

aan dat watline-keuzevraag de bouw-
gische bodemsanering juist stimuleert
en versnelt. Het systeem werkt als een
wasmachine: in de buizen die de grond

Government Research Group
warme put op waar ze zich veel sneller
vermeederen. "Het is een zichzelf ver-
sterkend proces waardoor de bacteriën

in drie jaar evenveel als de huidige
technieken in dertig jaar. Bovendien is
het veel goedkoper, zegt Grotenhuis.

een duurzaam huwelijk tussen duur-
zame energieproductie en grondwa-
terreiniging. Eerder onderzoek van de

rond 5 graden. Maar het jaargemiddelde
de zou volgens de onderzoekers ook 25
tot 30 graden Celsius mogen worden.

ACHTERGROND Aardbevingsbestendig bouwen

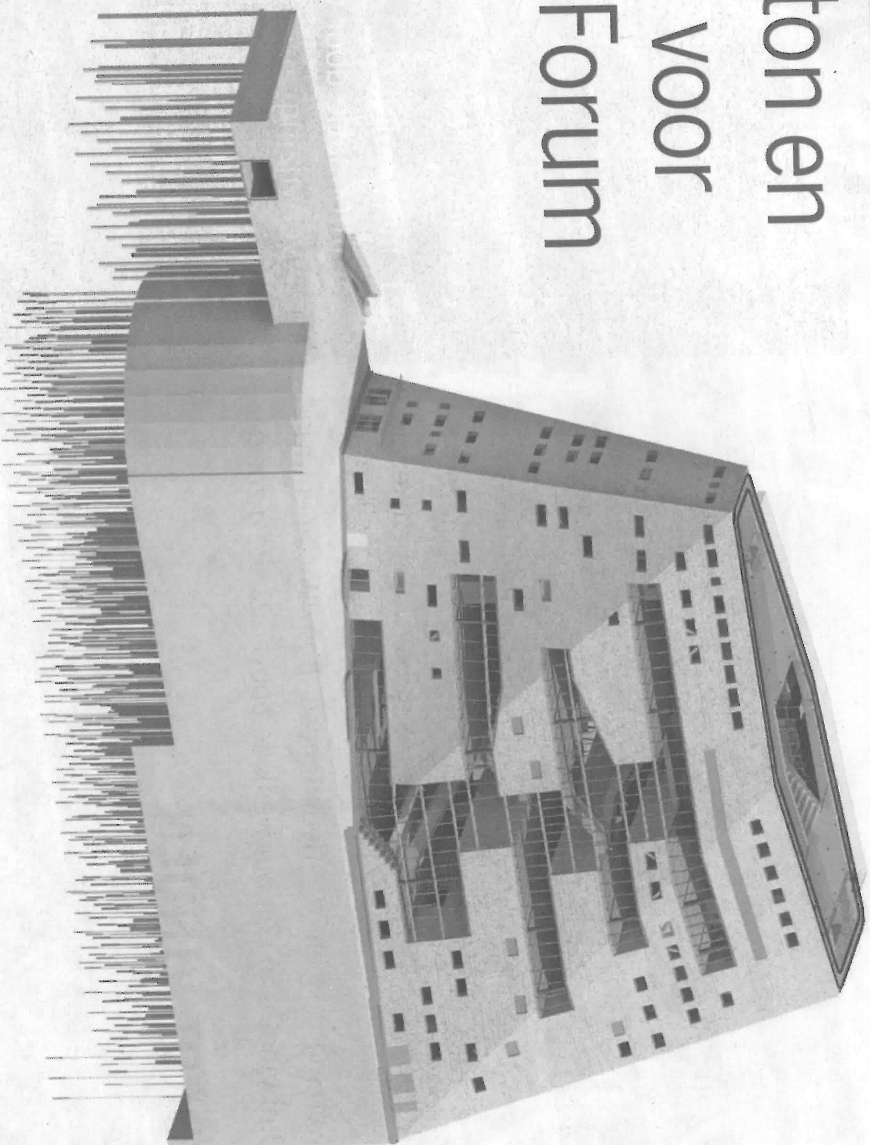
Sterker beton en meer staal voor Groninger Forum

<VERVOLG VAN PAGINA 1

Hoofdaannemer BAM en gemeen-
te Groningen hebben een akkoord
over een nieuwe aanpak van het
Groninger Forum. Het bouwpro-
ject lag sinds februari 2015 stil,
omdat het ontwerp onvoldoende
aardbevingsbestendig bleek. Met
een versteviging van de hoofd-
constructie voldoet het Forum
aan de bouwnormen binnen de
Nederlandse Praktijk Richtlijn
Aardbevingsbestendig Bouwen.

Alex J. de Haan

Terwijl de gemeente Gronin-
gen en de Nederlandse
Aardolie Maatschappij (NAM)
onderhandelden over de kosten voor
het aanpassen van het Groninger
Forum, bogen ingenieursbureau
ABT en BAM Advies & Engineering
zich over het complexe bouwkun-
dige vraagstuk. Ook kennispartners
op het gebied van seismische
engingeering zijn bij het proces
betrokken. Vanuit Nederland is ABT/
Wassenaar Seismisch Advies uit
Haren ingeschakeld. Met het oog op
hun ruime ervaring in Nieuw-Zee-



Het nieuwe 'aardbevingsveilige' ontwerp van het Groninger Forum met een verzwaarde hoofdtraagconstructie. De aanvanke-
lijk open betonnen verdiepingen zijn nu verstevigd met stalen constructies. Illustratie: ABT

land op het gebied van seismisch
bouwen, zijn ook deskundigen van
Aurecon en Holmes Group ingevlogen.
Aan de architectuur van het bouw-
werk verandert in principe niets. De
belangrijkste aanpassingen in het
ontwerp zijn aan de binnenkant
getroffen. Voor de hoofdtraagcon-
structie betekent het dat openingen
in de betonnen verdiepingen

gedeeltelijk worden dichtgezet. Ook
wordt een hoogwaardige betonsoort
toegepast en zit er meer wapenings-
staal in het nieuwe ontwerp. De
staalconstructie wordt lokaal extra
zwaard uitgevoerd. "Het is gelukt om
het bouwconcept zoals in 2007
afgesproken, gelijk te houden.
Dezelfde plafondhoogte blijft van
kracht. Bijzonder is dat het installatie-

concept nagenoeg geen aanpassing
behoeft, terwijl de stalen liggers wel
dikker zijn. Daar zijn we trots op", zegt
adviseur Erwin ten Brincke van ABT in
Velp.

Enkele elementen in het pand krijgen
extra bewegingsvrijheid, zoals de
glazen gevel. "De voegen worden
bijvoorbeeld verbreed. Met die
bewegingsvrijheid voorkom je dat

onderdelen tegen elkaar stoten en
uiteindelijk breken." Op gelijke wijze
worden voor alle bouwdelen de risico's
gewogen om tot een seismisch veilig
ontwerp te komen. De bevestigingen
van de natuurstenen platen aan de
gevel zijn bijvoorbeeld aangepast.
"Met een extra stevige verankering
aan de achterzijde blijven die platen
op hun plek zitten".
Met de maatregelen kunnen gebrui-
kers van het Groninger Forum tijdens
een eventuele aardbeving op een
veilige manier het pand ontvluchten.
"In plaats van aardbevingsbestendig-
heid moet je in mijn visie spreken over
het aardbevingsveilig maken van een
gebouw", vindt Ten Brincke, die stelt
dat het nieuwe ontwerp gericht is op
het waarborgen van een veilige
vluchtweg.

Slopen

Voor de bouwstop van begin dit jaar
was een deel van het gebouw al
opgetrokken. Bovengrondse elemen-
ten, zoals de beganegrondvloer en
kerndelen aan de oost- en westkant,
voldoen niet aan de nieuwe bouwnor-
men voor aardbevingsbestendig
bouwen en moeten worden gesloopt.
Met deze werkzaamheden is inmid-
dels begonnen. Naar verwachting zal
de aannemer in maart met de
daadwerkelijke bouw kunnen
beginnen.

Het Forum verrist aan de oostkant
van de Grote Markt in de stad
Groningen en zalw onder meer een
bibliotheek, een filmhuis en een
stripmuseum herbergen. De prognose
is dat de afronding van het project
eind 2018 plaatsvindt, zodat in 2019 de
eerste bezoekers worden verwelkomd.