

INFORMATIEBLAD VOOR- EN NAGESPANNEN BETON

Weet wat
je sloopt!

Versiedatum:
maart 2026

POWERED BY VERAS:

Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
2	Typen voorgespannen beton	4
2.1	Inleiding	4
2.2	Voorspanning	5
2.3	Naspanning met aanhechting	5
2.4	Naspanning zonder aanhechting	6
2.5	Risico's	6
3	Maatregelen	7
3.1	Inleiding	7
3.2	Hoe moet je nu een dergelijke constructie slopen?	7
4.	Taak-Risico Analyse	8

VERAS informatiebladen worden uitgegeven wanneer zich een geschikt onderwerp aandient.

Hierdoor is het geen regelmatige uitgave.

Het doel van een VERAS informatieblad is om een technisch onderwerp dat voor de gehele sloopbranche van belang kan zijn, de juiste (wettelijke) context te geven en van een praktische oplossing te voorzien.

Het is niet bedoeld als stand der techniek of onderwerp binnen een arbocatalogus.

Dit infoblad is voorbereid door de VERAS commissie Arbo en slooptechnieken.

1 Inleiding

Beton is van zichzelf erg goed bestand tegen drukkrachten, en als de constructie zwaar genoeg is kan die ook behoorlijke trekkrachten opvangen. Daarvoor heb je wel veel materiaal nodig. Om slankere constructies te maken, kun je materiaal besparen door de krachten op een andere manier op te vangen.

Het versterken van een betonconstructie voor trekkrachten (voor drukkrachten is dat niet nodig), doen we door - meestal metalen - wapening aan te brengen in de constructie. Als wapening wordt in het werk aangebrachte wapening of prefab wapening gebruikt. Ook wordt er soms gebruik gemaakt van naspanning.



Dit wordt dan tijdens de bouw aangebracht. Vooral bij het gebruik van kabels moet je er rekening mee houden dat die alleen werken als wapening wanneer ze onder spanning staan. Het spannen van betonconstructies is een methode om een constructie te maken met dezelfde sterkte, maar met minder beton. Dat spannen kan vooraf of achteraf gedaan worden, dan heb je dus een voorgespannen of een nagespannen constructie.

Het slopen van gespannen constructies en constructiedelen kan een risicovolle bezigheid zijn met grote gevolgen. Als je (ongepland) wapening doorzaagt of -snijdt dan is er ineens te weinig weerstand tegen trekkrachten en loop je het risico dat een constructie direct instort.

Dit infoblad is bedoeld om voldoende inzicht te geven in het gebruik van wapening om veilig en verantwoord te kunnen slopen. Dit geldt voor totaalsloop, maar ook voor een transitie waarin de indeling van een gebouw veranderd wordt. Eigenlijk dus steeds als je (een deel van) een constructie sloopt, hoewel niet in alle betonconstructies ook wapening gebruikt is. De Commissie Arbo en Slooptechnieken van VERAS wil dit onderwerp extra onder de aandacht brengen en zo de algemeen beschikbare kennis over het omgaan met spanning in betonconstructies vergroten.

2 Typen voorgespannen beton

2.1 Inleiding

Er zijn twee technieken beschikbaar om een betonconstructie(deel) op spanning te brengen:

- Voorspanning
- Naspanning

De naspanningstechniek is nog onder te verdelen in de varianten:

- Naspanning met aanhechting
- Naspanning zonder aanhechting

Als je kabels in een betonelement verwerkt, moeten die ergens vastgemaakt worden. Dat kan op twee manieren. Je kunt kabels met aanhechting tegenkomen en kabels zonder aanhechting. Bij de techniek met aanhechting worden de krachten van de beton op het staal overgebracht via de aanhechting, dus over de lengte van de kabel. Bij de techniek zonder aanhechting moeten de krachten op een andere manier overgebracht worden. Dat gebeurt door de uiteinden van de kabels vast te zetten in een metalen blok (de spankop). Dat blok brengt dan de kracht over van de constructie naar het staal.

Kabels met aanhechting zijn eerst onder spanning gezet (voorspanning), en daarna is het beton gestort.

Om het staal op spanning te brengen, is een kracht van ruim 1000 Newton per mm² niet ongebruikelijk. Om dat te verduidelijken:

Een (voorbeeld)vloer heeft vier strengen van 9.3 mm doorsnede. Dat is een oppervlak van 52 mm². Dat betekent dat er een spanning van 5000 kilo per streng op staat, dus 20.000 kilo per plaat. Je kunt je voorstellen dat je die voorzichtig moet slopen.

Kabels zonder aanhechting zijn in een beschermmantel aangebracht die in de constructie wordt meegestort. Daarna wordt het geheel op spanning gebracht (naspanning). In paragraaf 2.4 is een foto van een deel van een streng wapeningsstaal dat gebruikt is zonder aanhechting, met buitenmantel.

2.2 Voorspanning

Bij voorspanning wordt alleen de techniek met aanhechting toegepast.

Voorgespannen beton met aanhechting is vrijwel altijd een prefab betonelement dat zelden op de bouwplaats wordt gemaakt, maar meestal in een fabriek. Voorbeelden hiervan zijn prefab betonpalen en kanaalplaatvloeren.

Na het uitharden heeft het spanstaal over het algemeen volledige aanhechting. Het gevaar bij slopen van voorgespannen beton is dat bij het doorknippen van de constructie deze erg wordt verzwakt. In het algemeen zijn er bij voorgespannen beton geen spankoppes aanwezig.



2.3 Naspanning met aanhechting

Een betonconstructie waarbij naspanning met aanhechting is toegepast, wordt in het algemeen in het werk gemaakt. In de te storten betonconstructie (mal) worden voor het storten in de wapeningsconstructie een soort mantelbuizen aangebracht. Na circa 28 dagen uitharden worden de spankabels of spanstaven aangebracht in de vooraf aangebrachte mantelbuizen. De kabels en staven worden op de gewenste spanning gebracht en verankerd. Na het verankeren, wordt de mantelbuis met spankabels of -staven onder hoge druk met een groutmengsel afgevuld. Na het verharden van het grout heeft de naspanning een constructieve werking. Vanaf dit moment kan ook pas de ondersteunende bekisting worden weggehaald. Bij het slopen van dit soort constructies, vaak betonnen bruggen en viaducten, is de kans op het ongewenst wegspringen van de spankoppes of kabels/staven niet erg groot. Wanneer het grouten niet goed is gegaan zal de aanhechting niet goed zijn en is de kans op ongewenst uitschieten van spankoppes en kabels of staven wel aanwezig.



2.4 Naspanning zonder aanhechting

Vóór het storten van de constructie in de mal, worden kunststof buizen met de wapening (strengen/kabels) op de juiste plaats aangebracht. Na het volledig uitharden van het beton wordt de wapening op spanning gebracht.

Als de wapening op spanning is, dan worden de strengen of kabels aan de kopeinden verankerd. Bij deze techniek is er geen hechting tussen de beton en de wapening. Daar moet je later bij het slopen goed rekening mee houden.



2.5 Risico's

Als een techniek met aanhechting is toegepast, dan heeft dat weinig effect op de slooptechniek die je nodig hebt. De spanning op de kabels wordt door de hechting goed overgedragen op het materiaal. Als je daarbij een kabel doorsnijdt / slijpt, dan blijft de samenhang goed in stand. Let wel op, de trekkracht die de wapening opvangt is natuurlijk wel verminderd. Je kunt niet zomaar een machine op een vloer zetten waar de wapening van verwijderd is.

Bij het gebruik van naspanningstechniek zonder aanhechting kunnen de strengen en kabels enorme trekkrachten opnemen. Wanneer je nu met de betonschaar of de snijbrander zo'n streng of kabel doorknipt of doorsnijdt gebeuren er twee dingen:

- Ten eerste kan de verankering aan het kopeinde losschieten en gelanceerd worden, wat ernstige gevolgen kan hebben als die kop iets of iemand raakt. De krachten op een spankop zijn zo groot dat de kop wel 50 tot 100 meter kan wegschieten.
- Ten tweede, en zeker zo gevaarlijk, de stabiliteit van de constructie valt weg. Zeker als je meerdere kabels/strengen doorsnijdt ontstaan er levensgevaarlijke situaties. De totale constructie wordt instabiel, verliest zijn draagkracht en ongewenste instorting kan het gevolg zijn. Door het eigen gewicht van de constructie is de kans heel groot dat deze zal bezwijken.

3 Maatregelen

3.1 Inleiding

De maatregelen die je moet plannen en nemen hangen natuurlijk af van het doel van de werkzaamheden. Bij renovatiesloop (of deelsloop) ga je anders te werk dan bij een totaalsloop.

Om een goed plan en de juiste keuzes te kunnen maken, moet je een paar dingen weten:

Het vaststellen van het startpunt en de volgorde van een gebouw hangen af van de manier waarop de stabiliteit van de constructie is gemaakt. Deze informatie kun je uit tekeningen halen. Die moet je dan wel hebben. Ook is het goed om te weten welke veiligheidsvoorzieningen in het gebouw zitten die je misschien kunt gebruiken, of welke risico's je nog tegen kunt komen naast constructieve risico's. Denk daarbij aan gevaarlijke stoffen of verschillen in de bouwwijze die niet op tekening staan.

Voor deze aspecten vraag je eerst de opdrachtgever naar de meest recente versie van de tekeningen en het V&G dossier. Als dat niet voldoende duidelijkheid geeft, kun je ook besluiten om eerst onderzoek te doen. Dit onderzoek moet je doen op plaatsen waar de vloer weg gaat, of op de plek waar

3.2 Hoe moet je nu een dergelijke constructie slopen?

Slopen is omgekeerd bouwen! Hou dat in gedachten bij het vaststellen van de werkvolgorde en zorg dat je zo goed mogelijk weet hoe de constructie gebouwd is.

De vloeren, balken zijn tijdens de bouw geheel onderstempeld. Je zult dus, als je het risico van totale ineenstorting niet kunt lopen, de constructie moeten onderstempelen voordat je begint met afbreken.

Als er verankeringen zijn gebruikt, dan moet je goed rekening houden met de mogelijkheid dat deze weg kunnen schieten bij het slopen. Dat is gevaarlijk door de kracht waarmee ze wegschieten, maar ook omdat daarmee de constructie plotseling erg verzwakt wordt en dus kan instorten.

Bij het slopen van constructiedelen met nagespannen beton zonder aanhechting is het erg belangrijk om de spanning voorzichtig weg te nemen. Dat kan bijvoorbeeld door het vrijhakken van de spankabel in de buurt van de spankop. Hierbij moet de spankop wel afgedekt worden met bijvoorbeeld rubberen matten om uitschieten te voorkomen.

Ook is een mogelijkheid om de kabels en staven in het vloerveld of constructie vrij te hakken en daar de spankabel of staaf voorzichtig doorgloeien. Dit is werk voor specialisten.

Voor naspanning met aanhechting is het risico op wegspringende spankoppelen alleen aanwezig bij constructiefouten (zie ook paragraaf 2.2). Het is dus niet uitgesloten. Verstandige werkwijzen of beschermingsmaatregelen zijn altijd zinvol.

Voorgespannen constructies geven weinig risico op wegschietende delen.

4 Taak-Risico Analyse

Bij het opzetten van de taak-risico analyse (TRA) is per fase in het proces gekeken welke gevaren en risico's op dat moment te voorzien en te beïnvloeden zijn. Om de gevaren weg te nemen of de risico's te beheersen, zijn ook maatregelen genomen. Op de volgende pagina's is dat in tabelvorm beschreven.

Fase	Risico	Oorzaak	Risicobeoordeling	Mogelijke maatregel
	Welke schade / letsel kan er optreden?	Waardoor wordt dat veroorzaakt?	Hoe stel je vast of het risico kan optreden?	Wat kun je doen om te zorgen dat het niet gebeurt?
Werk-voorbereiding	Ongecontroleerd instorten van gebouw	Onbekend of er spanstaal in de constructie zit	• Onderzoeken of er spankoppens zichtbaar zijn	• Voorzichtig onderzoeken (destructief onderzoek) of er spanstaal gebruikt is en met welke methode
	Stabiliteit wordt onbeheerst verstoord bij uitvoering	Onbekend welke methode van spannen gebruikt is	• Tekeningen opvragen	• Werkwijze kiezen die past bij de constructiemethode • Stempelplan maken
		Samenhang verbroken door spanstaal doorhalen	• V&G dossier opvragen	
	Risico voor de omgeving	Wegspringen spankop	• Naspanning zonder aanhechting geeft risico op wegspringen spankop, constructiemethode achterhalen	• Werkwijze kiezen: Voor het doorsnijden van de strengen eerst vrijhakken • Omgeving beschermen tegen wegspringen spankop
		Instorten gebouw/object	• Gebouwen, objecten of publiek in de nabije omgeving	• Risico-inventarisatie omgevingsfactoren opstellen
Voor start uitvoering	Stabiliteit kan onbeheerst verstoord worden bij uitvoering	Maatregelen niet juist genomen		• Controleren of stempelplan goed is uitgevoerd
	Spankoppens kunnen wegschieten			• Controleren of afscherming van spankoppens functioneel is
	(Deel van) het gebouw/object stort in			• Controleren of maatregelen voor de omgeving genomen zijn
	Niet eerder opgemerkte risico's aanwezig	Risico's niet eerder zichtbaar of herkend		• LMRA uitvoeren
Uitvoering	Ongecontroleerd instorten van gebouw			• Maatregelen naleven zoals voorbereid • Maatregelen in stand houden Steeds alert zijn op afwijkingen
	Stabiliteit wordt onbeheerst verstoord bij uitvoering			
	Risico voor de omgeving			

**Postadres**

Postbus 159
4190 CD Geldermalsen

Bezoekadres

Rijksstraatweg 69
4194 SK Meteren

Contact

Telefoon 0345-471390
info@sloopaannemers.nl

Website

www.sloopaannemers.nl