

Staalvezelbeton en kwaliteitsborging

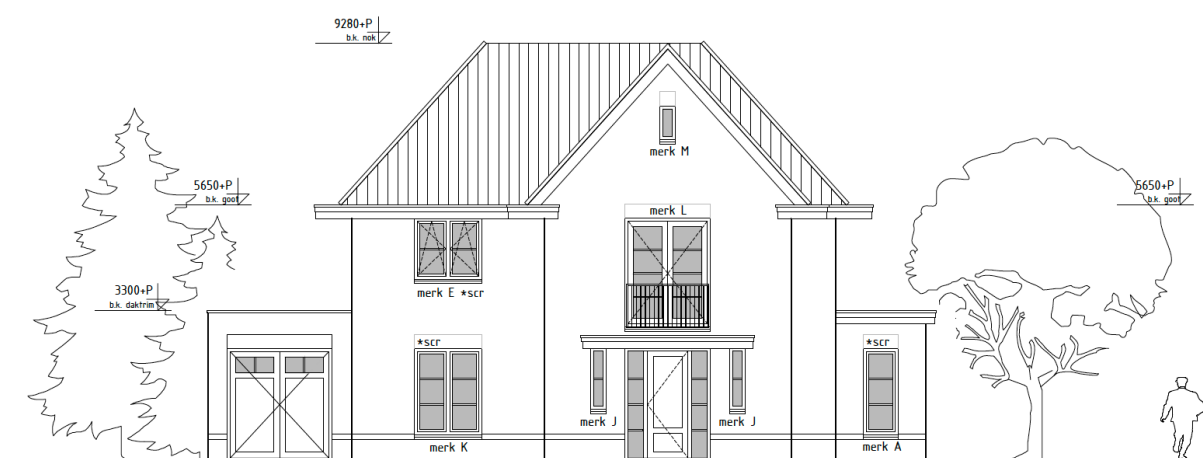
Advies 2506

Trefwoorden: Bbl, woning, gelijkwaardigheid, kwaliteitsborging, nieuwbouw, draagconstructie, Betonconstructie
Datum: 29 augustus 2025
Status: Definitief

Dit advies is opgesteld voor deze specifieke casus en is niet algemeen geldend. Het is tot stand gekomen met de door partijen aangeleverde gegevens. Deze publieke versie is geanonimiseerd waardoor niet alle documenten waarop dit advies gebaseerd is, herkenbaar zijn weergegeven.

Beschrijving

In de fundering van een vrijstaande drielaagse woning wordt staalvezelbeton toegepast in de fundering. De staalvezels zijn bedoeld als vervanging van de traditionele wapeningskorven in de fundering. De Eurocode NEN-EN 1992-1-1 voorziet niet in een grondslag voor de bepaling van de sterkte van een fundering waarin staalvezels zijn verwerkt in plaats van traditionele wapening.



Figuur 1 Impressie van de vrijstaande woning voorzien van een fundering waarin staalvezelbeton is toegepast

Omdat de constructieve berekeningen niet conform de, in § 4.2.1 van het Bbl aangestuurde, Eurocodes kunnen worden uitgevoerd, is de aanvrager van mening dat de berekening als een constructieve gelijkwaardige maatregel moet worden getoetst. Een constructieve gelijkwaardige maatregel valt volgens artikel 2.17 tweede lid niet onder gevolgklasse 1. De volledige toetsing van dit nieuwbouwproject moet volgens de aanvrager daarom niet door een kwaliteitsborger worden getoetst, maar via een omgevingsvergunningaanvraag voor een (technische) bouwactiviteit, door het lokale bevoegd gezag.

De gemeente is van mening dat de toepassing van staalvezelbeton een reguliere bouwmethode is, waarvan de prestaties en eigenschappen goed bekend en gereguleerd zijn en dat die daarom niet als gelijkwaardige maatregel door de gemeente getoetst hoeft te worden.



Staalvezelbeton en kwaliteitsborging

Advies 2506

Adviesvraag

De aanvrager geeft aan dat door het toepassen van bovengenoemde gelijkwaardige maatregel de woning niet onder gevolgklasse 1 van de Wet op de kwaliteitsborging voor het bouwen (Wkb) valt en dat daarmee de technische toetsing niet door de kwaliteitsborger, maar door de gemeente moet worden getoetst (omgevingsvergunningplicht voor de “Bouwactiviteit (Technisch)”).

Kan een fundering van staalvezelbeton als gelijkwaardige oplossing worden beschouwd?

Standpunt belanghebbende

In artikel 2.17 lid 2 aanhef en onder sub d Besluit bouwwerken leefomgeving (hierna: Bbl) wordt bepaald dat ‘een bouwactiviteit onder gevolgklasse 1 valt als bij de bouwactiviteit geen gelijkwaardige maatregel wordt toegepast in verband met een in dit besluit uit het oogpunt van constructieve veiligheid of brandveiligheid gestelde regel’.

Aanvrager doet het verzoek om toestemming tot het treffen van gelijkwaardige maatregelen. Het project valt derhalve niet onder gevolgklasse 1.

Het college van burgemeester en wethouders is, conform artikel 2.2 lid 1 sub c Bbl, het ‘bevoegd gezag dat beslist op een aanvraag om toestemming tot het treffen van een gelijkwaardige maatregel’. De voorgestelde gelijkwaardige maatregelen zijn onderdeel van de aanvraag van de activiteit ‘bouwen (technisch)’.

2 / 6

De funderingsstrook wordt middels staalvezelbeton geconstrueerd. Bij het bestellen van het beton wordt de berekening van staalvezelleverancier overlegd ter samenstelling van de juiste betonmix. Wanneer het beton bij een andere leverancier wordt besteld, dan dient deze eveneens de berekening van de staalvezelleverancier in acht te nemen en dezelfde staalvezels toe te passen.

Artikel 4.12 en 4.13 van het Bbl bepalen dat een bouwconstructie gedurende de bedoelde ontwerplevensduur niet bezwijkt bij zowel de fundamentele als de buitengewone belastingcombinaties. Een en ander bepaald in NEN-EN 1990. Artikel 4.14 bepaalt in lid 1 sub c dat dit niet bezwijken wordt bepaald conform de bepalingsmethoden van NEN-EN 1994 (gewapend beton).

De aangewezen bepalingsmethode is niet van toepassing op een staalvezelbetonvloer, omdat deze uitgaat van betonstaal, uitsluitend van staven of netten. De sterkte en stijfheid van de funderingsstrook van staalvezelbeton wordt bepaald door de sterkteklasse van het beton en de hoeveelheid en het type staalvezels. De betonleverancier dient staalvezelbeton toe te passen, gebruikmakend van de staalvezels die de leverancier in zijn berekening heeft gehanteerd.

Als hulp bij de beoordeling van de berekening van de staalvezelleverancier, kan het bevoegd gezag het ‘toetsingshulpmiddel voor staalvezelbeton voor funderingsconstructies’ versie 8 oktober 2018 van het Centraal overleg Bouwconstructies gebruiken.

Staalvezelbetontoepassingen vallen dus buiten de NEN-normen, maar de constructieve sterkte ervan is voldoende onderbouwd. Met de toepassing van de genoemde gelijkwaardige maatregel wordt minimaal hetzelfde resultaat bereikt, dan bereikt zou worden wanneer men zou uitgaan van een maatregel die rechtstreeks aan de normen





Staalvezelbeton en kwaliteitsborging

Advies 2506

voldoet die bij de betreffende onderdelen genoemd zijn in het Bbl en/of waarnaar verwezen wordt vanuit het Bbl.

Standpunt bevoegd gezag

Het bevoegd gezag is van mening dat staalvezelbeton een reguliere bouwmethode is waarvan de prestaties en eigenschappen (zoals brandwerendheid en sterkte) goed bekend en gereguleerd zijn en dat gesteld kan worden dat het een vaker voorkomende wijze van funderen betreft.



Uitgangspunten

Het advies is gebaseerd op de volgende documenten:

1. Adviesaanvraag van 19 mei 2025;
2. Berekening staalleverancier van 7 mei 2025, met kenmerk 25BW078 en voorzien van goedkeuringsstempel door de constructeur op 16 mei 2025;
3. Diverse definitief ontwerptekeningen schaal 1:100/1:20 (plattegronden, gevels, doorsneden) van 29 april 2025, met kenmerk 2609 – B 01/B02/B03/B04;
4. Statische berekening van 2 mei 2025, door de constructeur, met kenmerk 525023/SB-01
5. Rapport 'Resultaten grondonderzoek', van 27 februari 2025, met kenmerk 2403300 versie 1
6. Toelichting op de aanvraag gelijkwaardige maatregel, van 16 mei 2025 door de constructeur;
7. Kopie aanvulling aanvraag technische bouwactiviteit in Omgevingsloket (alleen openbare gegevens), van 17 mei 2025.

3 / 6



Inhoudelijke beschouwing adviesvraag

De adviescommissie heeft bij de behandeling van de adviesvraag het volgende overwogen:

- Paragraaf 4.2.1 van het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl) geeft regels voor de constructieve veiligheid van nieuw te bouwen bouwwerken. Bij strijdigheid met deze regels, c.q. voorgeschreven maatregelen, kan de aanvrager van een omgevingsvergunning voor het bouwen een gelijkwaardige maatregel als bedoeld in artikel 4.7 van de Omgevingswet treffen. Een maatregel is een gelijkwaardige maatregel als daarmee ten minste hetzelfde resultaat wordt bereikt als beoogd met de regel waarvan wordt afgeweken. Een maatregel waarmee rechtstreeks wordt voldaan aan de regels van het Bbl, dus waarmee niet van een regel wordt afgeweken, kan geen gelijkwaardige maatregel zijn als bedoeld in artikel 4.7 van de Omgevingswet en als bedoeld in het tweede lid van artikel 2.17 (bouwactiviteiten die onder het stelsel van kwaliteitsborging vallen) van het Bbl.

Artikelen 4.11 tot en met 4.13

- Voor nieuwbouw is in § 4.2.1 van het Bbl bepaald dat een bouwwerk bestand moet zijn tegen de krachten die tijdens het beoogde gebruik op het bouwwerk worden uitgeoefend. Hieraan wordt voldaan als het gebouw gedurende de ontwerplevensduur niet zal bezwijken als gevolg van de fundamentele en buitengewone belastingcombinaties, als bedoeld in NEN-EN 1990. Dit volgt uit de artikelen 4.11 tot en met 4.13 van het Bbl.





Staalvezelbeton en kwaliteitsborging

Advies 2506

Artikel 4.14

- De wijze waarop rechtstreeks kan worden voldaan aan de grondslagen voor de fundamentele en buitengewone belastingcombinaties uit NEN-EN 1990, zijn vastgelegd in artikel 4.14 van het Bbl. De eerste twee artikelleden hiervan luiden als volgt:

Artikel 4.14

1. *Het niet-bezwijken, bedoeld in de artikelen 4.12 en 4.13, wordt bepaald volgens:*
 - a. *NEN-EN 1999 of NEN-EN 1993, als de constructie is vervaardigd van metaal als bedoeld in die normen;*
 - b. *NEN-EN 1992 of NEN-EN 1996, als de constructie is vervaardigd van steenachtig materiaal als bedoeld in die normen;*
 - c. *NEN-EN 1994, als de constructie is vervaardigd van staal-beton als bedoeld in die norm;*
 - d. *NEN-EN 1995, als de constructie is vervaardigd van hout als bedoeld in die norm;*
 - e. *NEN 2608, als de constructie is vervaardigd van glas als bedoeld in die norm; of*
 - f. *NEN 6707, als de constructie van de bevestiging van de dakbedekking is vervaardigd van materiaal als bedoeld in die norm.*
2. *Als een ander materiaal of een andere bepalingmethode is toegepast dan bedoeld in het eerste lid, wordt het niet-bezwijken, bedoeld in de artikelen 4.12 en 4.13, bepaald volgens NEN-EN 1990.*

- Volgens het tweede lid van artikel 4.14 is het toegestaan om af te wijken van de in het eerste lid van artikel 4.14 genoemde bepalingsmethoden door aannemelijk te maken dat op een alternatieve wijze (bepalingsmethode) wordt voldaan aan de wettelijk vereiste fundamentele en buitengewone belastingcombinaties.

- NEN-EN 1990 geeft eisen aan constructies. Deze eisen zijn beschreven in beginselen en toepassingsregels. In artikel 1.4 (5) van NEN-EN 1990 wordt aangegeven dat alternatieven voor de toepassingsregels mogen worden gebruikt. Hierbij wordt ook het begrip 'gelijkwaardig' gebruikt. Dit artikel luidt als volgt:

“(5) Het is toegelaten om gebruik te maken van alternatieve ontwerp- en berekeningsregels, verschillend van de toepassingsregels in EN 1990 voor bouwwerken, op voorwaarde dat is aangetoond dat de alternatieve regels overeenstemmen met de van belang zijnde beginselen en ten minste gelijkwaardig zijn wat betreft de constructieve veiligheid, bruikbaarheid en duurzaamheid, die zou mogen worden verwacht bij gebruikmaking van de Eurocodes.

OPMERKING Indien een alternatieve ontwerp- en berekeningsregel is gebruikt in plaats van een toepassingsregel, kan het daarmee gemaakte constructieve ontwerp geen aanspraak maken op volledige overeenstemming met EN 1990, ondanks dat het ontwerp in overeenstemming blijft met de beginselen van EN 1990. Wanneer EN 1990 is gebruikt met betrekking tot een eigenschap opgenomen in een bijlage Z van een productnorm of een ETAG, is het mogelijk dat het gebruik van een alternatieve ontwerp- en berekeningsregel niet aanvaardbaar is voor CE-markering.”

- 'Gelijkwaardig' als bedoeld in NEN-EN 1990 is niet hetzelfde als een 'gelijkwaardige maatregel' als bedoeld in artikel 4.7 van de Omgevingswet. Bij het voldoen aan de in NEN-EN 1990 bedoelde gelijkwaardigheid wordt namelijk rechtstreeks voldaan aan de gestelde regel in artikel 4.14, tweede lid van het Bbl en is een gelijkwaardige maatregel als bedoeld in artikel 4.7 van de Omgevingswet dus niet aan de orde.





Staalvezelbeton en kwaliteitsborging

Advies 2506

- De opmerkingstekst bij paragraaf 5 van artikel 1.4 trekt het 'toelaten' volgens de artikeltekst in twijfel. De tekst van een opmerking heeft naar het oordeel van de ATGB geen gezag over een expliciete regel in de artikeltekst.
- In de bij de adviesaanvraag ontvangen berekeningen zijn twee situaties beschouwd: een strook met een breedte van 1,8 m en een dikte van 400 mm en een poer met een dikte van 220 mm.
Bij de beschreven belastingen zou de ongewapende poer wel en de ongewapende strook niet voldoen aan NEN-EN 1992-1-1. NEN-EN 1990 sluit de toepassing van staalvezelbeton niet uit. De ATGB heeft in de aangetroffen berekeningen van de staalvezelbetonstroken geen afwijkingen van de beginselen van NEN-EN 1990 aangetroffen. De uitgevoerde berekeningen van de staalvezelbetonstroken zijn naar het oordeel van de ATGB daarom te beschouwen als gelijkwaardig binnen NEN-EN 1990. Daarmee is dus rechtstreeks voldaan aan artikel 4.14, tweede lid van het Bbl. Er is geen sprake van, en geen noodzaak voor het toepassen van, een gelijkwaardige maatregel als bedoeld in artikel 4.7 van de Omgevingswet.

De ATGB geeft de volgende overweging(en) mee ten aanzien van de door betrokken partijen beargumenteerde standpunten:

Belanghebbende geeft aan niet rechtstreeks te voldoen aan NEN-EN 1994. De ATGB wijst erop dat de NEN-EN 1994 niet van toepassing is voor een strokenfundering met staalvezelbeton, maar is bedoeld voor staalbetonconstructies (constructies samengesteld uit staalprofielen en gewapend betonnen elementen). Toepassing van staalvezelbeton in een strokenfundering kan, geheel volgens de regels, als ongewapende betonfundering volgens NEN-EN 1992-1-1 worden beschouwd. Daarmee kan, zoals hiervoor is vermeld, direct aan het eerste lid van artikel 4.14 worden voldaan.

5 / 6

Advies

Gelet op het voorgaande adviseert de ATGB in deze casus als volgt over de toepassing van de bouwvoorschriften:

Kan een fundering van staalvezelbeton als gelijkwaardige oplossing worden beschouwd?

- Ja dat kan, behalve als met de fundering van staalvezelbeton rechtstreeks wordt voldaan aan de regels van het Bbl. Echter, in dit geval kan, naar het oordeel van de ATGB, rechtstreeks worden voldaan aan de regels in paragraaf 4.2.1 van het Bbl. De uitgevoerde berekeningen van de staalvezelbetonstroken zijn naar het oordeel van de ATGB namelijk te beschouwen als gelijkwaardig binnen NEN-EN 1990. Als er rechtstreeks wordt voldaan, dus niet wordt afgeweken van de gestelde regels, kan en mag er ook geen sprake zijn van een in artikel 4.7 van de Omgevingswet bedoelde gelijkwaardige maatregel.

Overigens merkt de ATGB over deze casus nog het volgende op:

- Er zijn geen documenten aan de ATGB aangeleverd waaruit blijkt wat de door beproeving vastgestelde sterkteprestaties zijn van betonmengsels met staalvezels. De grondslag voor de berekening van de staalleverancier en met name voor de trekspanning-rekrelatie in het betonmengsel met staalvezels is wat de ATGB betreft onvoldoende aannemelijk gemaakt. Een testrapport of productcertificaat van het voorgestelde betonmengsel met staalvezels zou de gehanteerde grondslag in de berekening voldoende aannemelijk maken.





Staalvezelbeton en kwaliteitsborging

Advies 2506

- Zou, gegeven het tweede lid van artikel 4.14, een partij aanspraak willen maken op een in artikel 4.7 van de Omgevingswet en artikel 2.4 van het Bbl bedoelde gelijkwaardige maatregel, dan zal die partij moeten aantonen dat er is afgeweken van de in NEN-EN 1990 gegeven beginselen voor het in de artikelen 4.12 en 4.13 bedoelde niet-bezwijken, inclusief de in NEN-EN 1990 opgenomen mogelijkheid voor gelijkwaardigheid. De aan de ATGB voorgelegde stukken tonen deze afwijking niet aan. Naar het oordeel van de ATGB ligt het, gegeven de samenhang tussen de in artikel 4.11 gestelde doelen en NEN-EN 1990, niet in de rede dat er bij een afwijking van het tweede lid van artikel 4.14 zowel NEN-EN 1992-1-1 als NEN-EN 1990, sprake is van een in artikel 4.7 van de Omgevingswet en artikel 2.4 van het Bbl bedoelde gelijkwaardige maatregel, hoewel dat theoretisch niet onmogelijk is. Voor de hiervoor bedoelde theoretische mogelijkheid is in de aangeleverde documenten geen aanknopingspunt aangetroffen.
- Artikel 4.14, tweede lid, van het Bbl, geeft de mogelijkheid om af te wijken van de in het eerste lid voorgeschreven bepalingsmethoden. Daarbij moet aan de in NEN-EN 1990 gegeven bepalingsmethoden en daaraan verbonden beginselen worden voldaan. Het beoordelen of aan de bepalingsmethoden en daaraan verbonden beginselen van NEN-EN 1990 wordt voldaan, vraagt om gedegen inhoudelijke kennis en vaardigheid. Ook bij een in de Wet kwaliteitsborging bedoelde toetsing vraagt dit om beoordeling door een ter zake kundige constructeur ten aanzien van de in NEN-EN 1990 beoogde bepalingsmethoden en daaraan verbonden beginselen.

