogen worden beschouwd.