

Aan de afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State
Oranjestraat 15
2514 JB Den Haag

Uw zaaknummer: **SGR 15/3715 WABOA V257**

Productie 6

Bijlage van het hoger beroepschrift van Mr D.J. van Doorninck d.d. 24 maart 2016.

Onderwerp: **Nieuwe nevenruimten voor het kerkgebouw aan Markt 80 te Delft, Zuid-Holland**

Ons werknummer: **15020**

Projectfase: **Intermediatie - derden-analyse van het ontwerp (kelder I)**

Opdrachtgever: **Oudheidkundige Werkgroep Delft (OWD) en Vereniging van Vrijwilligers in de Archeologie (AWN)**

Datum: **19 april 2016**

Auteur: **Jeroen van der Sluijs**
architect Dplg Mnal,
bouwkundig adviseur B.Sc.

Gecontroleerd:



Aantal bladzijden van het rapport: **20**

Aantal bijlagen: **1**

Aantal bladzijden van de bijlage: **3**

Technische en architecturale analyse van het ontwerp, gedateerd januari 2015, voor een ondergrondse uitbreiding van de Nieuwe Kerk in Delft

Hierbij presenteren wij onze analyse van het huidige ontwerp voor kelder I van de Nieuwe Kerk te Delft. Deze analyse hoort bij het beroepschrift van 24 maart 2016, ingediend door mr D.J. van Doorninck, namens de OWD en de AWN.

Inleiding

Dit rapport geeft een derde mening over het in januari 2015 ingediende ontwerp voor nieuwe ondergrondse nevenruimten, gelocaliseerd bij de zuidkant van de Nieuwe Kerk in Delft, te noemen "ontwerp I" of "kelder I". Deze analyse is bedoeld als een onafhankelijke, collegiale reactie, waarbij het behoud van het rijksmonument voor de toekomst centraal staat.

Op verzoek van de Oudheidkundige Werkgroep Delft (OWD) en de Vereniging van vrijwilligers in de archeologie (AWN), afgekort tot "OWD-AWN", hebben wij dit project sinds juli 2015 als externe adviseur gevolgd. Na analyse van het

project, hebben wij geconstateerd dat er sprake is van diverse risico's, gebreken en technische hindernissen in het ontwerp voor kelder I. In dit rapport worden deze per thema beschreven. Achtereenvolgens belichten wij aspecten betreffende de bouwhistorie, de buitenruimte, de architectonische vormgeving, geotechnische en constructieve aspecten, bouwfysica en installaties, alsmede de bouweconomie en de veiligheid op de bouwplaats. Kelder I voldoet in meerdere opzichten niet aan het Bouwbesluit.

De bijlage bevat een lijst van de projectdocumenten, genummerd per thema, die wij hebben ingezien ten behoeve van deze analyse. De paragraafnummers in dit rapport volgen dezelfde nummering per thema. De documentnummers zijn eveneens terug te vinden in de bijlage.

Dit rapport betreft hoofdzakelijk de grote, diepe ondergrondse uitbreiding aan de zuidkant (kelder I). De OWD-AWN vindt dat kelder I onacceptabel is.

Daarentegen wordt het project voor de kleinere, ondiepe ondergrondse uitbreiding aan de oostkant (kelder II) door de OWD-AWN vrijwel geheel geaccepteerd.

01 Aanvraag

Ontwerp I wijkt in diverse opzichten af van het Bouwbesluit. Diverse aspecten van ontwerp I voldoen helaas niet of slechts ten dele aan de eisen van het Bouwbesluit ten aanzien van de toegankelijkheid, de gebouwconstructie, de brandveiligheid en het binnenklimaat. Deze incongruenties worden hieronder beschreven.

Bij een dergelijk complex bouwproject was het wenselijk geweest om vooroverleg te hebben met de gemeente Delft, teneinde deze bouwkundige en technische onvolledigheden in een vroeg stadium, vòòr het insturen van de Wabo-aanvraag, te kunnen bediscussiëren.

02 Archeologie

Verstoring van de bodem door jetgrout-injectie

De voor kelder I gekozen fundering bestaat onder andere uit jetgroutpalen (oftewel groutinjectiepalen). Het injecteren van grout gebeurt onder hoge tot zeer hoge druk. Dit leidt tot veel grondverdrinking onder het maaiveld en een potentieel grote mate van verstoring van het bodemarchief. De keuze van jetgroutpalen is ongeschikt, gezien de hoge concentratie van zeer waardevolle archeologische elementen in de bodem.

Het zou daarom beter zijn om een ander type fundatiepaal te kiezen, een paaltype dat zo min mogelijk verstoring in de bodem veroorzaakt, d.z.w. fundatiepalen van het grondvervangende (grondverwijderende) type. De kans bestaat echter, dat de fundering van kelder I nog duurder zal worden door het gebruik van grondverwijderende palen. Dit is één van de complicerende factoren die deze ondergrondse uitbreiding met zich meebrengt.

De collectieve herinnering van een stad

Historische gebouwen en historische overblijfselen maken deel uit van de collectieve herinnering van een stad. Deze collectieve herinnering is een markant bestanddeel van de sociale geografie en draagt aldus bij aan de betekenis, het karakter en de herkenbaarheid van een bepaalde stedelijke omgeving. Het is belangrijk om hierbij historische sociale structuren te onderkennen, waaronder de archeologie. Dit is betoogd door diverse gerenommeerde historici en theoretici op het gebied van aardrijkskunde, stedenbouwkunde en architectuur, zoals onder andere Saverio Muratori, Manfredo Tafuri, Leonardo Benevolo, Françoise Choay, Roger Brunet, Patrick Geddes en Lewis Mumford. Het geeft blijk van maatschappelijke betrokkenheid en bewustzijn om de eigen culturele erfenis te koesteren en het behoud ervan veilig te stellen voor de toekomst. Geschiedkundige kennis geeft inzicht in het verleden, het heden en de toekomst.

In de eerste helft van de twintigste eeuw zijn zeer veel waardevolle cultuurschatten en historische stadsgedeelten in West-Europa verloren gegaan of beschadigd geraakt. De goed bewaarde, vrijwel geheel intacte binnenstad van Delft, is daarom van onschatbare cultuurhistorische waarde. Een dusdanig goed bewaard middeleeuws stadswefsel is tamelijk uniek in de Lage Landen. De Nieuwe Kerk, als rijksmonument, is hier een belangrijk, karakteristiek onderdeel van. Ook de archeologische resten onder en rondom de Nieuwe Kerk zijn een wezenlijk bestanddeel van deze culturele erfenis, inherent aan de locale en regionale geschiedenis. Het zou vanzelfsprekend moeten zijn om deze archeologische resten een volledige, adequate bescherming te geven.

Eerste voorbeeld: bescherming van het cultureel erfgoed in Noorwegen

Om dit te verduidelijken, wijzen wij op de situatie in Noorwegen, waar al het cultureel erfgoed, dat dateert van voor het jaar 1537, automatisch beschermd is (*automatisk fredet*) uit hoofde van § 4 van de Noorse wet voor het cultureel erfgoed (*kulturminneloven*). In veel gevallen geldt deze beschermde status eveneens voor cultureel erfgoed dat stamt uit de periode 1537 - 1649.

In de Noorse praktijk maken archeologische objecten een integraal bestandsdeel uit van het cultureel erfgoed. Normaliter is het in Noorwegen niet toegestaan om archeologische resten onbestudeerd te verwijderen, tenzij de overheid daar van tevoren specifiek een vrijstelling voor heeft gegeven, wat in de praktijk zelden mogelijk is.

Het is in Noorwegen zo geregeld, dat het de verantwoordelijkheid van de kaveleigenaar / de projectrealiseerder is om alle archeologische resten afdoende te laten opgraven en bestuderen, naar aanwijzingen van archeologen en historici van o.a. de overheid (*byantikvaren* en *riksantikvaren*). De kosten, die verbonden zijn met archeologisch onderzoek, worden betaald door de kaveleigenaar / de projectrealiseerder zelf, zoals bepaald in § 10 van de *kulturminnelov*.

In § 6 van de *kulturminnelov* is tevens bepaald dat er in Noorwegen in eerste instantie een beschermingszone van vijf meter in acht genomen dient te worden rondom een element van cultureel erfgoed, dat automatisch beschermd is ("*automatisk fredete kulturminner*").

Informatie over archeologische monumenten in Noorwegen is o.a. te vinden op de internetsite www.riksantikvaren.no/en/Topics/Archaeological-monuments. De *kulturminneloven* staat weergegeven op <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1978-06-09-50>.

Tweede voorbeeld: bescherming van het cultureel erfgoed in Groot-Brittannië

Het Verenigd Koninkrijk hanteert diverse wetten ter bescherming van haar culturele erfenis:

- De *Ancient Monuments and Archaeological Areas Act* uit 1979 (www.legislation.gov.uk/ukpga/1979/46),
- De *National Heritage Act* uit 1983 (www.legislation.gov.uk/ukpga/1983/47),
- De *Treasure Act* uit 1996 (www.legislation.gov.uk/ukpga/1996/24),
- De *National Heritage Act* uit 2002 (www.legislation.gov.uk/ukpga/2002/14).

Dankzij deze wetten zijn archeologische elementen zeer goed beschermd in Groot-Brittannië. De uitstekende, algemene bescherming van het cultureel erfgoed is één van de kenmerkende kwaliteiten van het afwisselende landschap en van de karaktervolle historische steden op de Britse eilanden. Dit draagt bij aan een prettige, interessante woon- en werkomgeving, alsook aan de recreatieve en toeristische waarde van de omgeving.

Deelconclusie: gewenste bescherming van archeologische objecten in Nederland

Uit het oogpunt van culturele integriteit binnen de Europese context is het gewenst om in Nederland een soortgelijke praktijk na te streven, ter bescherming van de Nederlandse cultuurerfenis, waaronder archeologische objecten. Het is lovenswaardig om op een vergelijkbare wijze in Nederland archeologisch onderzoek uit te voeren, op bouwlocaties met een waardevol bodemarchief, zoals op deze plek in de historische Delftse binnenstad. Dit beschermt het Nederlandse cultureel erfgoed beter en het draagt tevens bij aan harmonisering van de Europese praktijken en methodes voor bescherming van het cultureel erfgoed.

Voor een omgeving als de historische Delftse binnenstad, waar zich een grote, geconcentreerde hoeveelheid aan waardevolle archeologische elementen bevindt, is het wenselijk om gedetailleerdere archeologische verwachtingskaarten op te stellen, op de schaal van lokale stadsbuurten en bouwblokken. Een digitaal GIS (geografisch informatiesysteem) maakt dit mogelijk.

03 Bouwhistorie

Het bouwhistorisch onderzoek is tamelijk uitvoerig en van redelijk goede kwaliteit, maar het is niettemin onvolledig. Er ontbreekt informatie over de huidige fysische en constructieve staat van het kerkgebouw. Het bouwhistorisch onderzoek bevat geen informatie over eventuele scheurvorming. Er ontbreekt informatie over de scheefgezakte delen van het middenschip en de zuidelijke zijbeuk. De informatie over verzakkingen is heel summier en incompleet.

Middeleeuws metselwerk is zachter en poreuzer dan hedendaags metselwerk. Bovendien is bij eeuwenoude kerken, ook bij kerken uit de latere Middeleeuwen zoals de Nieuwe Kerk in Delft, het metselwerk in de loop der tijd vaak broos geworden. Het is wenselijk om d.m.v. opname / metingen de staat van het metselwerk te documenteren, o.a. met

het oog op de te verwachten broosheid ervan. Dit zal een beter beeld geven, van de mate waarin de historische bakstenen muren spanningsverschillen en differentiële zettingen kunnen verdragen. Het is te verwachten dat in de loop der tijd de elasticiteit van de oorspronkelijke baksteenmuren afgenomen is, hetgeen leidt tot een toenemende kans op scheuring en afbrokkeling van het metselwerk.

De informatie over de ruimte rondom de kerk is eveneens zeer beknopt; historische aspecten van de buitenruimte hadden uitgebreider gedocumenteerd kunnen worden. Er ontbreekt informatie over de zuidelijke uitbreiding van de kerk die in het verleden geprojecteerd was (vermoede verdubbeling van de zuidbeuk en verdubbeling van de kooromgang, vermoede verlenging van het transept). De informatie over de resterende fundamenten aan de zuidzijde (onder de tuin) is zeer summier en onvolledig. Met name aan de zijde van de Oude Langedijk is het wenselijk om de historische aspecten beter te analyseren. Het is aanbevelenswaardig om nauwkeurig vast te stellen waar en op welke diepte zich fundamentresten in de tuin bevinden, ruim voordat de bouwwerkzaamheden beginnen. Op deze manier kan men tussentijds het ontwerp voor nieuwe fundamenten waar nodig nog op tijd aanpassen.

Wij zouden de kerkrentmeesters van de PGD willen adviseren om een grondradaronderzoek te laten uitvoeren, teneinde een beter beeld te verkrijgen van de historische fundamentgedeelten die zich onder de grond bevinden, in de tuin. Dergelijk grondradaronderzoek werd bijvoorbeeld uitgevoerd bij de Catharinakerk in Eindhoven, met bruikbare resultaten. Grondradaronderzoek maakt het mogelijk om ondergrondse fundamenddelen te localiseren.

Er is zeer weinig (of geen) sprake geweest van coördinatie tussen het bouwhistorisch onderzoek en het grondonderzoek. Het is belangrijk om verbanden te leggen tussen de bouwhistorische analyse en het geotechnisch onderzoek; dit is echter niet of nauwelijks gedaan. Het is wenselijk om de bodemomstandigheden (draagkracht en samenstelling van de bodem, grondwaterstanden) en de historische elementen beter in hun onderlinge samenhang te documenteren, met name aan de zijde van de Oude Langedijk.

Het bouwhistorisch onderzoek besteedt weinig aandacht aan de draagconstructie van het bestaande kerkgebouw. Het gotische karakter van de historische draagconstructie komt nauwelijks of niet tot uiting in het bouwhistorisch onderzoek. Dit is een gebrek, vooral omdat de Nieuwe Kerk een rijksmonument is, volledig zichtbaar gelegen op een centrale locatie in de binnenstad.

04 Stedelijke aspecten en landschappelijk ontwerp

Aan de criteria van welstand in de stedelijke buitenruimte is onvoldoende voldaan. Vanuit de buitenruimte is kelder I vrijwel onzichtbaar en daardoor zeer slecht te herkennen. Voor een dergelijk grote publieke functie is het ongebruikelijk dat deze zo verborgen en moeilijk toegankelijk is. Het is juist wenselijk dat deze functie inzichtelijk is, goed zichtbaar en gemakkelijk toegankelijk vanuit de stadsruimte rondom, ook voor minder valide personen. Er is geen samenspel tussen de architectuur van de publieke gebouwfunctie en de stedelijke ruimte. Er vindt geen uitwisseling tussen gebouw en stad plaats, iets wat juist zo kenmerkend is voor het bebouwingsweefsel van een historische stad zoals Delft. In plaats van zich te tonen en een interessante dialoog met de stedelijke omgeving aan te gaan, duikt deze publieke functie weg en verbergt ze zich onder de grond, buiten het blikveld van bewoners en voorbijgangers. Interacties met de stad ontbreken.

In het tuinontwerp is weinig verband tussen het voorgestelde concept en de uiteindelijke uitwerking. Het tuinontwerp hangt nauwelijks samen met de vormgeving van de kelder. Men is er niet in geslaagd om de tuin voor bezoekers attractief te maken. De tuin geeft volstrekt geen ruimtelijke introductie op de evenementenruimten. Bezoekers in de tuin zullen hierdoor gedesoriënteerd kunnen raken.

De daklichten boven de kelder zijn voor buitenstaanders een moeilijk te begrijpen element. Het verband tussen de daklichten van de kelder en de bestaande kerk is onduidelijk. Voor buitenstaanders blijft de functie van de ruimtes onder de daklichten onbekend. Dit scheidt de indruk dat mensen in de straat buitengesloten worden van een verdedekte activiteit die in de kelder plaatsvindt. Dit geeft een unprettige sfeer in het stedelijke exterieur, met name voor voetgangers op het trottoir naast de uitbreiding. De daklichten boven de kelder zijn tevens gevoelig voor vandalisme en graffiti, omdat men vanuit het interieur hier nauwelijks tot geen zicht op heeft. Er ontstaat op deze manier een 'inactieve' buitenruimte, die onaantrekkelijk is voor passanten en weinig geschikt is als exterieur verblijfsruimte. Hierdoor wordt de tuin onvoldoende als recreatieve ruimte benut.

De daklichten boven de kelder zijn nauwelijks geïntegreerd in het tuinontwerp. Het risico bestaat dat iemand vanuit de tuin op de daklichten springt / terecht komt en door het glas heen valt, met alle gevolgen van dien. Dat is een gevaarlijke situatie. Daarom zal er duur, meerlaags gehard en versterkt glas voor de kelderlichten gebruikt moeten worden, dat bestand is tegen alle soorten schokken, die hier voor kunnen komen.

De trapopgang is nauwelijks geïntegreerd in het tuinontwerp. Het risico bestaat dat regenwater, herfstbladeren en afval zich ophopen in de verdiepte trapopgang. Deze vormt een onattractieve, holle ruimte in de tuin. Het glazen paneel in

de trapopgang werkt verwarrend, omdat het bezoekers de indruk geeft dat er een toegang is, terwijl deze trap alleen als een secundaire diensttrap lijkt te fungeren.

05 Architectuur en interieur-vormgeving

Kelder I is een donkere, grotendeels van de buitenwereld afgekeerde ruimte. In de kelderruimtes is er helemaal geen uitzicht naar buiten toe mogelijk, noch voor bezoekers, noch voor mensen die in de keuken werken. Dit geeft een ongerieflijke situatie. Het psychische ongemak kan bij mensen leiden tot claustrofobie. Dit is een uiterst ongunstig aspect voor dergelijke ruimtes, bedoeld voor groepen die bestaan uit een groot aantal bezoekers/gebruikers.

De psychologische aspecten van de ondergrondse situering voor een dergelijke omvangrijke publieke functie zijn onbelicht. Het is onverstandig om dergelijke zaalruimtes, waar grote aantallen mensen bijeen komen of verblijven, ondergronds aan te leggen.

Er is geen psychologisch comfort, wanneer bezoekers weten dat er zich op zeer korte afstand naast deze ondergrondse zaalruimtes een grote grafkelder bevindt. Dit schept een ondoelmatig, oneerbaar contrast. Een kelder is een ongeschikte plek voor dergelijke publieke functies, met name in dit geval, omdat er reeds een grafkelder is. Het functionele contrast tussen de twee kelders is te groot. De architectonische vormgeving slaagt er niet in, om dit ongunstige contrast te compenseren. Kelder I (met de evenementenruimtes) doet door zijn functie en nabijheid helaas inbreuk op de grafkelder (kelder II). Het zou gepaster zijn om de grafkelder in zijn waarde te laten, door op deze plek geen kelderruimtes voor gebruiks- en verblijfsruimtes te realiseren.

In kelder I is er gebrek aan visueel contact met de buitenruimte. Er is geen uitzicht naar buiten toe. De kans is groot dat bezoekers zich opgesloten voelen in kelder I. Dit kan leiden tot groepspaniek. De toegangsmogelijkheden zijn ontoereikend; want kelder I heeft geen eigen bezoekersingang vanuit de buitenruimte. Het interieur van de uitbreiding bevat volledig blinde muren aan alle zijden; er zijn geen ramen in de wanden. Dit heeft een desoriënterend effect voor gebruikers en bezoekers, met name voor incidenteel komende bezoekers en hulpbehoevende personen.

Qua interieurlogistiek is kelder I enigszins ondoelmatig, omdat de looplijnen tamelijk lang zijn. De ruimteindeling is enigszins onoverzichtelijk/repetitief, vanwege de kleine afstand tussen de kolommen en de lage doorgangshoogte naar de zalen toe. De smalle doorgangsruiimte heeft een nogal beklemmende sfeer, wegens de beperkte plafondhoogte. De drie liftdeuren werken verwarrend; bezoekers in de lift zullen zich afvragen welke liftdeur de uitgang is. Op elke verdieping gaat steeds maar één liftdeur open, terwijl de twee andere liftdeuren dichtblijven. Het maakt de lift verhoudingsgewijs duur. Bij hulpbehoevenden (rolstoelgebruikers/invaliden, minder goed ter been zijnde senioren) zou dit evt. tot lichte paniek in de lift kunnen leiden, terwijl het juist deze persoonsgroepen zijn, die allereerst van de lift gebruik zullen maken. Het feit dat het invalidentoilet zich een verdieping lager bevindt dan de standaard toiletruimtes, is lichtelijk ongeëmancipeerd. Het is adequater om alle toiletten bij elkaar op één verdieping te situeren.

De functionaliteit, de toegankelijkheid, de esthetische kwaliteiten en het gebruikerscomfort in ontwerp I zijn onvoldoende. Er is te weinig rekening gehouden met gebruik door minder valide personen / invaliden.

06 Bodemomstandigheden en geotechniek

De bodem op het zuid-westelijke (voorste) gedeelte van de locatie bestaat uit:

- Een dunne toplaag van zand en eventueel puin / gruis.
- Geulafzettingen van de Gantel-laag: een laag van zanderige klei, vermengd met leem en dunne laagjes ingeklonken veen. Deze laag is samendrukbaar.
- Een diepe zandlaag op circa 18 tot 20 meter diepte.

De bodem op het noord-oostelijke (achterste) gedeelte van de locatie bestaat uit:

- Een dunne toplaag van zand en eventueel puin / gruis.
- Dekafzettingen van de Gantel-laag: een laag klei, vermengd met leem en dunne laagjes ingeklonken veen. Deze laag is samendrukbaar.
- Een diepe zandlaag op circa 18 tot 20 meter diepte.

De overgang tussen de enigszins zanderige geulafzettingen en de meer kleiachtige dekafzettingen loopt ongeveer tussen de toren en het transept door. De diepe zandlaag helt lichtelijk af naar het westen toe.

Er is dus sprake van een slappe, vochtige en zompige bodem. De bodem op deze locatie is samendrukbaar en beweeglijk. De bodemgesteldheid en grondmechanische eigenschappen zijn matig, zoals normaal voor laagliggende gebieden in Zuid-Holland. Dit vereist een zeer grote stijfheid en stabiliteit van de fundamenteën en de kelderconstructie.

Het grondwaterniveau bevindt zich op zeer korte afstand onder het maaiveld. De grondwaterstand is dus zeer hoog, hetgeen opwaartse druk op de kelders tot gevolg heeft. Hoe groter het volume van een kelder, hoe sterker de opwaartse druk is.

De draagkracht van de grond is onvoldoende in ontwerp I geïntegreerd. De effecten van de opwaartse druk zijn niet of nauwelijks geanalyseerd. Door de asymmetrische plaatsing van kelder I ontstaan er verschillen in opwaartse druk tussen de zuidbeuk en de noordbeuk van de kerk. Dit kan leiden tot zettingen, scheeftrekken en scheurvorming. Doordat circa tweederde deel van kelder I zich buiten de kerk bevindt en circa één derde deel van kelder I zich onder de kerk bevindt, bestaat het risico dat kelder I overdwars gaat kantelen en scheef komt te liggen, veroorzaakt door opdrijven. De effecten van ongelijk verdeelde opwaartse druk, ontstaan door de vochtige, kleiachtige (modderige) bodem, gecombineerd met de hoge grondwaterstand, zijn niet of nauwelijks geanalyseerd in ontwerp I. Dit leidt tot een sterk, ongewenst draaimoment op de plaats waar de nieuwe kelderconstructie zich hecht aan de bestaande fundamenteën. In de loop der tijd kan een dergelijk draaimoment grote schade aan de historische constructie veroorzaken.

Hoewel het grondonderzoek op zich tamelijk uitgebreid is, blijft de geotechnische analyse van de onderzoeksresultaten deels incompleet.

Vanwege het zeer hoge grondwaterpeil op dit terrein is het wenselijk om het capillair vermogen van de bodem (de mate van vochtopname in de grond) te analyseren. Met het oog op de drassigheid en het hoge kleigehalte van de bodem, is het wenselijk om een beter beeld te geven van de grondmechanische eigenschappen, met name de viscositeit van de toplaag. Waarschijnlijk is de kleigrond onder de grondwaterspiegel tamelijk visceus, wat o.a. gevolgen kan hebben voor de stabiliteit van fundamenteën en keldermuren. De gevolgen en implicaties van de lokale geohydrologische omstandigheden zijn onvoldoende geëvalueerd. Eventuele stroming van het freatisch grondwater, hoe beperkt ook, kan op de langere termijn leiden tot een vermindering van de bodemstabiliteit en de draagkracht van de bodem ter plaatse.

De constructieve implicaties van de bodemomstandigheden zijn onvoldoende geanalyseerd, aangaande de risico's op zettingen, opdrijven en doorgave van kunstmatige trillingen via de grond.

07 Bestaande en nieuwe gebouwconstructies

07.1 Onwenselijke verstoring van de gotische draagconstructie

De constructieve principes, die in de Nieuwe Kerk gebruikt zijn, vinden hun oorsprong grotendeels in de gotiek. Niet alleen de archeologische erfenis is te respecteren, maar ook dit gotische karakter van de kerk. De gotiek is een bouwstijl, die onder andere gekarakteriseerd wordt door een aantal specifieke constructieprincipes.

Aan gotische kerken ligt een kenmerkend constructief concept ten grondslag, welke op karakteristieke wijze vormgegeven werd door middel van onder andere spitsbogen, luchtbogen en vertrappende steunberen. De Nieuwe Kerk in Delft behoort tot de laatgotiek. De in de 19^e eeuw vernieuwde torenspits is neogotisch. De Nieuwe Kerk bevat een groot deel gotische constructieprincipes (gecombineerd met meer algemene constructieprincipes van de Nederlandse kerkenbouw).

Sinds het nieuwe bouwen in de jaren twintig van de vorige eeuw heeft er een omwenteling plaatsgevonden in het denken over constructie en ruimte. Door de opkomst van de moderne beweging (het modernisme), is de gotiek op de achtergrond geraakt.

Ten tijde van de gotiek (en ook daarvoor) waren het ruimteconcept en de gebouwconstructie nauw aan elkaar gekoppeld. In het gotische bouwen waren constructie en ruimte met elkaar versmolten. Dit is kenmerkend voor de constructie van de Nieuwe Kerk in Delft en andere gotische kerken.

De constructie van gotische kerken is gebaseerd op regelmaat, homogeniteit en een vloeiend naar beneden 'afstromend' krachtenverloop. Dit zijn eigenschappen van constructies die in de moderne tijd weinig aandacht krijgen. Hedendaagse constructies (sinds de industrialisering in de bouwsector in de periode ± 1890 - 1950) zijn vaak heterogeen en meervoudig qua structuur, kenmerkend voor het modernisme (ruimtelijke transparantie en "vorm volgt functie"). De opkomst van het modernisme heeft het constructieve concept losgeweekt van het ruimteconcept. Het krachtenverloop in

een moderne constructie is dikwijls sterker geconcentreerd (d.w.z. gebundeld, gearticuleerd) dan in een gotische constructie. In veel opzichten heeft een moderne constructie dus andere eigenschappen dan een gotische constructie.

De constructieve regelmaat, enkelvoudigheid en homogeneïteit van gotische kerkgebouwen hingen samen met het centralistische beeld dat men toen had van de samenleving, waarin het geloof en de handel (gilden) een grote rol speelden. Men leeft nu in een andere tijd, met een ander, heterogeen beeld van de samenleving. De hedendaagse samenleving is parallel, non-centralistisch van structuur. Het eeuwenoude gotische constructie-idee is ver van ons af komen te liggen. Toch is het in dit project essentieel om het oorspronkelijke gotische constructieconcept weer actueel te maken. Kelder I vormt constructief gezien een modernistische interventie in een historische gebouwstructuur. De 'constructieve taal' van kelder I is daarom niet compatibel met de 'gotische taal' van de historische kerkconstructie. Dit schept incongruenties qua constructie. Ontwerp I gebruikt een ander constructief 'vocabulaire' dan de oude gotische constructie. Op deze manier zullen de nieuwe en de oude constructie elkaar niet 'verstaan', waardoor er spanningen ontstaan.

Het gebruik van een nastelbare fundering, om zettingen naderhand te corrigeren, is heel duur en omslachtig. Zowel het aanbrengen van de nastel-elementen als het monitoren van zettingen in de gebouwconstructie daarna, zijn heel duur. Het 'nastellen' geeft geen oplossing voor de spanningen die overlangs in de gevel zullen ontstaan; een deel van de zuidgevel komt op de kelder te staan, terwijl de overige delen van de zuidgevel niet op de kelder zullen staan. De kans op zettingen en verticale scheuren in de historische zuidgevel, vooral ter plekke van de beide kopse uiteinden van de kelder, is daardoor zeer groot. Het dure 'nastellen' zal dat niet kunnen tegengaan. Het nastellen is juist riskant, omdat in de loop der tijd de elasticiteit van het historisch metselwerk hoogstwaarschijnlijk afgenomen is. Door de afgenomen elasticiteit (de broosheid) van de baksteenmuren, kunnen deze in mindere mate spanningsverschillen en bewegingen absorberen, hetgeen het nastellen van ontwerp I risicovol en dus onwenselijk maakt.

Ontwerp I bevat een 35 meter lange sleuf, die uit de historische fundamenteën weggezaagd wordt. Deze lengte van 35 m beslaat niettemin slechts een gedeelte van de zuidbeuk. De historische fundamenteën komen over een lengte van 35 meter los te staan, vervolgens worden ze 'opgehangen' aan een dunne staalconstructie, om een onderdoorgang te creëren. De bestaande drukzones onder het oude fundament worden daardoor geheel verstoord/opgeheven, over die lengte van 35 meter. Ook de dwars- en torsiestabiliteit van de fundamentvoet (essentieel voor gotische kerken) verdwijnt grotendeels over die lengte van 35 meter, door het aanbrengen van de sleuf. Dit terwijl aan weerszijden daarvan de situatie in de gevel juist weer onveranderd blijft. Dit schept een grote onregelmatigheid in de gevelconstructie en in de fundamenteën. De vervangende staalconstructie is te zwak en ongeschikt vormgegeven om de optredende draaimomenten te kunnen absorberen. De vervangende staalconstructie lijkt onvoldoende verankerd en opgelegd te zijn; deze kan dus mee gaan draaien/torderen.

Nadat de sleuf in het fundament aangebracht is, zal er over de betreffende lengte een sterk uitknik-effect in de fundamentvoet optreden. Met dit knik-effect is in ontwerp I geen rekening gehouden. Door deze sleuf aan te brengen, riskeert men dat de historische gevel aan de onderzijde uit gaat knikken (de onderkant van de gevel knikt naar binnen toe, de bovenkant naar buiten toe). In de huidige situatie is die tendens tot uitknikken reeds zichtbaar. Het uitknikken kan zelfs al gebeuren terwijl men de sleuf gaat aanbrengen, waardoor een ingewikkelde, tijdelijke stabiliserende hulpconstructie nodig zal zijn. Het 'nastellen' zal het risico op uitknikken niet kunnen voorkomen. Overmatige plaatselijke druk op de vervangende staalconstructie en de kans op het optreden van metaalmoeheid verhogen dit risico. Om deze redenen dienen de steunberen en de luchtbogen behouden te blijven.

In een vochtige omgeving zoals deze, zo dicht bij het grondwater, is het af te raden om dragende staalconstructies onder het maaiveld te gebruiken. Een gedeelte van de staalconstructie in ontwerp I (onder de bestaande zuidgevel) bevindt zich zelfs onder het grondwaterpeil. Dat is onverstandig, want het leidt tot risico op roestvorming en - op de langere termijn - op doerroesten.

Zoals in document d0702 beschreven is, heeft de stalen damwand van kelder I een dragende functie; de kelderwand zelf kan de gronddruk en bovenbelasting derhalve niet opnemen. Dit is te riskant: indien de damwand op de lange duur gaat doorroesten onder invloed van het grondwater, dan betekent dit dat de constructieve samenhang van de kelder in gevaar kan komen. Het geleidelijke zinken van het grondwater in de kustgebieden versnelt de metaalcorrosie.

De kans is groot dat door opdrijven van het grondwater kelder I in de tuin langzamerhand zal stijgen, wegens gebrek aan contragewicht op de kelder. Dit geeft een toegenomen draaimoment ter plaatse van de bestaande fundering, waardoor horizontale scheuren kunnen ontstaan (torsie overlangs in de gevelvoet en afschuiving overdwars). Dat leidt tot versnelde zettingen in de gevel. Daar vormt het nastellen geen remedie voor. Het is onmogelijk een voldoende buigvaste verbinding te maken in de sleuf die uitgezaagd wordt. De sleuf zal dus een 'vouw' in de constructie vormen, een plek in de constructie waar het risico op uitknikken zich zal samenballen. Een gotische constructie is zodanig van opzet, dat een lokale verzakking snel kan leiden tot instorting van een veel groter deel van de constructie. In een gotische draagconstructie zijn namelijk alle onderdelen met elkaar verbonden.

Moderne constructies zijn vaak anders van opzet: in een moderne constructie kan men dikwijls een element verwijderen, zonder dat dit de stabiliteit van de hoofdconstructie wezenlijk verminderd. In een gotische draagstructuur is daarvan echter geen sprake: in een gotische constructie draagt ieder element wezenlijk bij aan de stabiliteit. Voor een gotische constructie geldt daarom: beschadigt men een klein stukje van de constructie, dan beschadigt men daarmee de gehele constructie. Dit kan men vergelijken met het centralistische wereldbeeld ten tijde van de gotiek, gebaseerd op samenhangende, unieke gilden en één overkoepelend geloof. Ons hedendaagse beeld van de samenleving, gebaseerd op diversiteit en pluriformiteit, is heel anders.

Indien men ervoor kiest, zoals in ontwerp I, om de uitbreiding een deel te laten zijn van de bestaande kerk, dan moet zich ook strak houden aan het eenduidige constructieve 'vocabulaire' van de gotische kerk. Kiest men ervoor om de uitbreiding samen te voegen met de bestaande kerk, dan is het noodzakelijk om de constructieve taal van de kerk over te nemen. Binnen dat vocabulaire is er echter geen plaats voor kelder I, omdat deze te diep is en onder de zuidbeuk naar buiten toe doorloopt. Dit 'taalverschil' manifesteert zich in de weg te zagen sleuf in het bestaande fundament. De gotische constructietaal wordt als het ware genegeerd door dit losgezaagde, buiten werking gezette fundamentgedeelte. Het funderingsprincipe van ontwerp I is derhalve foutief. Ontwerp I spreekt een modernistische 'constructietaal', die de historische constructie aantast, omdat kelder I grotendeels verbonden is met de bestaande kerk. De constructieve diversiteit, die door kelder I aangebracht wordt, kan door de historische gotische constructie niet worden opgenomen.

Ten tijde van de gotiek waren architectuur en constructie onscheidbaar met elkaar verbonden; ruimte en draagstructuur gingen bij de gotiek hand in hand, op een organische wijze. Dit aspect vormt een contrast met de filosofie van het nieuwe bouwen (het modernisme). Een gotische draagstructuur heeft een kenmerkend drukverloop: een gekromd en lichtelijk diagonaal spanningsverloop naar de bodem toe. Met dit type krachtsafdracht is in het ontwerp voor kelder I geen of onvoldoende rekening gehouden. De bewering dat men de constructie ter plekke van de verstoring zou kunnen "nastellen" is onjuist. Het effect van het nastellen is te gering en zal de potentiële zettingsrisico's niet of slechts zeer ten dele kunnen compenseren.

In hoofdlijnen is de Nieuwe Kerk een gotisch gebouw. Het is daarom cruciaal om kelder I goed te laten harmoniëren met de karakteristieke eigenschappen van een gotische gebouwstructuur. Het feit dat kelder I zich deels onder de tuin bevindt, deels onder de kerk, vormt een essentiële inbreuk op het gotische constructieconcept, een verstoring van de oorspronkelijke draagstructuur. Daarom kan men in dit geval alleen een kelder realiseren, indien deze zich volledig onder de bestaande kerk bevindt en ondiep genoeg is, om de taps uitlopende drukzones onder de historische fundamenten onaangeroerd te laten. In werkelijkheid lopen deze drukzones beduidend vlakker uit dan getekend (doordat de bodem zo drassig is), dus is het nodig om de afstand tussen de nieuwe keldermuur en de oude fundamenten te vergroten. Onder het middenschip en onder het koor (waar de historische fundamenten wat dieper zijn) is een kelderdiepte van ongeveer 2,5 meter denkbaar. Onder de zijbeuken en onder de kooromgang (waar de historische fundamenten veel ondieper zijn) kan men de kelderdiepte het beste beperken tot circa 1,9 ~ 2,0 meter, met de kanttekening dat de kelders niet onder de gevel door kunnen lopen, maar zich geheel onder de kerk dienen te bevinden (d.w.z. ruimschoots binnen de contouren van de historische fundamenten).

Het mooie van de gotische bouwkunst is het organische, natuurlijke karakter van de constructie. De constructie van een gotische kerk groeit a.h.w. als een plant uit de grond naar boven toe. De constructie van een gotische kerk heeft het karakter van een boom; zij vertakt zich en wordt lichter naar boven toe. Aan de onderzijde zet een gotische constructie zich met 'brede zolen' schrap op de bodem.

Het ontwerp voor kelder I doet geen recht aan dit organische karakter van de historische constructie. Constructief gezien verstoort kelder I de milde en evenwichtige structuur van de kerk. Kelder I maakt inbreuk op de delicate, fijnzinnige gebouwconstructie van de kerk - alsof er een groot stuk 'bast' van de 'boom' afgescheurd en een diepe inkeping in de 'stam' uitgehouwen wordt. Vervolgens probeert men deze beschadiging te 'verdoezelen' met nastelbare elementen. Dit is een ongeschikt constructieprincipe, welke de historische constructie onherstelbaar beschadigt en nadien waarschijnlijk nog meer gebouwschade tot gevolg zal hebben. Het is een onrealistisch constructieprincipe, want de kans bestaat dat er al gebouwschade gaat optreden (verzakkingen), terwijl men bezig is om de sleuf in de historische fundamenten uit te zagen / te boren.

07.2 Bestaande constructie

De kerk is waarschijnlijk gefundeerd op bouwvloten, die vermoedelijk bestaan uit platformen van horizontaal naast elkaar gelegde houten palen of planken. Eventueel staan onder deze bouwvloten slieten (korte houten kleefpalen van circa 2 meter lengte), maar het is denkbaar dat er destijds nog geen slieten gebruikt waren (de Nieuwe Kerk dateert namelijk uit een overgangperiode). Onder de bouwvloten is een drukzone, die taps uitloopt. De hoek van het taps uitlopen is afhankelijk van de bodemsamenstelling. In een drassige bodem, zoals deze, zal de drukzone onder de bouwvloten zeer

vlak uitlopen, d.w.z. dat de drukzone zeer breed wordt, naarmate men dieper onder de historische bouwvloten komt. Op de doorsnedetekeningen van ontwerp I is de drukzone van het fundament met een stippelijntje aangegeven; de drukzone is te stijl weergegeven. Vanwege de bodemsamenstelling (zeer vochtige klei) zal de drukzone een minder stijl verloop hebben dan getekend in ontwerp I. Dit betekent dat men een beduidend grotere afstand dient aan te houden tussen bestaande fundamenten en nieuwe fundamenten, om de bestaande fundamenten afdoende te beschermen.

Qua constructie kan men het kerkgebouw beschouwen als een grote, tamelijk elastische 'boot' die 'drijft' in de natte kleigrond. Als men de onderzijde van de eeuwenoude 'boot' gaat veranderen door er een gat in te maken (een gedeelte van de bestaande fundering verwijderen), is dat zeer problematisch. De 'boot' heeft door zijn eigen gewicht een symmetrische drukzone (samengeperste zone) gevormd in de drassige grond. Het is zaak om deze oorspronkelijke drukzone zo min mogelijk te beroeren, d.w.z. zo veel mogelijk ongewijzigd te laten. De vochtige, drassige kleigrond heeft de eigenschap beweeglijk te zijn. De Delftse bodem kan men beschouwen als een 'meer' van stroperige 'vloeistof' (een met grondwater verzadigd mengsel van klei, leem en veen). Volgens het principe der communicerende vaten, zal de drassige grond zijdelings of in de hoogte gaan 'vloeien', als er veranderingen in de druksituatie komen.

Uit radarmetingen van InSAR (gedaan door SkyGeo, in het kader van het project GR-Delft) blijkt dat de toren van de Nieuwe Kerk jaarlijks beduidend meer zetting vertoont dan het schip van het kerkgebouw. Satellietmetingen tonen aan dat de toren significant sneller zakt dan de rest van het kerkgebouw. Per eeuw zakt de kerktoren ongeveer 3 cm méér dan het schip, wat kan leiden tot scheurvorming op de plekken waar de toren aangehecht is aan de muren van het schip.

Indien er inderdaad sprake mocht zijn van dergelijke scheurvorming, zouden wij de rentmeesters van de PGD willen aanraden om extra consolidatie van het fundament van de kerktoren te overwegen en/of een minimum aan dilataties te laten aanbrengen tussen de toren en de muren van het schip, gecombineerd met solide glijankers. Dilatatievoegen kunnen aangebracht worden d.m.v. inslijpen (infrezen). Een dergelijke interventie kan eerst nader bestudeerd en uitgewerkt worden door een constructeur.

07.3 Constructieve aspecten van de kelderuitbreiding

Risico op zettingen

De ondergrondse uitbreiding (de diepe kelder I), en in mindere mate ook de nieuwe grafkelder (de ondiepe kelder II), zullen onvermijdelijk veranderingen in de druksituatie in de bodem teweegbrengen. Dit is niet te voorkomen, omdat de werken ondergronds plaatsvinden. Hoe dieper een kelder, hoe meer de bestaande drukzones in de bodem zullen veranderen. Dit zal vooral bij kelder I sterk het geval zijn. De drassige bodem onder en naast de kerk zal gaan 'werken', d.w.z. bewegen, hetgeen kan leiden tot zettingen, scheefftrekken en verzakkingen. Met name bij kelder I, die groter en veel dieper is, zal er sprake zijn van dergelijke bodembeweging, met potentiële omvangrijke gebouwschade tot gevolg.

Risico op schade door trillingen en uitspoeling tijdens de civiele werken

In ontwerp I gebruikt men aan de buitenzijde damwanden om de bouwput te realiseren. Damwanden kunnen door drukken of trillen in de grond worden aangebracht. Drukken van de damwanden is (veruit) de duurste methode. Drukken van damwanden geeft weinig beïnvloeding van de omgeving, maar is minder krachtig. Trillen van de damwanden is krachtiger en geeft meer beïnvloeding van de omgeving. In ontwerp I heeft men voor drukken (persen) gekozen. Het kan echter zijn dat men tijdens het persen van de damwanden ondergronds obstakels zal tegenkomen en dat er toch (gedeeltelijk) zal moeten worden getrild. Zoals de Rotterdamse bouwkundige dienst opmerkte, is de kans groot dat er ondergrondse obstakels zullen zijn (bijvoorbeeld oude fundamentresten) en zal er hoogstwaarschijnlijk dus toch (deels) moeten worden getrild. Het is in dit geval echter af te raden om damwanden te trillen, want deze trillingen kunnen de omgevende bebouwing nadelig beïnvloeden en schade aan het kerkgebouw veroorzaken.

Bovendien is het onzeker of de nieuwe kelderwand in voldoende mate verankerd zal kunnen worden. Naast horizontale verankering is er ook verticale verankering benodigd, bijvoorbeeld in de vorm van kleefpalen onder de kelderbodem. De verticale verankering heeft dan als functie om de sterke opwaartse druk, die in dit geval een asymmetrisch effect zal hebben, te compenseren. In ontwerp I is de verankering onvoldoende gedocumenteerd.

De geplande realisatie van de buitenzijde van de kelderwand is complex. Er bestaat een kans dat men oude fundamentresten zal moeten verwijderen, waarvoor eerst graafwerk benodigd is. Het gebruik van drillboren naast de kerk is sterk af te raden, want drillboren genereren vibraties in de grond, welke schade kunnen veroorzaken aan de historische constructie van de kerk. Men kan de oude fundamentresten dus alleen in stukken loszagen en deze verwijderen door ze omhoog te takelen. Dit zou heel arbeidsintensief, langdurig en zeer duur zijn. Een complicatie hiervan is dat men riskeert al te moeten gaan bronbemalen, nog voordat alle damwanden geplaatst zijn. Dit kan weer leiden tot hevige uitspoeling in de

bouwkuip en ingewikkeld graafwerk in drassige grond, waarbij graafmachines kunnen wegglijden op de plekken waar damwanden pas later aangebracht kunnen worden.

Het verwijderen van oude funderingen betekent dat daarmee tevens belangrijke bouwhistorische / archeologische gegevens verloren dreigen te gaan, daar deze hoogstwaarschijnlijk niet in hun context gedocumenteerd kunnen worden. Vooral aan de straatzijde van kelder I worden funderingen van 15^e eeuwse huizen verwacht.

Kostbare constructieprincipes

Het drukken van damwanden, het verwijderen van omvangrijke historische fundamentresten en de diverse benodigde verticale en horizontale verankeringen van de kelder maken ontwerp I relatief zeer duur.

Keuze van ongeschikt type funderingspalen

Aan de binnenzijde van de kerk wordt uitgegaan van Tubex-palen (of Fundex-palen); dit zijn groutinjectiepalen. Dit zijn de op druk belaste fundatiepalen. Dit type funderingspalen is 100% grondverdringend. In dit geval is het grondverdringende effect van de palen een groot nadeel. Het gebruik van grondverdringende boorpalen is in dit geval sterk af te raden, want de grondverdringing zal kunnen leiden tot een asymmetrische, zijwaartse druk op de historische fundamenten. Doordat de grond drassig is, en de historische fundamenten als het ware op de modderige kleibodem 'drijven', bestaat het risico dat er horizontale verschuivingen zullen optreden in de oude fundamentvoeten, wat tot buigspanningen in de historische grondmuren kan leiden. De bouwvloten kunnen gaan 'uitslippen' (horizontaal wegschuiven) tijdens het boren van de Tubex-palen. De Tubex-palen zijn vlak naast de historische fundamenten gepland en kunnen de oude bouwvloten zijdelings wegdrukken. Dat is riskant, gezien de broosheid van het oude metselwerk en het feit dat de pijlers van de zuidbeuk reeds uit het lood staan.

Ontwerp I bevat een groot aantal Tubex-palen; deze palen zijn in een aangesloten lijn gepland, met een grote aanlegdiepte. Dit heeft als nadeel dat het grondverdringend effect in grote mate versterkt wordt: de Tubex-palen zullen zijdelingse druk uitoefenen op de oude bouwvloten van de pijlers in de zuidbeuk. Het vlak van Tubex-palen gaat lateraal tegen de historische fundamenten aanpersen. Het risico bestaat dat deze horizontale druk dermate sterk is, dat de oude bouwvloten gaan schuiven, scheuren of uitknikken. Dit is een ongeschikt, onvakkundig aspect van het plan. Voor dit project is het ten sterkste af te raden om grondverdringende palen te gebruiken (geen Tubex- / Fundex-palen). Op deze locatie is het noodzakelijk om een type fundatiepaal te gebruiken, dat geheel trillingsvrij en zuiver grondverwijderend is (d.w.z. geschroefde en/of gespoelde palen).

De fundering van kelder I is onvolledig gedocumenteerd. Een funderingsplan en een palenplan ontbreken. Gezien de complexiteit van de kelderfundering, zijn deze documenten wel nodig om de fundering constructief te kunnen berekenen. Wij vragen ons daarom af, of de constructieberekeningen wel voldoende realistisch zijn. De indruk bestaat dat er enige aannames gedaan zijn in de constructieberekening, o.a. betreffende het aantal fundatiepalen alsook betreffende de overspanningen van de constructievloer en van het kelderdek.

Hoge grondwaterstand en risico tot opdrijven

Vanwege de hoge grondwaterstand op deze locatie is er grote kans dat kelder I blootgesteld zal worden aan grote opwaartse druk. De afstand tussen het freatisch vlak en de onderzijde van kelder I bedraagt ongeveer 3,7 tot 4,5 meter; dit is een aanzienlijke diepte. Het is belangrijk om de effecten van opwaartse druk (opdrijven) te voorkomen, door geen kelder onder de buitenruimte te realiseren (zonder dat daar een gebouwconstructie bovenop staat). De hoge grondwaterstand kan leiden tot opdrijven van kelder I. Het is derhalve aanbevolen om alleen een kelderuitbreiding te realiseren, die ondiep is en zich volledig onder het bestaande kerkgebouw bevindt.

Ontwerp I bevat op trek belaste palen, van het type GEWI (ook wel GEWI-ankers genoemd). In ontwerp I wordt verondersteld dat deze GEWI-palen het opdrijven van de kelder voldoende zouden tegengaan. Het gaat hierbij echter om een labiele situatie: eventuele veranderingen in de geohydrologische condities kunnen op den duur leiden tot verminderde trekkracht van de GEWI-palen (d.w.z. een langzaam omhoog uitglijden van de verankering), waardoor kelder I in de loop der tijd alsnog langzaam kan gaan stijgen en uitkantelen. Dit kantel-effect kan leiden tot overmatige trekspanning in de keldervloer, vooral onder de bestaande zuidgevel. Op die plek kunnen dus scheuren in de keldervloer ontstaan, doordat het binnenkerkse deel van kelder I de kantelbeweging waarschijnlijk niet zal volgen - de drukpalen onder het binnenkerkse keldergedeelte zullen dat namelijk voorkomen.

Concluderend kan het gebruik van trekpalen en drukpalen, in combinatie met de plaatsing voor circa 1/3^e deel onder de bestaande kerk, leiden tot ongelijkmatige zetting, gedeeltelijk scheefkantelen en een risico op scheurvorming in de kelderconstructie onder het grondwaterpeil. De draagkracht van de nieuwe fundering en de stijfheid van de kelder worden hierdoor potentieel gecompromitteerd, hetgeen een risico betekent voor de stabiliteit van de bestaande zuidbeuk.

Variërende bodemdraagkracht en risico tot scheefzakken

Het grondonderzoek laat zien dat er kans is op plaatselijke variaties in de draagkracht van de bodem. De gekozen funderingstechniek lijkt deze draagkrachtverschillen onvoldoende te ondervangen. Er is daardoor kans op scheefzakken.

Gebrekkige analyse van aspecten betreft dynamica, stijfheid en stabiliteit

In ontwerp I is er enigszins gekeken naar lastenafracht, maar veel te weinig naar stijfheid en stabiliteit. Er is wel enigermate op statica gelet, maar niet of nauwelijks op dynamica. Dit zijn onacceptabele gebreken voor een dergelijk precair constructieproject, deels onder een groot historisch kerkgebouw. Het is niet genoeg om slechts de statische lastenafracht in beschouwing te nemen. Men dient de dynamica, stijfheid en stabiliteit ook afdoende te analyseren. Zeker in verband met een eeuwenoud gebouw, dat gefundeerd is op een drassige bodem, oorspronkelijk volledig zonder heipalen op vaste grondslag, is het cruciaal om dynamische effecten in de constructie te onderzoeken.

Kelder I heeft hoogstwaarschijnlijk te weinig horizontale stabiliteit, doordat stabiliserende dwarswanden nagenoeg ontbreken. Met name gezien de mogelijke viscositeit van de bodem, is dit problematisch. Dit kan ertoe leiden, dat er extra zijdelingse druk op de historische constructie uitgeoefend zal worden, hetgeen een risico vormt. De asymmetrische positie van kelder I ten opzichte van de historische draagstructuur kan het risico op zijdelingse druk vergroten.

De vrije wandlengtes en overspanningen in kelder I zijn dermate groot, dat er kans bestaat op doorbuigen van de betonconstructie. Er is een dik grondpakket op het kelderdek getekend. Het is onduidelijk of het gewicht van de dikke laag tuinaarde op het buitenkerkse deel van kelder I geïnccludeerd is als dakbelasting.

In het ontwerp voor kelder I zijn de effecten van winddruk, ten gevolge van een storm, niet of nauwelijks geanalyseerd. In het Zuid-Hollandse kustgebied komen harde wind en storm steeds frequenter voor. Het is wenselijk om te analyseren wat het effect is van rukwinden op de zuidelijke gevels van het kerkgebouw. Het is raadzaam om het effect van een hevige zuidwesterstorm op de zuidelijke gevels van de kerk goed in kaart te brengen, om na te gaan hoe een dergelijke hoge winddruk afgedragen wordt naar de historische fundamenten van de zuidbeuk. Mede omwille van dit aspect, achten wij het raadzaam om geen segmenten van de historische funderingen te verwijderen, maar deze juist volledig intact te laten. De sterkste stormen komen over het algemeen uit zuidwestelijke tot zuid-zuidwestelijke richting; de gevel van de zuidbeuk wordt dus in grote mate blootgesteld aan de winddruk van dergelijke stormen.

Onverantwoorde wijzigingen aan de historische draagconstructie

Ontwerp I bevat zeer ingrijpende wijzigingen aan de historische bouwstructuur. Over een grote lengte van de bestaande zuidoost-gevel worden vitale onderdelen van de bestaande hoofdconstructie verwijderd, terwijl diezelfde onderdelen ter plekke van andere geveldelen juist weer behouden blijven. Dit schept een constructieve onregelmatigheid, die normaliter in dit type kerkgebouwen niet voorkomt. Ontwerp I documenteert onvoldoende hoe men zich voorstelt dit op een veilige wijze te realiseren. Constructieve regelmaat en constructieve continuïteit zijn essentiële karakteristieken van gotische kerken; men dient deze regelmaat niet te verstoren. Doordat kelder I zich onder een gedeelte van de zuidgevel bevindt, terwijl andere gedeeltes van de zuidgevel ongewijzigd blijven, is er grote kans op verticale scheurvorming in de zuidgevel, met name aan de beide kopse uiteinden van kelder I. De constructie van een gotische kerk kan dergelijke onregelmatigheden in de draagstructuur niet opnemen (zonder complexe, dure aanpassingen in de bestaande constructie door te voeren, zoals verstevigingen, dilataties en fundamentconsolidatie).

De schaderisico's zijn niet of nauwelijks ingeschat; het is geheel onzeker of de historische constructie dergelijke verwijderingen zal kunnen verdragen. Het is te verwachten dat ontwerp I in de loop der tijd tot schade aan het historisch kerkgebouw zal leiden.

Constructieve risico's

Een overkoepelend, samenhangend constructief concept ontbreekt. Het sloopplan is onvoldoende uitgewerkt. Ontwerp I omvat geen afdoende consolidatietechnieken. Met het oog op de hoge ouderdom (vijf tot zes eeuwen) en de precare constructieve staat van het kerkgebouw, zijn de voorgestelde verwijderingen in en wijzigingen aan de bestaande gebouwconstructie onacceptabel. De bestaande constructie raakt hierdoor onherstelbaar beschadigd, met alle gevolgen van dien. Er wordt in ontwerp I niets vermeld over de opwaartse druk, die het ontgraven ten behoeve van de nieuwe kelderoitbreiding zal veroorzaken. De kans bestaat dat de kelder blootgesteld zal worden aan langdurige waterlekkages en/of overdwars gaat uitscharen. De zuidbeuk kan hierdoor nog verder scheef komen te staan en eventueel kan deze uiteindelijk half instorten (de lengte van kelder I bedraagt ongeveer de helft van de gevellengte van de zuidbeuk).

Scheurvorming en/of instortingsschade aan de zuidbeuk zal zich snel kunnen voortzetten naar de overige gedeeltes van het kerkgebouw, aangezien het eeuwenoude metselwerk broos is en een dergelijke historische constructie geen

dilataties bevat. Een gotische kerk is o.a. gekenmerkend door samenhang van de draagstructuur; alle constructieve onderdelen zijn met elkaar verbonden.

De ravage die dan ontstaat, zal zeer moeilijk te herstellen zijn. Omdat het om een eeuwenoud, hoog en tamelijk elastisch gebouw gaat, dat relatief weinig stabiliteit en weinig stijfheid heeft (hetgeen normaal is voor gebouwen uit het betreffende tijdperk), terwijl de constructieve lasten groot zijn, zal scheurvorming zeer moeilijk zijn tegen te gaan. In het ergste geval zal een instortingsproces zich in korte tijd kunnen voltrekken; dan is er te weinig tijd voor een interventie, om ondersteuning / versterkingen aan te brengen.

Eventuele remediatie ter plekke van steunberen en luchtbogen

De zuidelijke wand van het middenschip (pilarenrij, triforium en bovenliggende ramenpartijen), alsmede de buitengevel van de zuidbeuk hellen over naar het zuidoosten toe. Deze gebouwdelen van de kerk zijn aanzienlijk scheefgezakt; dit is deels veroorzaakt door de spatkrachten in de kap, deels waarschijnlijk door zetting van de bouwvloten en de middenpijlers, deels eventueel ook door het verwijderen van de kleinere houten kerk die hier vroeger had gestaan (welke gesloopt werd tijdens de bouw van de Nieuwe Kerk). Door het weggenomen gewicht van de vroegere houten kerk, is de bodem onder het middenschip mogelijk enigszins gestegen, wat vermoedelijk al tijdens de bouw van de Nieuwe Kerk tot scheefzakken van de pilaren en wanden had geleid. Tijdens de restauratie van 1923-1940 zijn er vier gemetselde steunberen toegevoegd in de buitengevel van de zuidbeuk, met bijbehorende drukbogen die naar de kap van het middenschip leiden. De intentie achter deze later toegevoegde steunberen en luchtbogen was wel degelijk juist (ondanks dat ze mogelijk enigszins overgedimensioneerd werden). Het is een misvatting - zoals in ontwerp I gesteld werd - dat de steunberen van de zuidbeuk niet vereist zouden zijn.

Wij bevelen de PGD dus aan om de drukbogen, de steunberen en de fundering van de steunberen zonder wijzigingen te behouden. Tevens adviseren wij om te analyseren of er ter plekke van de steunberen en luchtbogen eventueel sprake is van overmatige drukspanningen tussen het historische (middeleeuwse), zachtere metselwerk en het later toegevoegde, hardere metselwerk (uit de periode 1923-1940). Indien dergelijke spanningen zouden optreden, adviseren wij om ankers in te brengen, die de drukspanningen tussen oud en nieuw metselwerk gelijkmatiger verdelen. Dit kan zonodig gecombineerd worden met elastisch injectiehars. Een dergelijke lichte remediatie is een betere, veiligere oplossing dan het grove 'loszetten' van de steunberen, zoals in ontwerp I gepropageerd wordt. Dat 'loszetten' van de steunberen is constructief veel te riskant en moeten wij derhalve sterk afraden.

Nieuw metselwerk mag dan vaak harder zijn dan middeleeuws metselwerk, dit is zeker geen reden om de steunberen als een 'onwenselijke' toevoeging te beschouwen. Integendeel, de steunberen vervullen een essentiële stabiliserende functie. Mocht het metselwerk van de steunberen en drukbogen overmatig hard blijken te zijn, in verhouding tot het zachte historische metselwerk, dan kan men beter gebruik maken van verankeringen en/of injectering van kunsthars om deze spanningen gelijkmatiger op te nemen en te verdelen.

Het is belangrijk om dit monumentale kerkgebouw te beschouwen in haar levensloop; er is dus geen sprake van 'wenselijke' oorspronkelijke elementen en 'onwenselijke' later toegevoegde elementen. Een dergelijke historisch purisme gaat in tegen de natuurlijke levensloop van een gebouw. Het kerkgebouw zal evolueren en verouderen in de loop der tijden; het is nodig en vanzelfsprekend om daar de juiste constructieve begeleiding bij te vinden. O.a. de toegevoegde steunberen zijn daar een logisch onderdeel van. Ook eventuele nog toe te voegen dilataties, verankeringen en/of geïnjecteerde kunstharsverstevingen zijn daar ook een natuurlijk onderdeel van. Dit behoort tot de constructieve, flexibele *life-cycle* van het gebouw.

Onvoldoende afstand tussen oude en nieuwe fundamente

Het is belangrijk om ruim voldoende afstand tussen de keldermuren en de historische fundamente aan te houden. Zowel de bestaande grafkelder als de nieuwe geplande grafkelder bevinden zich op zeer korte afstand van de bestaande funderingen; dat is ongunstig. Beter zou het zijn om de kelderwanden van de nieuwe grafkelder op beduidend grotere afstand van de oude fundamente te plaatsen, zodat de drukzone onder de bestaande funderingen zo min mogelijk (bij voorkeur helemaal niet) aangeroerd wordt.

Aantasting en verzwakking van de historische fundamente

De bestaande fundamente van de kerk worden vergaand aangetast; dit is zeer ongewenst. Men is van plan om over een lengte van niet minder dan 35 meter het historische fundament gedeeltelijk weg te zagen. In het huidige plan worden - over een gevellengte van 5½ traveeën - de historische fundamente deels verwijderd (onderbroken), om plaats te maken voor de onderkeldering. Deze verwijdering van een cruciaal gedeelte van de historische constructie is onverantwoord. De oude bouwvloten verdwijnen / worden functieloos over een lengte van 35 meter. Hierdoor kan de historische gevel gaan

verzakken, scheuren en/of uitdraaien. De nieuwe kelderwanden staan veel te dicht op de fundamenteën van de bestaande pijlers, de bestaande drukzones onder de historische fundamenteën worden hierdoor in grote mate verstoord, hetgeen ook tot verzakkingen, scheurvorming en/of verder scheef trekken van de pijlers kan leiden. De stabiliteit van de historische houten dakconstructie komt hierdoor in gevaar.

In ontwerp I worden de bestaande fundamenteën onder de zuidgevel voor een groot deel verwijderd of verliezen deze hun dragende en stabiliserende functie. Het feit dat kelder I onder de zuidgevel doorloopt, gecombineerd met het relatief dunne betondek van de kelder en de relatief grote overspanning van het kelderdek, creëert het risico dat de steunberen en/of de zuidgevel door het kelderdek heen gaan ponsen. Dit is te zien op de nieuwe dwarsdoorsnedes (te weten doorsnedes A-A, B-B en C-C, zesde vel in document nr. d0504) en op de nieuwe langsdoorsnede (doorsnede D-D, zevende vel in hetzelfde document). Deze ponskrachten kunnen optreden langs de gehele kelder, over een lengte van 35 meter. Deze potentiële ponsdruk wordt onvoldoende ondervangen.

Doorsnede B-B is overigens verkeerd weergegeven, want de nieuwe daklichten bevinden zich ter plekke van de bestaande gevelpanen en steunberen. Op doorsnede B-B zouden de bestaande zuidgevel en de steunberen dus in hun volle doorsnede zichtbaar moeten zijn, hetgeen het risico op een te sterke ponskracht illustreert. Dit risico wordt nog versterkt doordat de grootste neerwaartse ponskrachten juist op de zwakste plekken van het kelderdek zullen optreden, namelijk daar waar het kelderdek onderbroken wordt door de daklichten. Zelfs al zou het kelderdek dit toch kunnen opnemen, dan nog bestaat het risico op extra zetting in de nieuwe keldervloer en uitscheuring ter plekke van de aanhechting aan de bestaande constructie, met kans op waterdoorslag en lekkage van dien, vooral bij de beide kopse uiteinden van de kelder en overlans bij de hoofdtrap.

De voorgestelde fundatieprincipes zijn gebrekkig en voor het merendeel ongeschikt. In het geval van kelder I zal elke funderingsmethode risico's met zich mee brengen. Het is ten sterkste af te raden om de zuidelijke zijbeuk te onderkelderen. Het onderkelderen van de zuidbeuk kan met zeer grote kans leiden tot zettingen, scheurvorming, verzakkingen, scheef trekken en kromtrekken - op den duur mogelijk zelfs tot instortingsgevaar.

Kortom, de ondergrondse uitbreiding onder de zuidbeuk is dus af te raden. Binnen een normaal economisch kader (d.w.z. binnen een budget dat in redelijke verhouding staat tot het te creëren extra vloeroppervlak), is de ondergrondse uitbreiding onder de zuidbeuk niet zonder risico's te realiseren.

Incomplete risico-analyse

Er werd geen definitieve risicoanalyse ingeleverd bij de Wabo-aanvraag. Van document d0710 is alleen voorlopige versie beschikbaar. Aangezien het om grootschalige, ingrijpende constructiewerken onder en naast een rijksmonument gaat, zijn wij van mening dat de risicoanalyse compleet had moeten zijn, vòòrdat de Wabo-aanvraag werd ingediend.

De constructieve eigenschappen van kelder I zijn dus in meerdere opzichten ongeschikt. De stijfheid en stabiliteit van de fundamenteën en de kelderconstructie is te gering, mede gezien de matige grondmechanische eigenschappen van de bodem. De complexe constructieve verbinding met de bestaande zuidgevel ook in beschouwing genomen, levert dit een sterk verhoogd constructief risico op. De stijfheid en stabiliteit zijn ontoereikend. De constructieve veiligheid van het rijksmonument is onvoldoende gewaarborgd.

08 Bouwfysica en installatietechniek

De bouwfysische aspecten van het ondergronds realiseren van een dergelijke omvangrijke publieke functie zijn in zeer onvoldoende mate geanalyseerd. De bouwfysische eigenschappen van ontwerp I achten wij onvoldoende.

08.1 Binnenklimaat

Hoog risico op vochtschade

Het overgrote deel van kelder I bevindt zich onder het grondwaterpeil. Het risico bestaat dat vocht in de kelderconstructie zal dringen. Het tegengaan van waterdoorslag en vochtophoping in de kelderconstructie is niet of nauwelijks bestudeerd in ontwerp I. Het afdoende waterdicht maken van kelder I zal tot hoge kosten leiden.

Met name het waterdicht maken en eventueel hydrofoberen van de aansluitingen tussen kelder I en de bestaande constructie zijn uitermate complex, tijdsintensief en zeer duur. De kans op lekkages en vochtschade is het grootst op de

plekken waar kelder I aansluit op de historische constructie en in de laagst gelegen delen van kelder I, waar de grondwaterdruk het hoogst is.

Het grondwaterpeil op deze locatie is zeer hoog. Mogelijk zal er behoefte zijn aan continue bemaling op de locatie, hetgeen de gebruikskosten van kelder I verhoogt.

Men kan zich een 'worst case scenario' voorstellen, waarbij er ondergronds (onder het grondwaterpeil) scheuren optreden tussen kelder I en de bestaande constructie, hetgeen zal leiden tot hevige lekkage(s) en potentiële overstrooming van de vloer in kelder I, de noodzaak tot bemaling en kostbare herstelwerkzaamheden - afgezien van het ongemak voor de bezoekers/gebruikers, waterschade aan meubilair en uitrusting, enz.

Onvoldoende sanitaire hygiëne in de ondergrondse restauratieve ruimte

Aspecten van hygiëne in de keuken zijn niet of nauwelijks bestudeerd in ontwerp I. De volledig ondergrondse plaatsing van een facilitaire keuken kan nadelige gevolgen hebben betreft de sanitaire hygiëne. Het is wenselijk dat de restauratieve ruimte gecontroleerd wordt door de NVWA (Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit), betreft functioneren, arbeidsomstandigheden en hygiëne bij de voedselbereiding. Dit kan men beschouwen in samenhang met het risico op lekkages en vochtdoorslag, waarvan met name sprake is in het laagst gelegen deel van de kelder, waar zich onder andere de facilitaire keuken bevindt.

Onvoldoende en ongeschikte ventilatie

Er is geen afdoende ventilatie in alle ondergrondse ruimtes. Om de in de ventilatieberekening (d0801) aangegeven luchtverversingsdebieten te behalen, zal de ventilatiesnelheid bij de getekende kleine leidingdiameters hoog zijn; dit leidt tot oncomfortabele luchtbewegingen in het interieur en tot ventilatiegeruis. In geval van een groot bezoekersaantal zullen de ventilatie-eenheden, geplaatst in het plafond van de facilitaire keuken, geluidsoverlast veroorzaken voor het personeel dat in de keuken werkzaam is.

Er is sprake van foutieve plaatsing van de ventilatieroosters. In de zalen is geen of nauwelijks dwarsventilatie mogelijk; hierdoor zal de luchtverversing in de zalen onvoldoende zijn. Er is veel te weinig luchtdoorstroming in de zalen; de aanblaasroosters (toevoer van frisse lucht) en de afzuigroosters (luchtafzuigpunten) in het interieur zijn veel te dicht bij elkaar getekend. Personen die achteraan in de zalen zijn (bij de kelderwand aan de straatzijde) bevinden zich te ver van de luchtverversingsopeningen.

Ook in het exterieur - bij de diensttrap in de tuin - bevinden de aanzuigpunten (inlaten voor frisse lucht) zich te dicht bij de luchtafblaaspunten (uitlaten voor gebruikte lucht).

Er is geen goede luchtscheiding tussen de nieuwe zalen en het bestaande kerkinterieur. De open verbinding tussen het bestaande kerkinterieur en kelder I leidt tot onwenselijke luchtsuppletie en tot risico voor brandoverslag en rookdoorslag via de nieuwe trap. Doordat de ventilatieleidingen de gangwand bij de zalen perforeren, wordt het risico op brand- en rookdoorslag vergroot. De brandscheidingen zijn onvoldoende.

Het getekende principe van ventilatie door luchtverdrukking is ongeschikt, want gebruikte lucht van de zalen wordt doorgevoerd naar de circulatieruimte en de toiletruimtes. Er wordt geen directe frisse lucht toegevoerd, waardoor de luchtverversing in de ondergrondse toiletten onvoldoende is. In de gang en op de trap is er evenmin een directe toevoer van frisse lucht. Dit is een onwenselijke situatie, gezien het mogelijke grote aantal bezoekers.

De scheiding tussen toiletruimte en het bestaande kerkinterieur wordt gevormd door slechts één deur; dit is een ongeschikte oplossing. Volgens ons dient de scheiding tussen toiletten en kerkinterieur uit dubbele deuren te bestaan.

De ventilatietekening (document d0803, tweede vel) klopt gedeeltelijk niet; de getekende leidingpositie van de horizontale ventilatieleidingen is onmogelijk, want deze volgt de keldervorm niet.

De ventilatietekening zou op niveau van bestek zijn, maar men kan deze hooguit beschouwen als schetsmatig. De documentatie betreft ventilatie is incompleet en ontoereikend. Er bevinden zich incongruenties in het getekende verloop van de ventilatieleidingen.

De positionering van de aanzuigpunten, onder maaiveld, is potentieel onveilig. De aanzuigroosters bevinden zich in de holte van de diensttrap, waar zich regenwater, herfstbladeren en afval kunnen ophopen. De kans is groot dat er vocht en stof meegezogen zullen worden. Tevens is deze plaatsing van aanzuigroosters gevoelig voor vandalisme. Vanuit het interieur is er geen zicht op de diensttrap en nauwelijks zicht op de tuin. Onwelwillende personen kunnen zich eenvoudig toegang verschaffen tot de tuin, de aanzuigroosters blokkeren of gevaarlijke stoffen in de roosters deponeren.

In kelder I is niet of nauwelijks natuurlijke ventilatie mogelijk. Vooral in de zomer en bij hoge bezoekersaantallen is dat een zeer groot nadeel. Er zal in de zomer veel zonnewarmte door de dakramen de kelder binnentreden; dit leidt tot een grote behoefte voor koeling. Voor zover gedocumenteerd, omvat kelder I echter geen koeling.

Het ventilatieconcept is dus ontoereikend en ongeschikt. Vanuit meerdere oogpunten beschouwd, voldoet de ventilatie helaas niet. De geheel ondergrondse situering vergroot de kans dat (fijn)stof van buitenaf (vanaf o.a. het

straatoppervlak en het trottoir) in het interieur van kelder I terechtkomt, hetgeen ongunstig is voor o.a. bezoekers met aandoeningen aan de luchtwegen. Tevens zal de langgerekte vide van de hoofdtrap, die een opening vormt in de bestaande kerkvloer, stof opnemen vanuit het kerkinterieur.

Onvoldoende daglichttoetreding in de ondergrondse uitbreiding

De daglichttoetreding in de kelderruimtes is onvoldoende. Daglicht kan alleen via daklichten de kelder bereiken, wat een ongelijkmatige lichtverdeling geeft, met veel contrasten tussen licht en donker. Hierdoor zullen de kelderruimtes zich visueel onrustig en ongerieflijk voordoen. Er is onvoldoende visueel comfort voor de bezoekers; hetgeen juist een belangrijk aspect is in dit soort ruimtes, bedoeld voor bijeenkomsten. De daglichtkwaliteit is onvoldoende. Het daglicht is hard, fluctuërend en ongelijkmatig verdeeld, doordat er alleen daglicht via dakramen binnen kan komen. Met name in de zalen is dat een nadeel. Er zal een ongelijke daglichtverspreiding in de zalen ontstaan: teveel daglicht boven in de ruimten, te weinig daglicht beneden in de ruimten. Voor bezoekers is dit optisch een ongerieflijke situatie.

De kwaliteit van het binnenklimaat in ontwerp I is dus in verscheidene opzichten onvoldoende.

Voorstel tot verbetering van de daglichttoetreding in het bestaande kerkinterieur

Het ontleisteren van de muren, tijdens de restauratie van 1923-1940, heeft het kerkinterieur een donkerder aanblik gegeven, want zichtbaar metselwerk weerkaatst minder daglicht.

Door opnieuw bepleisteren van de binnenmuren zal de daglichttoetreding in het kerkinterieur verbeterd kunnen worden. Pleisterwerk in een lichte kleur heeft daarbij het gunstigste effect.

08.2 Brandveiligheid

In document d0804 wordt gesteld dat het geheel van kerk en kelder één brandcompartiment zou betreffen. Dit is onjuist; het is onverantwoord om tussen de kerk en een dergelijke omvangrijke uitbreiding geen brandscheiding aan te brengen. Deze brandscheiding dient er wel te zijn, met het oog op de hoge bezoekersaantallen in zowel de kerk als in kelder I. Bovendien bevindt er zich in kelder I een restauratieve functie (de facilitaire keuken), welke een verhoogd brandgevaar tot gevolg heeft. Ook is het noodzakelijk om doorgaande, dubbele rookscheidingen aan te brengen tussen de zalen in de kelder en het bestaande kerkinterieur. In het huidige ontwerp staat de kelder in open contact met het kerkinterieur via de nieuwe trap; rook die in kelder I ontstaat, zal zeer snel kunnen opstijgen en het kerkinterieur kunnen vullen. Dit is een riskante, onverantwoorde situatie. Uit het oogpunt van brandveiligheid is het noodzakelijk om de nieuwe trap zowel in de kelder als in het kerkinterieur geheel van brandwerende wanden te voorzien. Dit zal leiden tot een beduidende visuele verstoring van het kerkinterieur, hetgeen ons onwenselijk lijkt.

In geval van brand, kan de mechanische ventilatie onbedoeld bijdragen tot rookverspreiding, wegens het gebruikte principe van ventilatie door middel van luchtverdrinking. Het risico bestaat dat rook, die in de keuken of in de zalen ontstaat, meegezogen wordt naar de gang toe. Doordat de hoofdtrap een open verbinding vormt tussen de gang en het bestaande kerkinterieur, kan rook zich op deze manier propageren naar de kerk toe. Hierdoor neemt de brandveiligheid af, met name de veiligheid tijdens het vluchten neemt af; dit is onwenselijk.

De twee gemeenschappelijke deuren die toegang tot de toiletten geven, zijn geplaatst op de centrale trap. Dit is een onveilige situatie. De hoofdtrap dient als vluchtweg voor bezoekers. Het is wenselijk dat er zich tussen de toiletten en de trap een overloop (tussenhal) bevindt. De twee gemeenschappelijke deuren van de toiletten draaien naar binnen toe. Dit is onveilig, gezien het grote aantal toiletten. De twee gemeenschappelijke deuren dienen de toiletten uit te draaien, een kleine tussenhal (overloop) in, zodanig dat het uitdraaien van de toiletdeuren de vluchtweg onverstoord laat.

De middelste berging is alleen toegankelijk via het damestoilet (en via de lift). Vooral omdat er in de berging meubels en ander brandgevaarlijke objecten opgeslagen kunnen staan, is dit een onveilige situatie. De middelste berging zou een directe uitgang naar de gang moeten hebben. Het feit dat de lift een extra uitgang naar de middelste berging toe heeft, werkt verwarrend voor bezoekers. Het is begrijpelijker om deze additionele liftdeur weg te laten.

Als de deuren van de onderste berging en de deuren van de zalen in kelder I gelijktijdig openstaan, blijft er in de gang iets te weinig breedte over voor de vluchtroute. Het is wenselijk om de gang iets te verbreden of de deuren iets meer verdiept te plaatsen, zodat de vluchtroute breder is, als de deuren gelijktijdig geopend zijn.

De diensttrap naar de tuin is te smal om als vluchtweg voor bezoekers te kunnen fungeren. Deze diensttrap kan als vluchtroute voor het keukenpersoneel dienen, maar niet als vluchtroute voor bezoekers. Dit betekent dat de hoofdtrap de enige vluchtroute voor bezoekers is. De hoofdtrap is ongeschikt als primaire vluchtroute, want deze trap voert niet naar

buiten toe. In kelder I is het dus nodig om een tweede, voldoende brede vluchtroute voor bezoekers toe te voegen, die direct naar een buitenruimte leidt.

Gezien het mogelijk hoge aantal bezoekers, lijkt het wenselijk om een brancardlift te plaatsen. Een dergelijke lift is enigszins dieper dan de getekende lift.

De persoonsveiligheid in geval van rook of brand is verreweg ontoereikend, want er zijn onvoldoende vluchtroutes in kelder I. De brand- en rookcompartimentering is onvoldoende. Korte, brede en gemakkelijk begaanbare vluchtwegen ontbreken. De vluchtweg voor bezoekers is te lang en bevat teveel hoeken. Het verloop van de vluchtroute (met diverse keerpunten) is te weinig inzichtelijk voor personen die onbekend zijn op deze locatie; dit is vooral problematisch voor kleine kinderen, ouderen en gehandicapte personen. Kelder I bevat geen veilige vluchtmogelijkheid voor rolstoelgebruikers. De brandveiligheidsstrategie is onvolledig gedocumenteerd. Tekeningen betreffen de brandveiligheid ontbreken. Blusmogelijkheden zijn niet weergegeven.

De brandveiligheid in ontwerp I is dus in meerdere opzichten onvoldoende.

08.3 Akoestiek

Ongeschikte akoestiek van kelder I

Het interieur van de nieuwe kelder bestaat grotendeels uit betonnen oppervlakken. Hierdoor zullen de kelderruimtes een slechte akoestiek hebben. Door de harde betonoppervlakken krijgt het interieur een galmende akoestiek met een scherpe terugkaatsing van geluid. Een dergelijke akoestiek achten wij uitermate ongeschikt voor dit type ruimtes, bedoeld voor o.a. bijeenkomsten, lezingen en muziekkuitvoeringen. De vele betonnen wanden en harde vloeren zorgen voor weerkaatsing van geluid en een holle, galmende klank in kelder I.

De Oude Langendijk bevindt zich direct naast de kelderruimten. Verkeer op deze straat, in het bijzonder zwaardere voertuigen (o.a. bussen en voertuigen voor goedertransport, die in de buurt laden en lossen) zullen waarschijnlijk laagfrequente trillingen veroorzaken in het wegdek. De trillingen van het wegdek kunnen zich via de bodem voortzetten in de kelderwand, die vlak langs de straat loopt. Het risico bestaat dat hierdoor onaangename resonanties van lage geluidsfrequenties ontstaan, met kans op staande golven (weergalmen), die het akoestisch comfort in de kelderruimtes zullen verminderen. Door de grote hoeveelheid aan harde betonoppervlakken in het interieur van kelder I is nagalm van lage frequenties moeilijk te compenseren.

Verstoring en verdere verslechtering van de akoestiek in de bestaande kerkruimte

De akoestiek van de bestaande kerkruimte wordt eveneens verslechterd door het grote, nieuwe trapgat in de bestaande kerkvloer. Dit trapgat zal een ongunstig effect hebben op de akoestiek van het kerkinterieur. Geluid van de centrale kerkruimte (o.a. orgelklanken en koorzang) zal worden 'weggezogen' onderlangs dit trapgat; het geluidsbeeld in het voorste en middenste kerkgedeelte zal daardoor asymmetrisch worden. Hierdoor ontstaat tevens een lange nagalm onderin de nieuwe trapruimte, die een desoriënterend effect kan hebben voor bezoekers in de kelder.

Doordat een gedeelte van het geluid (orgelklank, koorzang, etc.) verloren gaat in deze trapholte, wordt de akoestiek in de bestaande kerkruimte verstoord. Er zal een asymmetrische vervorming van het geluidsbeeld optreden. De akoestiek in het bestaande kerkinterieur zal verslechteren ten gevolge van de geplande ondergrondse trap.

De akoestiek in ontwerp I is dus in meerdere opzichten ontoereikend.

Voorstel tot verbetering van de akoestiek in de bestaande kerkruimte

Tijdens de restauratie van 1923-1940 werden de muren aan de binnenzijde ontlepsterd. Door het verwijderen van het stucwerk was de akoestiek verslechterd, want het metselwerk absorbeert een gedeelte van het geluid. Door de grove oppervlaktestructuur van metselwerk was het geluidsbeeld tevens minder scherp geworden. De textuur van bakstenen verminderd de klankhelderheid. Glad gepleisterde wanden geven een helderder, scherper gedefinieerd geluidsbeeld, welke vooral bevorderlijk is voor een goede spreiding van klanken met hoge frequenties in het kerkinterieur. Stucwerk draagt dus bij aan een helder geluidsbeeld, waarbij met name hogere tonen (van bijv. orgel en zang) effectief door de gehele kerkruimte overgedragen worden en goed onderscheidbaar blijven voor alle luisteraars.

Opnieuw bepleisteren van de binnenmuren zal de akoestiek in het kerkinterieur verbeteren. Dit maakt de kerkruimte geschikter voor concerten. Ook zullen sprekers hierdoor beter verstaanbaar worden, want de menselijke stem bevat hoogfrequente boventonen, die door glad bepleisterde muuroppervlakken beter door het interieur verspreid worden.

09 Peer review van het project

In de second opinion (tweede mening) van de Rotterdamse bouwkundige dienst is onvoldoende kritisch gekeken naar de bovengenoemde geotechnische en constructieve gebreken in ontwerp I.

In de peer review van de Rotterdamse bouwkundige dienst ontbreekt een beschouwing van de aspecten betreft dynamica, benevens een beschouwing over het risico op waterdoorslag en vochtschade. Constructieve stijfheid en stabiliteit worden in onvoldoende mate behandeld.

In de peer review wordt terecht opgemerkt dat een geotechnisch laboratoriumonderzoek voor kelder I ontbreekt, waardoor de berekeningsresultaten eventueel afwijkingen met de werkelijkheid zouden kunnen vertonen.

10 Overige aspecten van het project

10.1 Bouweconomie

Het zou goed geweest zijn als de PGD een kostenanalyse had laten maken door een adviseur bouweconomie. Een bouweconomisch adviesbureau kan de financiële haalbaarheid van een project analyseren, d.w.z. nagaan of gekozen bouwoplossingen economisch voldoende effectief zijn. Op die manier brengt men in een vroeg stadium in kaart of een ontwerp qua bouwkosten efficiënt dan wel onefficiënt is, zodanig dat men het ontwerp tijdig kan bijsturen. Bij grotere bouwprojecten is dit gebruikelijk, meestal al vanaf het V.O.- of D.O.-stadium (voorlopig ontwerp / definitief ontwerp). In veel gevallen kijkt men daarbij ook naar de TCO (*total cost of ownership*), d.w.z. het totale kostenbeeld gedurende de levens-cyclus van een gebouw (bestaande uit investerings-, gebruiks- en onderhoudskosten).

Een TCO-analyse, gecombineerd met een analyse van het jaarlijks aantal te verwachten bezoekers (*room occupancies* of ruimtelijke bezettingsgraden), is een geschikte methode om ontwerpkeuzes te maken. Men maakt daarbij een inschatting van het gebruikerspatroon en van de TCO die daar tegenover staat. Dit maakt de projectverwachtingen meetbaar.

Blijkt de *room occupancy* tamelijk laag te zijn (extensief en/of infrequent verwacht gebruik), dan kan men kiezen voor een vereenvoudigd ontwerp, met een lagere TCO.

Mocht de *room occupancy* daarentegen redelijk hoog blijken te zijn (intensief en/of frequent verwacht gebruik), dan kan men kiezen voor een uitgebreider ontwerp, met een hogere TCO.

Een dergelijke benadering geeft een verantwoord gebruik van publieke gelden: men spendeert exact zoveel aan het bouwbudget als dat de gewenste functionaliteit kan rechtvaardigen. Het voorkomt tevens dat het gebouw / de gebouwruimtes na de voltooiing mogelijk te krap of te groot blijken te zijn.

Het lijkt wenselijk om de TCO van ontwerp I en de te verwachten ruimtelijke bezettingsgraad te analyseren. Het komt ons voor dat kelder I een zeer dure oplossing is, zowel qua bouwkosten (ingewikkelde constructie) als qua gebruiks- en onderhoudskosten (hoge behoefte voor mechanische ventilatie, hoge behoefte voor kunstlicht, risico op vochtschade, risico op zettingen/verzakkingen). Een dermate hoge TCO staat niet in verhouding tot het extra verkregen effectief bruikbare vloeroppervlak, temeer daar een gedeelte van het bestaande vloeroppervlak in de kerk verloren gaat ten gevolge van de nieuwe trap en de toe te voegen lift. Deze verminderen het netto gebruiksoppervlak van de kerk.

Uitgaande van de momenteel beschikbare projectdocumentatie, lijkt ontwerp I economisch gezien dus onefficiënt.

10.2 Veiligheid bij de uitvoering

Tijdens de restauratie heeft er een fataal ongeluk op de steigers plaatsgevonden. Men kan veronderstellen dat er daarbij sprake is geweest van een ernstige fout. Kennelijk zijn de VGM-routines ontoereikend geweest. Het is de vraag of de betrokken aannemer aan de VCA-eisen voldaan heeft. Ontwerp I zal uiterst complex om te realiseren zijn; gebrekkige VGM-routines zullen daarbij tot onnodige extra complicaties kunnen leiden.

Gezien de complexiteit van kelder I, is het wenselijk dat er een risico-analyse betreffende VGM opgesteld wordt, inclusief een handelingsplan, dat aangeeft hoe te handelen indien er op de bouwplaats iets fout gaat.

Uitgaande van de momenteel beschikbare projectdocumentatie, lijkt de bouwplaatsveiligheid voortvloeiend uit kelderontwerp I dus onvoldoende, tenzij men additionele veiligheidsmaatregelen en doeltreffende veiligheidsroutines (toegespitst op dit specifieke bouwproject) in het werk zal stellen.

10.3 Mogelijke aanpassing en fasering van het project

In plaats van kelder I kan men beter voor een eenvoudiger, goedkoper alternatief kiezen. Het kan een gefaseerde operatie zijn. Naar verwachting zal het voor de gemeente administratief gezien mogelijk zijn om het project in tweeën op te delen, zodat de realisatie van kelder II (met eventueel enkele constructieve verbeteringen) spoedig kan beginnen. Wanneer de restauratie voltooid is, kan men verder gaan met kelder II.

Vervolgens kan men de tijd nemen om over de vormgeving van uitbreiding I te overleggen. Als kelder II gereed is, zal de bouw van uitbreiding I kunnen starten.

Een dergelijke fasering van de werkzaamheden zal het tevens eenvoudiger maken om de kerk te blijven gebruiken tijdens de bouw.

Conclusie

Kelder I - een riskant en duur ontwerp

Het aanbrengen van een diepe kelder onder de fundamenteën van een middeleeuws kerkgebouw, vijf tot zes honderd jaar oud, is onlogisch en hoogst ongebruikelijk. Van een dergelijke operatie kennen wij geen bestaande voorbeelden.

Diepe uitgraving over een beduidend grondoppervlak en verwijdering van een lang fundamentgedeelte, gevolgd door opnieuw onderheien van een hoge en relatief dunne gevel, is onverantwoord bij een kerk van deze leeftijd. Het risicobeeld wordt nog versterkt, doordat de Nieuwe Kerk zich in een dichtbebouwd binnenstedelijk gebied bevindt.

Er zijn diverse grote risico's verbonden met ontwerp I, zowel tijdens de bouw als na de bouw. Er zijn geen mogelijkheden om ontwerp I zodanig aan te passen, dat deze risico's voorkomen of voldoende beperkt zouden kunnen worden. Een combinatie van risico's kan leiden tot aanzienlijke schade aan het historische kerkgebouw, die niet of slechts zeer moeilijk - en dan alleen ten dele - te herstellen zal zijn. Er is onvoldoende gedocumenteerd hoe men de veiligheid en constructiestabiliteit denkt te garanderen tijdens de bouwwerkzaamheden en na de ingebruikname.

Kelder I harmonieert te weinig met de buitenruimte. Het is raadzaam om een project conform het Bouwbesluit te ontwerpen; meerdere aspecten van kelder I wijken echter af van het Bouwbesluit.

Ontwerp I bestaat uit specialistische fragmenten met weinig onderlinge samenhang. De bijdragen van de verschillende adviseurs zijn ongecoördineerd. Een overkoepelend concept ontbreekt. Dit is heel riskant; het behoud van de Nieuwe Kerk wordt op het spel gezet. De nieuwe constructie van kelder I verstoort de oorspronkelijke gotische constructie van de kerk. Kelder I zal de constructieve balans van de zuidbeuk verstoren; het is technisch onmogelijk om deze balansverstoring afdoende te compenseren.

Voor dit kerkgebouw is het sterk af te raden om onder de bestaande fundamenteën te onderkelderen; dat zou (op de lange duur) desastreuze gevolgen kunnen hebben. Het is essentieel dat men alléén onderkeldert onder de kerkvloer, op ruim voldoende afstand van de bestaande fundamenteën, met voldoende dilataties rondom en met voldoende toegevoegd, nieuw contragewicht ondergronds. De onderkeldering dient ook zo ondiep mogelijk te zijn, zodat de toename in opwaartse druk (veroorzaakt door het zgn. "drijvende bak effect") minimaal blijft.

In geen geval kan een dermate grote kelder onder de historische muren of onder de historische pijlers door lopen; dit kan leiden tot instortingsgevaar. In vergelijking tot de hoeveelheid nieuw vloeroppervlak, is ontwerp I technisch zeer complex. Dit leidt ertoe, dat de bouwkosten voor ontwerp I veel hoger zullen zijn dan normaliter het geval zou zijn voor een gebouuitbreiding met deze vloeroppervlakte. Ontwerp I laat zich dus niet binnen een acceptabel budget realiseren. Er wordt in ontwerp I onefficiënt gebruik gemaakt van openbare gelden. Een diepe ondergrondse uitbreiding, deels onder het bestaande gebouw geplaatst, is financieel onrendabel, gezien de matige bodemomstandigheden en de hoge ouderdom van het kerkgebouw. Derhalve is ontwerp I veel te riskant en te duur om te realiseren.

Het is ten sterkste af te raden om onder de historische muren te onderkelderen, waarvan bij kelder I sprake is. De gebrekkige bodemstabiliteit op deze locatie maakt dit tot een uiterst riskante keuze. Wij maken erop attent dat er in het verleden reeds aanmerkelijke zettingen zijn opgetreden in de zuidgevel en in de zuidelijke zuilenrij van het schip.

Suggestie betreffende de wandposities van kelder II

Daarnaast raden wij aan om de uitbreiding van kelder II iets te verkleinen of aan te passen, zodat de afstand tussen de wanden van kelderuitbreiding II en de historische fundamenten enigszins groter wordt. Het heeft de voorkeur om de wanden van kelder II op een wat grotere afstand van de bestaande fundamenten te positioneren.

Dit geeft meer constructieve veiligheid, doordat op die manier de bestaande drukzones onder de historische fundamenten beter gehandhaafd zullen blijven.

Eindfase van de restauratie - herpleistering van de wanden

Stucwerk is gunstig uit het oogpunt van akoestiek en daglichttoetreding. Bij deze gelegenheid wensen ook wij het College van Kerkrentmeesters aan te raden om de gemetselde wanden in het interieur opnieuw te laten bepleisteren, bij voorkeur met een vlak afgewerkte textuur en in een lichte kleur.

Veiligere en goedkopere alternatieven

Omwille van het behoud van het rijksmonument, is ons advies aan de PGD om de bestaande constructie geheel ongewijzigd te laten. Wij raden het College van Kerkrentmeesters vriendelijk doch dringend aan om ontwerp I te annuleren en te vervangen door een ander, veiliger en goedkoper plan, hetgeen naar onze mening noodzakelijkerwijs een bovengronds plan zal zijn. Wij wijzen op de door ons voorgestelde alternatieven III (in het exterieur) of IV (in het interieur), ter vervanging van kelder I.

Wij begrijpen dat de bouwkosten van kelder I voorlopig op ongeveer twee miljoen euro becijferd zijn, hetgeen uitzonderlijk duur is. Alternatief III is realiseerbaar voor ongeveer de helft daarvan (geschatte bouwkosten circa 0,80 tot 1,10 miljoen €). Alternatief IV is nog goedkoper (minder dan 0,7 miljoen €). Een economischer uitbreidingsproject geeft tevens de mogelijkheid om een hoger budget voor archeologisch onderzoek te reserveren, overeenkomstig het Verdrag van Malta.

Een bovengrondse uitbreiding heeft meer esthetisch karakter, biedt meer functionaliteit en meer ruimtelijke flexibiliteit, betere toegankelijkheid en een goede brandveiligheid. Een uitbreiding boven de grond heeft een gunstiger binnenklimaat (goede daglichttoetreding, gunstige akoestiek, mogelijkheden tot natuurlijke ventilatie en natuurlijke koeling). In geval van een uitbreiding boven de grond is er geen risico op vochtschade of waterdoorslag. Een bovengrondse uitbreiding kan vrijstaand zijn, hetgeen de constructie vergaand vereenvoudigt. Een uitbreiding bovengronds is eenvoudiger en goedkoper om te realiseren.

Een uitbreiding boven de grond geeft een goede bescherming van het bodemarchief. Een uitbreiding die op kolommen geplaatst wordt (zoals door ons in alternatief III geschetst), biedt voldoende mogelijkheden voor archeologisch onderzoek. Door een verhoogde plaatsing van de gebouwuuitbreiding, kunnen archeologische werkzaamheden eronder plaatsvinden. Tevens biedt dit de mogelijkheid, om een gedeelte van het archeologisch onderzoek eventueel later te doen.

Voor Plan-AE,



J. van der Sluijs

Lijst van gebruikte afkortingen en benamingen

PGD:	Protestantse Gemeente Delft (kerkgemeente)
AWN:	Vereniging van vrijwilligers in de archeologie
OWD:	Oudheidkundige Werkgroep Delft
Ontwerp I / kelder I:	Bediscussieerd ontwerp van bureau Van Hoogevest voor een ondergrondse uitbreiding aan de zuidzijde
Project II / kelder II:	Geaccepteerd project van bureau Van Hoogevest voor de ondergrondse uitbreiding aan de oostzijde
Alternatief III:	Voorstel van bureau Plan-AE voor een bovengrondse uitbreiding in het exterieur aan de zuidzijde
Alternatief IV:	Voorstel van bureau Plan-AE voor een bovengrondse uitbreiding in de voorste helft van het interieur
VGM:	Veiligheid, Gezondheid en Milieu (betreft bouwwerkzaamheden)
VCA:	Veiligheid, Gezondheid en Milieu Checklist Aannemers