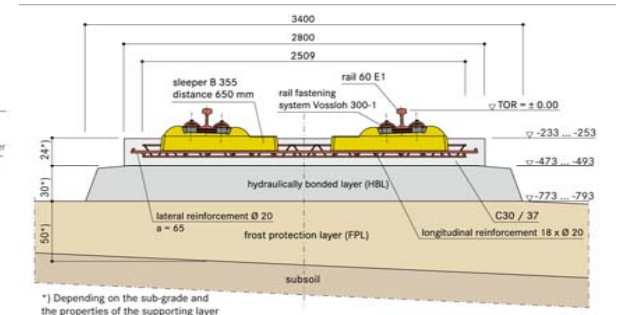
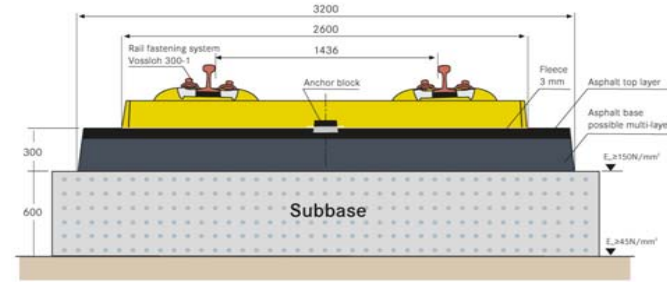
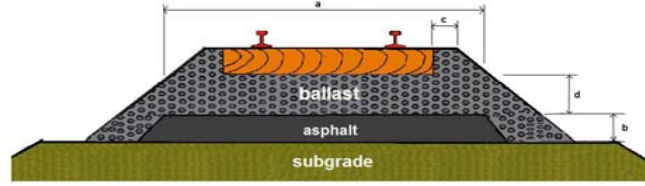
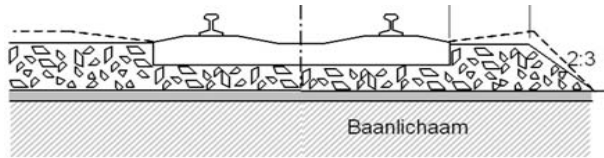


Studie vergelijking CO2 spoorconstructies

Ontwerper: ir. I.J.C. (Ingeborg) Brouwer
 Datum: 31 januari 2012
 Bedrijf: BAM Rail bv
 Disclaimer: Aan de gegevens mogen geen rechten worden ontleend



*) Depending on the sub-grade and the properties of the supporting layer

Beton

Dwarsligger	NS90
Volume (m3)	0,113
Massa (ton)	0,271
Aantal	1.667
CO2 (ton)	53

Asfalt

Breedte (m)	
Hoogte (m)	
Lengte (m)	
Volume (m3)	
Massa (ton)	
CO2 (ton)	

Ballast

Hoogte (m)	0,35
Massa (ton)	3.300
CO2 (ton)	330

Totaal beton	53
Totaal ballast	330
Totaal ton CO2	383

Beton

Dwarsligger	NS90
Volume (m3)	0,113
Massa (ton)	0,271
Aantal	1.667
CO2 (ton)	53

Asfalt

Breedte (m)	3,6	
Hoogte (m)	0,15	0,2
Lengte (m)	1.000	
Volume (m3)	540	720
Massa (ton)	1.350	1.800
CO2 (ton)	111	148

Ballast

Hoogte (m)	0,2	0,3
Massa (ton)	1.886	2.829
CO2 (ton)	189	283

Totaal beton	53	
Totaal asfalt	111	148
Totaal ballast	189	283
Totaal ton CO2	352	430

Beton

Dwarsligger	B316 W54
Volume (M3)	0,147
Massa (ton)	0,353
Aantal	1.538
CO2 (ton)	64

Asfalt

Breedte (m)	3,2
Hoogte (m)	0,3
Lengte (m)	1.000
Volume (M3)	960
Massa (ton)	2.400
CO2 (ton)	197

Subbase

Breedte (m)	3,2
Hoogte (m)	0,6
Lengte (m)	1.000
Volume (m3)	1.920
Massa (ton)	4.608
CO2 (ton)	431

Totaal beton	64
Totaal asfalt	197
Totaal subbase	431
Totaal ton CO2	692
Totaal ton CO2 (zonder subbase)	260

Beton

Dwarsligger	B355.1 NL-U60M
Volume (M3)	0,052
Massa (ton)	0,125
Aantal	1.538
CO2 (ton)	22

Betonlaag

Breedte (m)	2,8
Hoogte (m)	0,24
Lengte (m)	1.000
Volume (M3)	672
Massa (ton)	1.613
CO2 (ton)	189

HBL

Breedte (m)	3,4
Hoogte (m)	0,3
Lengte (m)	1.000
Volume (m3)	1.020
Massa (ton)	2.448
CO2 (ton)	286

Totaal beton	22
Totaal betonlaag	189
Totaal HBL	286
Totaal ton CO2	498

Uitgangspunten:

- Constructie van 1 kilometer enkel spoor;
- De volumes zijn bepaald op basis van getoonde doorsneden;
- CO2 uitstoot van winsten en fabricage materialen op basis van conversiefactoren;
- Exclusief CO2 voor de bouw;
- Exclusief levenscyclus

Bronnen

- Monoligger type NS90, Technische specificaties, De Meteor
- Concreet slepers, Railone, april 2011
- Getrac, The ballastless track system on asphalt, Railone, juli 2007
- Rheda 200, The ballastless track with concrete supporting layer, Railone, april 2009
- Geometrisch en constructief ontwerp van wegen en spoorwegen, CT3041, TU Delft, september 2005
- Ontwerpvoorschrift Baan en Bovenbouw, deel 5.1 spoor en ballast, ProRail, april 2011

Soortelijk gewicht	ton/m3
Beton	2,4
Asfalt	2,5

Conversiefactoren CO2	CO2/ton	Bron
Beton	0,117	2010 Presentatie CO2-reductie in/met beton, Cement & Beton centrum
Dwarsligger NS90	0,094	2011 Rapport CO2-voetafdruk Nederlandse spoorketen, Railforum
Zand/cementmengsel	0,094	Aanname dat het cementgehalte van de subbase 20% lager is dan in beton
Steenslag / grind	0,100	1998 Rapport: Lifecycle analysis of residential homes in Michigan, University of Michigan, School of Natural Resources and Environment
Asfalt	0,082	KPMG Sustainability

Dwarliggerafstand (h-h)	km	aantal/km
NS 90	0,00060	1667
Getrac/Rheda	0,00065	1538