

Rekenvoorbeelden constructieve toepassing EPS

Steeds vaker wordt EPS gebruikt bij grootschalige toepassingen in de grond – weg - en waterbouw (GWW). Zo is recent de Rijksweg A4 bij Leidschendam over enkele kilometers verbreed; is de aansluiting van het viaduct bij Meteren in de A15 over enkele kilometers in EPS -SE uitgevoerd; werden alle op - en afritten van de A15 bij Hardinxveld -Giesendam gerenoveerd en werd de rugvulling van de keermuren van de HSL (Hoge Snelheidslijn) bij Barendrecht in EPS uitgevoerd. Ook in de particuliere sector wordt steeds meer naar de oplossing met EPS gezocht, voor de ophoging van tuinen, de fundering van tuinschuurtjes en dergelijke. Daartussen ligt een scala aan mogelijkheden: een polderweg op EPS in het veenachtige Zuid West Nederland, drijvend wonen op een EPS -betonbak, een drijvende kas, de rugvulling bij een landhoofd van een brug over een autosnelweg etc. Deze factsheet beschrijft een paar mogelijkheden om aan te tonen hoé eenvoudige oplossingen met EPS zijn te creëren.

Uitgangspunten

Voor de berekeningen in Bouwwerken moet altijd uitgegaan worden van het Bouwbesluit, de materiaaleigenschappen zijn gegeven in NEN EN 13163. Voor de GWW sector geldt een reeks normen die in internationaal verband is opgesteld; in praktische zin wordt verwezen naar de materiaalgegevens die vermeld staan op onze website onder www.stybenex.nl; in voorbereiding is de Europese norm prEN 14933. Voor die GWW sector is het verder van belang de CROW 150 richtlijn aan te houden. Deze richt-

lijn is met een breed draagvlak tot stand gekomen [1].

Let daarbij wel op: de druksterkte bij 10% vervorming CS (10) of $\sigma_{\varepsilon=10\%}$ is slechts een materiaal-eigenschap om de “kwaliteit” te definiëren; ga voor toepassingen altijd uit van de lange duur druksterkte CS (2) of $\sigma_{\varepsilon=2\%}$

Criteria en advisering

Belangrijk zijn de volgende criteria bij het rekenkundig verantwoorden van oplossingen:

- het verticaal evenwicht, zowel v.w.b. de belasting naar de onder-

- grond als het mogelijk opdrijven,
- de benodigde druksterkte van het EPS en
- uitvoeringsaspecten.

In voorkomende gevallen zal het noodzakelijk zijn een constructeur in te schakelen voor deze - overigens eenvoudige - berekeningen, mede ter coördinatie van andere bij de bouw betrokkenen en ter verantwoording aan het bevoegd gezag.

Eigenschap	Grootheid		Type EPS				
	notatie	eenheid	EPS 60	EPS 100	EPS 150	EPS 200	EPS 250
Druksterkte bij 10% vervorming (korte duur)	$\sigma_{\varepsilon=10\%}$ of CS (10)	kPa	60	100	150	200	250
Lange-duur druksterkte	$\sigma_{\varepsilon=2\%}$ of CS (2)	kPa	18	30	45	60	75
Buigsterkte	σ_b of BS	kPa	100	150	200	250	350
E-modulus	E_t	kPa	4.000	6.000	8.000	10.000	12.000
Afsluifsterkte	τ	kPa	50	75	100	125	170
Treksterkte	σ_t	kPa	100	150	200	250	350
Wrijvingscoëfficiënt	c		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Warmtegeleidingscoëfficiënt	$\lambda_D = \lambda_R$	W/m.K	0,038	0,036	0,034	0,033	0,033
Diffusieweerstandsgetal	μ	-	20	30	40	60	90
Vochtopname bij onderdompeling	%	v/v	5,0	4,0	3,5	3,0	2,0
Lineaire uitzettingscoëfficiënt	α	m/m	$7 \cdot 10^{-5}$	$7 \cdot 10^{-5}$	$7 \cdot 10^{-5}$	$7 \cdot 10^{-5}$	$7 \cdot 10^{-5}$
Warmtecapaciteit	C	J/kg K	1.450	1.450	1.450	1.450	1.450
Temperatuurbestendigheid (min/max)	T	-180/+80	-180/+80	-180/+80	-180/+80	-180/+80	-180/+80

[1]: Recapitulatie EPS-eigenschappen





Polderweg

Met als randvoorwaarden een gebruikelijke constructie in het westen van Nederland [2] is een oplossing bepaald, bestaande uit

- 180 mm asfaltpakket
- 250 mm betongranulaat
- 500 mm zand
- 0,25 m EPS 100 -SE boven het maaiveld
- 1,25 m EPS 100 -SE onder maaiveldniveau
- daaronder de weinig draagkrachtige ondergrond (veen - en kleilagen)



Dwarsprofiel N475 als voorbeeld

Voor verdere gegevens wordt verwezen naar het achterliggende document [2] resp. de eigen weg- en bouwkundig constructeur.

Tuinophoging ná verzakking

Gegeven de situatie in West Nederland waar de tuin tot 60 cm onder het woningpeil is verzakt; de straat is gelegd op EPS -SE en de woning is gefundeerd op palen, dan is het wenselijk dit probleem bij de oorzaak aan te pakken: verstoord verticaal evenwicht, dat hersteld moet worden. Al was dit alleen maar om horizontale belasting op de heipalen te voorkomen!

In [3] is berekend hoe op eenvoudige wijze dit evenwicht niet verder verstoord wordt; er geen grond hoeft te worden afgevoerd en er geen kans is op opdrijven.

Vrijstaande berging/ fietsenschuur

Een veel voorkomende vraag: hoe kan ik mijn vrijstaande berging (zowel bij nieuwbouw als bij uitbreiding) funderen zonder verzakking en zonder te heien? Antwoord: door het geheel te funderen op EPS -SE en de vloer van een gewapend betonnen plaat te maken. Daarop dragen de muren en het dak. Op bijgaande dwarsdoorsnede is het principe aangegeven; in [4] is zo'n voorbeeld nader uitgewerkt.

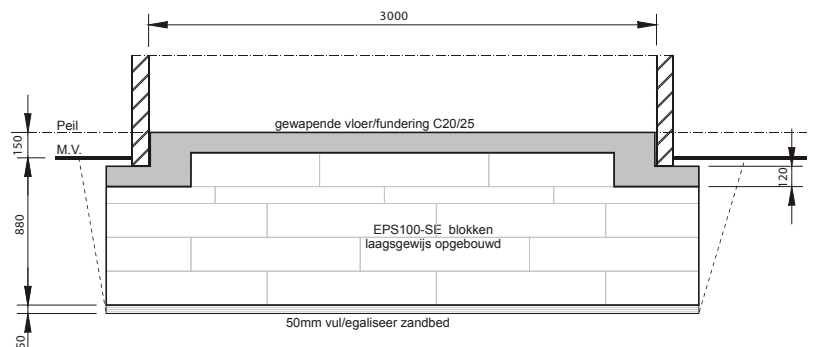
Kortom

Met EPS is de ideale oplossing te bedenken voor allerlei toepassingen in de GWW -sector die langdurig zettingsvrij en onderhoudsarm zijn, maar bovendien kosteneffectief en maatschappelijk verantwoord.

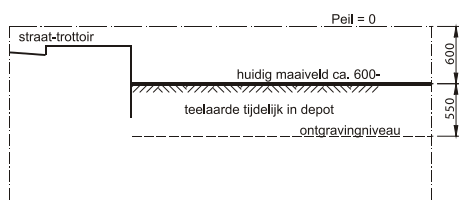
Zaltbommel, juni 2007

Referenties

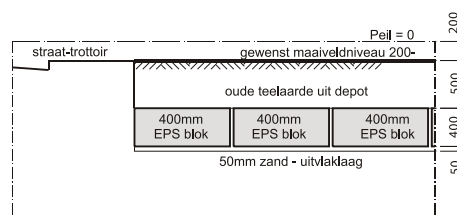
- [1] CROW 150 brochure, uitgave CROW Ede
- [2] IEDELFT, Principeopbouw polderweg, rapport r101206.2 (nr. 3366)
- [3] LUNING, Terreinophoging met EPS-blokken, rapport 06.108 A (nr. 3366)
- [4] LUNING, Vrijstaande berging met EPS-fundering, rapport 06.108 B (nr. 3366)



Fundatie van een berging



Bestaand profiel



Gewenst profiel