

Document	<p><b>BRL 0207:2014</b>  <b>TS/Liggers EC2 NL</b>  <b>H4 Productomschrijving</b></p> <p><i>Dit document is de uitwerking van BRL 0207:2014 hoofdstuk 4 Productomschrijving.</i></p>
Identificatie	<p>v:\PROGRAMMA'S\LIGGERS\quality\BRL 0207 (2014) - TS Liggers EC2 NL – H4 Productomschrijving.docx</p>
Certificaat	<p>BRL 0207:2014 Rekensoftware voor betonconstructies          Versie 6 maart 2014  <a href="http://www.kiwa.nl/upload/BRL/0207.pdf">http://www.kiwa.nl/upload/BRL/0207.pdf</a></p> <p>Certificaatnummer:  <b>K82509</b></p>
Leverancier	<p><b>technosoft</b>® / Software Development</p> <p>Technosoft BV          Postbus 2055 / Keulenstraat 9          7420 AB / 7418 ET          Deventer          Nederland          +(31)(0)570-682900  <a href="http://www.technosoft.nl">http://www.technosoft.nl</a></p>
Programma	<p>TS/Liggers          Versie v6.25          Datum 14-09-2017          Betonmodule Eurocode 2 met Nederlandse Nationale Bijlage</p>
Normen	<p>Hoofdnorm: NEN-EN 1992-1-1+C2:2011 nl -          Eurocode 2: Ontwerp en berekening van betonconstructies - Deel 1-1: Algemene regels en regels voor gebouwen          (gepubliceerd op 01-11-2011)</p> <p>Correctieblad: NEN-EN 1992-1-1+C2:2011 nl -          Eurocode 2: Ontwerp en berekening van betonconstructies - Deel 1-1: Algemene regels en regels voor gebouwen          (gepubliceerd op 01-11-2011)</p> <p>Nationale Bijlage: NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2011 nl -          Nationale bijlage bij NEN-EN 1992-1-1+C2 Eurocode 2: Ontwerp en berekening van betonconstructies - Deel 1-1: Algemene regels en regels voor gebouwen          (gepubliceerd op 01-11-2011)</p>

# Inhoudsopgave

<b>1) WIJZIGINGEN T.O.V. VORIGE VERSIE</b>	<b>3</b>
<b>2) ALGEMEEN</b>	<b>5</b>
<b>3) IDENTIFICATIE EN AANDUIDINGEN</b>	<b>5</b>
<b>4) FUNCTIONALITEIT</b>	<b>6</b>
4.1 Omschrijving	6
4.2 Reikwijdte testset	6
<b>5) BRUIKBAARHEID</b>	<b>10</b>
<b>6) ONDERHOUDBAARHEID</b>	<b>10</b>
<b>7) OVERDRAAGBAARHEID</b>	<b>11</b>
7.1 Systeemvereisten	11
7.2 Afhankelijkheden	12
<b>8) PRODUCTCERTIFICAAT</b>	<b>12</b>

## 1) WIJZIGINGEN T.O.V. VORIGE VERSIE

### Wijzigingen in versie 4.0

- Logo op voorblad is aangepast.

### Wijzigingen in versie 3.0:

- In paragraaf “Reikwijdte van de testset” zijn de volgende onderdelen toegevoegd:
  - 6.1(5) Beperking van de gemiddelde rek in de flens van profielen met flens tot  $\varepsilon_{c2}$  of  $\varepsilon_{c3}$ .
- In paragraaf “Reikwijdte van de testset” zijn de volgende onderdelen naar de status “In de software geïmplementeerde artikelen met tests voor certificering” gegaan:
  - 3.1.8 Buigtreksterkte
  - 4 Duurzaamheid en dekking
  - 4.2 Milieu-omstandigheden
  - 4.4.1.1 Algemeen
  - 4.4.1.2 Minimale dekking,  $C_{min}$
  - 4.4.1.3 Toeslag in het ontwerp voor uitvoeringstoleranties (2), (3), (5), (6), (7), (8), (9) en (11)
  - 5.3.1 Constructieve modellen voor de algemene berekening
  - 7.4.3 Controleren van doorbuigingen door berekening (1), (2), (3), (4)
  - B.1 Basisformules voor het bepalen van de kruipcoëfficiënt
- In paragraaf “Reikwijdte van de testset” zijn de volgende onderdelen gewijzigd:
  - 7.3.4 Berekening van de scheurwijdte. Aan dit onderdeel is de tekst toegevoegd dat de bepaling van de staalspanning en de betondrukzonehoogte gebeurd op basis van de gemiddelde elasticiteitsmodulus van het beton. Daarnaast is de bovengrens van de scheurwijdte afstand toegevoegd volgens VARCE 10 vraag 33.
- Opsteller: APR
- Controleur: JWF/VZO

### Wijzigingen in versie 2.1:

- Tekstuele verbeteringen in het wijzigingsoverzicht van versie 2.0.
- De paragraafnummering in hoofdstuk 7 is verbeterd.

### Wijzigingen in versie 2.0:

- In paragraaf “Reikwijdte van de testset” is de volgende tekst verwijderd “Het gecertificeerde deel wordt echter beperkt tot:
  - Rechthoekige doorsnedes.
  - Doorsnedes met één betonkwaliteit”De testset is in deze versie uitgebreid met tests voor T-profielen. Deze dienen conform notitie 1-8-2014 dossier 8732 van dhr. Simon Wijte, als exemplarisch gezien te worden voor tests met overige profieltypes (bijvoorbeeld I of L-vormige profielen). Daarnaast worden nu ook doorsnedes met druklagen getest. De druklaag heeft daarbij een afwijkende betonkwaliteit van die van het element.
- In de paragraaf “Reikwijdte van de testset” zijn de volgende onderdelen toegevoegd:
  - artikel “6.2.5 Afschuiving in het aansluitvlak tussen op verschillende tijdstippen gestort beton” is toegevoegd met (1) en (2).
  - artikel 7.3 “Scheurbeheersing” toegevoegd met daaronder de volgende subparagrafen:
    - 7.3.1 Algemene beschouwingen met (5) en (9)
    - 7.3.2 Oppervlaktes van de minimumwapening met (2)
    - 7.3.3 Scheurbeheersing zonder directe berekening met (2)
    - 7.3.4 Berekening van scheurwijdtes met (1), (2) en (3)

Tevens zijn de volgende artikelen toegevoegd die geïmplementeerd zijn in de software en getest worden in de testsets. De tests vinden echter plaats bij de relevante artikelen in hoofdstuk 6 en 7. Dit is gedaan omdat de specifieke eigenschappen van de materialen pas effect hebben in hun toepassing.

- artikel 2.4.2.4 Partiële factoren voor materialen is toegevoegd.
- hoofdstuk 3 Materialen, met daaronder de volgende subparagrafen:
  - artikel 3.1.2 Sterkte van beton (1), (2) en (3)
  - artikel 3.1.6 Rekenwaarde van druk- en treksterktes van beton.
  - artikel 3.1.7 Spanning-rekrelaties van het beton.

- artikel 3.2.7 Spanning-rekrelaties van het betonstaal.
- In paragraaf “Reikwijdte van de testset” is in de tabel de kolom “Relevantie voor TS/Liggers” verwijderd. De opmerkingen in de kolom “Normatieve omschrijving en toelichting” volstaan om de specifieke nuancering ten opzichte van de norm aan te geven.
- In paragraaf “Reikwijdte van de testset” is aan de lijst van beperkingen in TS/Liggers punt 6 toegevoegd “Geen vermoeiingsberekeningen”.
- In paragraaf “Reikwijdte van de testset” is Tabel 1 uitgebreid met alle artikelen die door de software zijn geïmplementeerd. Er wordt door middel van een kleurcodering aangegeven of de normartikelen geïmplementeerd en getest zijn of dat ze wel geïmplementeerd zijn maar dat ze nog niet afgedekt zijn door tests.

Opsteller: APR

Controleur: JWF/VZO

Wijzigingen in versie 1.1:

- De benodigde kennis voor de gebruiker concreter gemaakt in par. 4.4 n.a.v. audit2 (TRAC ticket #708).
- In hoofdstuk 6 over BRL 0207 par 4.5 Onderhoudbaarheid is een passage toegevoegd betreffende het feit dat gebruikers zonder servicecontract geen BRL- of KOMO-identificatie in de uitvoer krijgen (TRAC ticket #716).
- De tabel in par. 4.2 is opgeschoond. Normparagrafen of onderdelen van normparagrafen, die niet zijn voorzien, zijn verwijderd uit de lijst (TRAC ticket #707)
- Verwijzingen naar BRL artikelen zijn uit de hoofdstuk en paragraaftitels gehaald, zodat de productomschrijving een duidelijker paragrafenstructuur heeft (TRAC ticket #711)

Opsteller: TRK/APR

Controleur: JWF

### 2) ALGEMEEN

Deze productomschrijving is de uitwerking van BRL 0207:2014 hoofdstuk 4 Productomschrijving.  
Het geeft aan welke onderdelen van de software zijn gecertificeerd met het oog op Bijlage I – Functionaliteit.

### 3) IDENTIFICATIE EN AANDUIDINGEN

Zie voorblad.

De productomschrijving (dit document) is direct te raadplegen via pagina

[http://www.technosoft.nl/products/technosoft\\_rekensoftware/liggers/beton/brl\\_0207/productomschrijving/](http://www.technosoft.nl/products/technosoft_rekensoftware/liggers/beton/brl_0207/productomschrijving/).

Het is ook toegankelijk vanuit de website <http://www.technosoft.nl> via menukeuze Products - Technosoft rekensoftware - Liggers - Beton - BRL 0207 - Productomschrijving.

Het bijbehorende KOMO productcertificaat is direct te raadplegen via pagina

[http://www.technosoft.nl/products/technosoft\\_rekensoftware/liggers/beton/brl\\_0207/komo\\_productcertificaat/](http://www.technosoft.nl/products/technosoft_rekensoftware/liggers/beton/brl_0207/komo_productcertificaat/).

Het is ook toegankelijk vanuit de website <http://www.technosoft.nl> via menukeuze Products - Technosoft rekensoftware - Liggers - Beton - BRL 0207 – KOMO Productcertificaat.

## 4) FUNCTIONALITEIT

### 4.1 Omschrijving

Het programma TS/Liggers kent via de optioneel verkrijgbare module Eurocode 2 Beton de mogelijkheid gewapende betonnen liggers en/of vloeren te ontwerpen en/of te controleren volgens NEN-EN 1992-1-1 met Nederlandse Nationale Bijlage.

Voor de installatie en bediening van het programma wordt verwezen naar de gebruikershandleiding. Deze is voorzien in HTML Help-formaat via het bestand twdlgtn.chm en in PDF-formaat via het bestand twdlgtn.pdf.

### 4.2 Reikwijdte testset

De functionaliteit van TS/Liggers is niet zo uitgebreid als de normartikelen volgens “Bijlage I –Functionaliteit” van de BRL 0207:2014 voorschrijven.

De beperkingen in de TS/Liggers betonberekening volgens Eurocode 2 zijn:

1. Geen normaalkracht.
2. Geen wringing.
3. Geen voorspanning.
4. Geen verlopende hoogte van de doorsnede.
5. Betonnen liggers of platen (vloeren).
6. Geen vermoeiingsberekeningen.
7. Het toepassingsgebied is beperkt tot NEN-EN 1992-1-1+NB(NL).
8. Er is geen sprake van aanvullende rekenregels uit Richtlijnen of Productnormen.

#### Legenda Tabel 1

	In de software geïmplementeerde artikelen met tests voor certificering.
	In de software geïmplementeerde artikelen zonder tests voor certificering.

**Tabel 1: Geïmplementeerde artikelen als functionaliteit in TS/Liggers**

Normartikel	Normatieve omschrijving en toelichting
NEN-EN 1992-1-1+NB(NL)	
2	Grondslagen van het ontwerp en de berekening
2.4	Toetsing door de methode van de partiële factoren
2.4.2.4	Partiële factoren voor materialen. ( Materiaalfactoren voor beton en betonstaal in blijvende en tijdelijk ontwerpsituatie in UGT en materiaalfactoren voor BGT)
3	Materialen
3.1	Beton
3.1.2	Sterkte
(1)	De waarden van de cilinder en kubusdruksterkte liggen vast door middel van de selectie van het betreffende beton in de gebruikersinterface.
(2)	In de gebruikersinterface is geen grotere waarde te selecteren dan C90/105.
(3)	
3.1.3	Elastische vervorming
(2)	Tabel met materiaaleigenschappen komen aan bod bij de expliciete tests van onder andere artikel 6.1.
3.1.4	Kruip en krimp Kruipfactor wordt door de gebruiker in gegeven, als de kruipfactor door de gebruiker op nul wordt gesteld wordt een kruipfactor bepaald volgens informatieve bijlage B.
3.1.6	Rekenwaarde van druk- en treksterktes. De rekenwaardes komen aan bod bij de expliciete tests van onder andere artikel 6.1.
3.1.7	Spanning-rekrelaties voor het berekenen van dwarsdoorsneden. In de software is door de gebruiker te kiezen of hij wil rekenen met een bilineaire spanning-rekrelatie of een parabool-rechthoekig diagram. De rechthoekige spanningsverdeling is niet te kiezen. Dit artikel komt aan bod bij de expliciete test van onder andere artikel 6.1.
3.1.8	Buigtreksterkte

## BRL 0207:2014 - TS/Liggers EC2 NL – H4 Productomschrijving

	In de software is door de gebruiker te kiezen of er gerekend dient te worden met de gemiddelde treksterkte of dat er met de buigtreksterkte gerekend kan worden.
3.2	Betonstaal
3.2.3	Betonstaal sterkte eigenschappen
3.2.4	Betonstaal taaieigenschappen. De ondergrenzen zoals deze genoemd zijn in bijlage C worden gebruikt om het spanningsrekdiagram van het betonstaal op te stellen. De gebruiker kan hier zelf niet in variëren. Dit artikel komt aan bod bij de expliciete tests van onder andere artikel 6.1.
3.2.7	Betonstaal spanningsrekdiagrammen. Dit artikel komt aan bod bij de expliciete tests van onder andere artikel 6.1.
4	Duurzaamheid en dekking
4.2	Milieu-omstandigheden
4.4.1.1	Algemeen
(1)	
(2)	
4.4.1.2	Minimale dekking, $C_{min}$
(2)	
(3)	
(5)	
(6), (7), (8)	Waardes voor $\Delta C_{dur,y}$ , $\Delta C_{dur,st}$ , $\Delta C_{dur,add}$ worden met 1 variabele $\Delta C_{dur}$ door de gebruiker zelf bediend omdat deze variabele gereduceerd of verhoogd mag worden onder diverse condities die nader door de gebruiker te bepalen zijn.
(9)	
(11)	
4.4.1.3	Toeslag in het ontwerp voor uitvoeringstoleranties
5.3.1	Constructieve modellen voor de algemene berekening Hierbij wordt met name gebruik gemaakt van (3) om onderscheid te maken tussen gedrongen en niet gedrongen liggers.
5.4	Lineair elastisch rekenen
5.5	Lineair elastisch rekenen met gelimiteerde herverdeling
5.8.6	Algemene methode
6	Uiterste grenstoestanden (UGT)
6.1	Buiging met of zonder normaalkracht
(1)	Alleen balken en platen ( geen normaaldrukkrachten)
(2)	Alleen met betonstaal gewapend.
(3)	De gebruiker kan zelf het spanning-rek diagram kiezen. Afhankelijk van het gekozen rekdiagram wordt de stuik in de berekening beperkt tot $\epsilon_{cu2}$ , of $\epsilon_{cu3}$
(5)	
(6)	
(9) NB(NL)	
(10) NB(NL)	a) Aangenomen wordt dat de resultante van de belasting op $0.5 * L$ ligt. b) De breedte van het lastvlak is per profiel invoerbaar.
6.2	Dwarskracht
6.2.2	Elementen die geen berekende dwarskrachtwapening vereisen
(1)	
(4)	
(5)	
6.2.3	Elementen die berekende dwarskrachtwapening vereisen
(1)	
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	Met de grootste waarde uit het interval wordt gerekend
(7)	a) In principe wordt de verschuiving van de momentenlijn in liggers toegepast conform 9.2.1.3 (2)
6.2.5	Afschuiving in het aansluitvlak tussen op verschillende tijdstippen gestort beton

(1)	
(2)	
7.3	Scheurbeheersing
7.3.1	Algemene beschouwingen
(5)	In de bepaling van $k_x$ wordt de verhouding $c_{toegepast} / c_{nom}$ geminimaliseerd voor beugel/verdeelwapening en hoofdwapening ten einde de kleinste vergrotingsfactor $k_x$ te vinden. (VARCE 2 Cement 2011/1)
(9)	Gebruiker kan kiezen of de scheurwijdte moet worden berekend volgens 7.3.4 of dat de scheurbeheersing bestaat uit het beperken van de staafdiameter of –afstand volgens 7.3.3.
7.3.2	Oppervlaktes van de minimumwapening
(2)	
7.3.3	Scheurbeheersing zonder directe berekening
(2)	
7.3.4	Berekening van scheurwijdtes
(1)	
(2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>k_t = 0.4</math> voor langdurende belasting wordt standaard aangehouden (VARCE 10 CEMENT 2013/8).</li> <li>• De staalspanning en de hoogte van de betondrukzone worden bepaald door een gemiddelde waarde van de elasticiteitsmodulus van het beton aan te gebruiken (achtergrond VARCE 10, vraag 29).</li> <li>• Er wordt een bovengrens van de scheurwijdte afstand <math>s_{r,max}</math> aangehouden van <math>(50-0.8 f_{ck})\phi</math> en <math>15\phi</math> zoals beschreven in VARCE 10 vraag 33.</li> </ul>
(3)	
7.4.3	Controleren van doorbuigingen door berekening
(1)	
(2)	Default wordt de ligger in 10 delen opgedeeld maar de gebruiker kan dit aantal vergroten tot elementen met een lengte van 0.1 m. De stijfheid wordt bepaald bij het gemiddelde van de momenten over het elementje.
(3)	De beschreven methode is geïmplementeerd als onderdeel van het M-kappa diagram dat wordt gebruikt. Momenten die groter zijn dan het scheurmoment veroorzaken krommingen en stijfheden die volgens formule 7.18 zijn geïnterpoleerd.
(4)	De beschreven methode is geïmplementeerd als onderdeel van het M-kappa diagram dat wordt gebruikt. Momenten die groter zijn dan het scheurmoment veroorzaken krommingen en stijfheden die volgens formule 7.18 zijn geïnterpoleerd.
8	Detaileren van wapening en voorspanelementen – Algemeen
8.4	Verankering van langswapening
8.4.2	Uiterst opneembare aanhechtspanning
(1)	
(2)	a) De aanhechtomstandigheden zijn in principe voor wapeningsstaven boven en onder aan te geven (d.m.v. goed of slecht). De gebruiker kan ook d.m.v. de keuze (automatisch) het programma de aanhechtomstandigheden laten bepalen op basis van Figuur 8.2.
8.4.3	Basisverankeringslengte
(1)	
(2)	
(3)	$l_{bd}$ wordt in het programma uitgerekend. Er wordt geen rekening gehouden met de vorm van de verankering. D.w.z. er zijn geen voorzieningen in het programma aanwezig om aan te geven dat er staven omgebogen dienen te worden.
8.4.4	Rekenwaarde van de verankeringslengte
(1)	
(2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Uitgangspunt is dat er geen opsluiting door dwarswapening plaatsvindt, <math>\alpha_3 = 1</math>.</li> <li>b) De invloed van 1 of meer gelaste dwarsstaven wordt in liggers niet meegenomen, <math>\alpha_4 = 1</math>.</li> </ul>



## BRL 0207:2014 - TS/Liggers EC2 NL – H4 Productomschrijving

	c) Er wordt aangenomen dat de drukspanning loodrecht op het slijtvlak langs de rekenwaarde van de verankeringslengte niet aanwezig is (0), $\alpha_5 = 1$ .
9	Detailleren van elementen en specifieke regels
9.2	Balken
9.2.1	Langswapening
9.2.1.1	Minimum- en maximumwapeningsdoorsneden
(1)	
(3)	Het is mogelijk om het programma meer wapening te laten ontwerpen dan als maximum staat aangegeven. In principe is dit toegestaan in gebieden waar overlappingslassen worden toegepast. In gebieden waar geen overlappingslassen toegepast worden dient wel aan het maximum voldaan te worden. In gevallen dat deze overschreden is wordt een melding in de uitvoer geplaatst.
(5)	
9.2.1.2	Andere detailleringsregels
(1)	
9.2.1.3	Inkorting van op trek belaste langswapening
(1)	
(2)	Voor $z$ is $0.9 d$ aangehouden. Voor $\theta$ wordt de minimumhoek door de gebruiker ingegeven aangehouden. Standaard staat de hoek op 21.8 graden.
(3)	
9.2.1.4	Verankering van onderwapening bij een eindoplegging
9.2.2	
(1)	Hoek $\alpha$ is niet in te voeren. Beugelwapening is standaard 90 graden en opgebogen wapening ligt onder een hoek van 45 graden.
(4)	In de vorm van een opmerking onder de dwarskrachttabel voorzien.
(5)	In het programma is het mogelijk om al in het ontwerp van de dwarskrachtwapening met het minimum rekening te houden. Er kan ook voor worden gekozen om het te laten controleren. In het geval van controleren wordt er een opmerking onder de dwarskrachttabel geplaatst dat er niet voldaan wordt ten aanzien van de eis voor minimum dwarskrachtwapening.
(6)	Voor de maximum hart op hart afstand geldt hetzelfde als voor (5). Er kan voor worden gekozen om dit mee te nemen in het ontwerp of dit te laten controleren.
(7)	De waarde wordt in interactief wapenen uitvoer getoond. De betonberekening doet in principe geen uitspraak over de wijze waarop de opgebogen wapening wordt uitgevoerd.
(8)	
(9)	De eis ten aanzien van de minimale beugeldiameter wordt gerespecteerd doordat in het programma geen kleinere diameter is in te voeren dan hier voorgeschreven.
9.3	Massieve platen
(2)	(a) en (b) worden gecontroleerd en door middel van een opmerking in de uitvoer wordt de gebruiker hierop geattendeerd. Controle op (c) is niet voorzien.
9.3.1	Buigwapening
9.3.1.1	Algemeen
(1)	De opmerking met betrekking tot platen waarbij het risico van bros bezwijken klein is, is niet voorzien.
(3)	$S_{max,platen}$ is gebaseerd op platen met gebieden waar geconcentreerde belastingen of een maximaal moment kan voorkomen.
(4)	
(5)	
(8)	Controle op basis van (3).
9.3.2	Dwarskrachtwapening
(1)	Voorzien door middel van opmerking onder dwarskrachttabel in uitvoer.
(2)	
(4)	Voorzien in interactief wapenen uitvoer. Voor platen wordt in principe alleen een benodigd aantal mm <sup>2</sup> opgebogen wapening berekend. Er wordt geen ontwerp gecreëerd waarin de hart op hart afstanden van de opgebogen wapening staat gedefinieerd.
(5)	Voorzien in interactief wapenen uitvoer.

Bijlage B	
B.1	Basisformules voor het bepalen van de kruipcoëfficiënt. De waarde van de kruipfactor is door de gebruiker zelf aan te passen.
Bijlage C	Eigenschappen van wapening die geschikt is voor gebruik met deze Eurocode
C.1	Algemeen. Deze bijlage komt aan bod bij de expliciete tests van onder andere artikel 6.1.

De uitwerking van deze functionele specificaties is gedaan via de bijbehorende testset, bestaande uit stroomschema's, rekensheet, TS/Liggers projectbestanden, uitvoerbestanden en verificatiebestanden.

In de help/handleiding en in de uitvoer van "Lijst van toegepaste artikelen" vanuit het programma staat de complete lijst met artikelen volgens Eurocode 2, die het programma toepast.

### 5) BRUIKBAARHEID

Technosoft rekenprogramma's zijn geschikt voor gebruik op de volgende hardware:

- 32- of 64-bits computers, geschikt voor het draaien van het operating systeem Microsoft Windows, vanaf Windows Vista.
- De minimaal benodigde vrije schijfruimte voor installatie van de Technosoft rekenprogramma's is gemiddeld 100 MB per programma. En daarboven op ca. 300 MB voor de profielenbibliotheek en ca. 100 MB voor de licentiesoftware.
- De minimaal benodigde vrije schijfruimte voor gebruik van de Technosoft rekenprogramma's is sterk afhankelijk van de grootte van de door te rekenen projecten. Een aanbevolen hoeveelheid vrije ruimte is minimaal 15 GB.
- De minimale hoeveelheid intern systeemgeheugen is 1 GB (bij Windows Vista), maar aanbevolen wordt 4 GB.
- De minimale hoeveelheid intern grafisch geheugen is 128 MB.

Vereiste specifieke kennis voor het gebruik van de rekensoftware

- HBO of universitaire opleiding, bouwkunde of civiel richting constructief, of gelijkwaardig
- Goede kennis van de Eurocode bouwnormen relevant voor de betreffende berekeningen
- Minimaal 2 jaar praktische ervaring met berekeningen volgens de NEN-EN 199x serie. Voor beton is dat NEN-EN 1992.
- In staat zelfstandig (beton)berekeningen te maken en/of te verifiëren.
- Voldoende kennis van de specificaties en werking van het bewuste Technosoft rekenprogramma.
- Wordt aan één van de eisen niet voldaan, dan dient de berekening door een collega of externe controleur, die wel aan deze eisen voldoet, te worden gecontroleerd.

### 6) ONDERHOUDBAARHEID

Technosoft kent verschillende rekenprogramma's, waar de gebruiker uit kan kiezen. Een rekenprogramma is opgebouwd uit één of meer (meestal optionele) modules. Een voorbeeld van een rekenprogramma is TS/Liggers. Een voorbeeld van een module is de Eurocode 2 betonberekening volgens de Nederlandse Nationale Bijlage.

#### Garantietermijn

Bij aanschaf van een programma geldt voor dat programma standaard garantietermijn van 3 maanden.

#### Gebruikslicentie

De software is beveiligd en kan alleen met een licentiesleutel worden gebruikt. De beveiliging is daarbij op zowel programma- als moduleniveau in de software ingebouwd. Na aanschaf van het programma en mogelijk extra modules wordt de gebruikslicentie geregistreerd en wordt de gebruiker naar keuze een hardware- of softwarematige licentiesleutel verstrekt. Bij aanschaf geldt een onbeperkt gebruiksrecht, echter de licentiesleutel dient periodiek (in principe jaarlijks) te worden verversd.

#### Servicecontract

Bij aanschaf van de software wordt de mogelijkheid geboden per programma een servicecontract af te sluiten. Het servicecontract geeft de gebruiker recht op gratis nieuwe versies (updates of patches) en de gebruiker kan gebruik maken van de helpdesk voor vragen en ondersteuning in het gebruik van de software. Het servicecontract wordt jaarlijks stilzwijgend verlengd. Met inachtneming van een opzegtermijn van 3 maanden kan de gebruiker het servicecontract per de jaarlijkse expiratiedatum beëindigen.

Vanaf het moment waarop het servicecontract is beëindigd vervalt het recht op gratis nieuwe versie en heeft de gebruiker verder onbeperkt gebruiksrecht op de per beëindigingsdatum laatst uitgegeven versie.

De gebruiker kan dan tevens geen gebruik meer maken van de helpdesk voor ondersteuning.

### Communicatie

De software is via het Technosoft Portal te downloaden (<http://www.technosoft.nl/portal/>). Hiervoor dient de gebruiker een account aan te maken bestaande uit:

- Inlognaam
- Klantcode
- Bedrijfsnaam
- Adres (optioneel)
- Postcode (optioneel)
- Plaats
- Titel (optioneel)
- Voornaam
- Tussenvoegsel (optioneel)
- Achternaam
- Telefoon (optioneel)
- E-mail

Na goedkeuring van de accountgegevens door Technosoft wordt de toegang tot de Portal mogelijk.

Voor de gebruikers is er het "Technosoft Installer" hulpprogramma beschikbaar die automatisch de huidige gebruikte versie en eventueel nieuw beschikbare versies vergelijkt en de gebruiker begeleidt bij het installatieproces.

### Bericht over nieuwe updates

Als nieuwe versies van de software beschikbaar komen, worden via gebruikers per e-mail op de hoogte gesteld.

### Bericht over tekortkomingen met mogelijk gevaarlijke uitvoerresultaten tot gevolg (escalatie procedure)

Als in de software tekortkomingen worden gesignaleerd, die tot mogelijk gevaarlijke rekenkundige resultaten kunnen leiden, is in de escalatieprocedure een beoordelingsmoment opgenomen om gebruikers daarover te informeren. De gebruikersgroep omvat alle gebruikers zowel met als zonder servicecontract.

De omstandigheden waarbij zo'n tekortkoming kunnen optreden worden uitgelegd en er wordt een advies gegeven wat in dat geval het best gedaan kan worden.

### Updates installeren

Technosoft rekenprogramma's worden bij "nieuwe versies", "updates" en "patches" altijd als "volledige setup" vrijgegeven. D.w.z. er hoeft geen voorgaande versie van het programma aanwezig te zijn om een update of patch te kunnen installeren.

Met het programma "Technosoft Installer" kunnen de diverse updates desgewenst geautomatiseerd worden geïnstalleerd.

### Geen servicecontract, dan geen BRL- en KOMO-identificatie in de uitvoer

Gebruikers, die geen gebruik maken van een servicecontract, krijgen geen BRL- (certificaatnummer) en KOMO-identificatie (logo) in de uitvoer. Bij gebruikers, die later hun servicecontract opzeggen, wordt na uiterlijk een jaar geen BRL- en KOMO-identificatie meer in de uitvoer afgedrukt.

## 7) OVERDRAAGBAARHEID

### 7.1 Systeemvereisten

Technosoft rekenprogramma's zijn geschikt voor gebruik op de volgende software:

- a) Operating systeem Microsoft Windows, voor de versies Windows Vista, Windows 7, Windows 8 en Windows 8.1, zowel 32- als 64-bits versies zijn mogelijk.
- b) Het programma kan ook gebruikt worden op gelijkwaardige server-versies van Microsoft Windows, te weten Windows Server 2008 en Windows Server 2012.
- c) De Technosoft rekenprogramma's zijn (op een uitzondering na) zelf 32-bits programma's. Maar ze draaien ook op een 64-bits Windows operating systeem.
- d) Met het programma Technosoft Installer kunnen eenvoudig één of meerdere Technosoft programma's worden geïnstalleerd. Dit programma kan worden gedownload via de beveiligde portal website <http://www.technosoft.nl/portal>. Zie onderdeel "Technosoft Installer". Daarna dient het te worden geïnstalleerd en te worden uitgevoerd.
- e) Technosoft programma's kunnen in principe ook werken via Windows Terminal Server of Citrix oplossingen, maar goede werking daarop is niet gegarandeerd.
- f) Voor het installeren van Technosoft programma's moet de gebruiker "Administrator" rechten hebben.
- g) De minimale schermresolutie is 800x600, maar sommige programma's kunnen voor een optimale werking een hogere schermresolutie nodig hebben.
- h) Voor specifieke Technosoft rekenprogramma's kunnen aanvullende eisen gelden.
- i) Een Technosoft rekenprogramma kan op één computerconfiguratie slechts één maal tegelijk worden gebruikt. Er zijn geen parallele sessies mogelijk. Meerdere verschillende rekenprogramma's kunnen wel tegelijk worden gebruikt.

### 7.2 Afhankelijkheden

Technosoft rekenprogramma's maken gebruik van licentie-software van het merk SafeNet Sentinel.

- a) De drivers van SentinelHASP alsmede de Technosoft lock utility kunnen worden gedownload via de beveiligde portal website <http://www.technosoft.nl/portal>. Zie onderdeel "Technosoft lock utility x.xx en de SentinelHASP drivers". Daarna dienen ze worden geïnstalleerd. Bij gebruik van de Technosoft Installer is dit proces geautomatiseerd.
- b) De licentie is naar keuze van de klant een softwarematige licentie of een hardwarematige licentie (hardware lock). Ook een "floating" netwerklicentie is mogelijk.
- c) Het is niet mogelijk een softwarematige licentie (eenvoudig) van de ene naar de andere PC te verhuizen.

Daarnaast maken nagenoeg alle Technosoft rekenprogramma's gebruik van de materialen- en profielendatabase. Deze wordt geïnstalleerd door het installeren van het programma TS/ProfielMutatie. Hiervoor is versie 5.22a of nieuwer nodig.

## 8) PRODUCTCERTIFICAAT

De versie van het TS/Liggers programma waarvoor het KOMO® productcertificaat is verleend is op het voorblad te zien. De productomschrijving heeft dan ook betrekking op diezelfde versie.