

Designmanual

Permacell Geoceller

MSL-stabilisering på blød bund



Geoceller fungerer som en effektiv metode til stabilisering af bærelag på blød bund eller til forstærkning af det øvre bærelag på ekstremt belastede områder.

Geocellernes 3D-struktur er i stand til at optage spændinger i planet via "silotryks princippet" og muliggør at den horisontale trykspredning kan forøges markant.

Spændingsoptagelsen i de enkelte "celler" giver øget stivhed i bærelaget og reducerer dermed deformation på undersiden af geocellerne. Samtidig opnås en effektiv trykspredning af den vertikale last, som dermed fordeles om et langt større område.

Geoceller i kombination med traditionelle planstive geonet er med til at optimere trykspredningen yderligere og mindske risikoen for gennemlokning markant.

Geoceller har især vist sin berettigelse som forstærkning af ekstremt tungt belastede områder, men kan også med fordel anvendes i tynde "flydende" opbygninger eksempelvis cykel og gangstier samt P-pladser som benyttes periodevis.

Brugen af geoceller vil samtidig i visse situationer kunne reducere tykkelsen af en traditionel opbygning med op til 50%, hvilket betyder tilsvarende mindre forbrug råstoffer samtidig med at det samlede Co2 aftryk reduceres med op mod 40%.

Anvendelsesområder:

- Sideudvidelse af eksisterende veje
- Distributionsområder med aflæsningsramper for tung trafik (distributionscentre)
- Kranpladser og opstillingsområder herfor
- Indkørselsområder for tung trafik
- Buslommer - for at mindske sporkøring i det øvre bærelag i stop/go området
- Brandveje - herunder brandredningsarealer til kørbare stier med last fra støtteben på 14 tons belastning på 30 x 30 cm jf. BR21 kap. 5.2.3.1
- P-pladser som benyttes periodevis - tynde opbygninger
- Cykel og gangstier - tynde opbygning

Hvad er en geoceller?

Geoceller består af lameller af sammensvejste baner af perforerede "strimlede" baner polymer. Typisk anvendes HDPE (high density polyethylen) eller PES (polyester). For at opnå bedst mulig friktion er cellerne fremstillet med ru overflade. Vægtykkelsen af cellerne er som udgangspunkt 1,5 mm, primært for at give den nødvendig stivhed i forhold til montage og fyldning.

Geocellerne monteres enkelt ved at ekspandere panelerne og midlertidigt fastholde dem med stålspyd inden fyldning. Bredde af de enkelte paneler kan varieres under montagen fra ca. 2,6 -3,0 m afhængig af hvor meget panelerne "udstrækkes".

Geoceller leveres som standard i paneler på 16,7 m². Paneler kan leveres i op til 37 m² som giver en monteringsbredde på 5,6-6,0 m, igen afhængig af hvor meget panelerne "udstrækkes". Geoceller som benyttes til stabiliseringsfunktionen har typisk en højde på 10, 15 eller 20 cm.

Den perforerede struktur i lamellerne sikrer først og fremmest en effektiv friktion med fyldning af cellerne, men tillader samtidig at fri dræning mellem den enkelte celler. Fyldes cellerne med rodvenligt bærelag, kan rodudvikling ske mellem de enkelte celler.

Jo større cellehøjde desto større stabiliseringseffekt kan opnås. Det diagonale mål på cellestørrelse efter montage udgør ca. 250 +/-25 mm for geoceller anvendt til stabilisering - dette for at sikre at der kan opnås den nødvendige "silo virkning" for de anvendte friktionsmaterialer. Fraktionen for anvendte friktionsmaterialer bør maksimalt være 1/3 x cellehøjde.

Montering og fyldning af geoceller

- Underlaget afrettes så det er plant.
- Planstift geonet udlægges som underlag for geoceller.
- Geoceller monteres med midlertidige stålspyd og hæftes sammen i samlinger med "hæfteklammepistol"
- Fyld i cellerne bør som udgangspunkt være friktionsfyld eller skræver, for at sikre en effektiv komprimering. Der bør dog benyttes RodVext 200 hvis overflade afsluttes med græsartering
- Komprimering af 10 cm Geoceller skal ske med min. 100 kg vibrator for at sikre tilstrækkelig komprimering i hele cellehøjde. Fyld udlægges i ca. 5 cm overhøjde. Maksimal fraktion 0 - 32 mm
- Komprimering af 15 cm Geoceller skal ske med min. 250 kg vibrator for at sikre tilstrækkelig komprimering i hele cellehøjde. Fyld udlægges i ca. 7,5 cm overhøjde. Maksimal fraktion 0 - 40 mm
- Komprimering af 20 cm Geoceller skal ske med min. 250 kg vibrator for at sikre tilstrækkelig komprimering i hele cellehøjde. Fyld udlægges i ca. 10 cm overhøjde. Maksimal fraktion 0-64 mm

Design

Som det gælder ved brug af planstive geonet i traditionelle opbygninger, vil man afhængig af underbundens bæreevne, kunne opnå en betydelig bæreevneforøgelse i forhold til en ustabiliserede opbygning.

De lodrette spændinger målt på undersiden af geoceller reduceres med 30 - 40 %, hvilket skyldes trykspredningseffekten samtidig med at "silo trykket" i den enkelte celler fastlåser friktionsmaterialerne i de enkelte celler hvormed en del af den lodrette kraft absorberes i cellestrukturen.

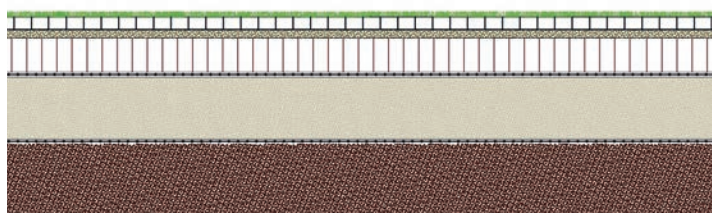
Cyklisk belastning af en geocelle opbygning i kombination med et planstift geonet viser endvidere op mod 40 % reduktion af deformation på underliggende planum - hvilket forklarer geocellernes effektive "pladevirkning" og evne til at trykfordele på udefinerede eller enskornede friktionsmaterialer.

Eftervisning af opbygningens bæreevne kan ske ved statisk pladebelastningsforsøg.

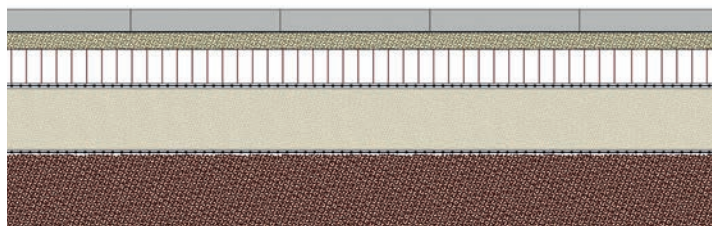
Permacell - Tekniske data

Test	Standard	TXGC1035	TXGC1535	TXGC2035
Råvare		HDPE		
Kulstofindhold	ASTM D1603	>1,5 %		
Overflade		Ru		
Cellehøjde		100 mm	150 mm	200 mm
Celleykkelse		1,5 mm		
Trækstyrke	EN ISO 10319	7,6 kN/m	11,4 kN/m	15,2 kN/m
Deformation	EN ISO 10219	18 %		
Forskydningsstyrke	EN ISO 13426-1 metode A	1,8 kN	2,7 kN	3,6 kN
Peel styrke	EN ISO 13426-1 metode B	1,5 kN	2,3 kN	3,1 kN
Skrældningsstyrke	EN ISO 13426-1 metode C	3,1 kN	4,7 kN	6,3 kN
Svejseafstand		356 mm		
Ekspanderet cellestørrelse		Ca. 250 x 220 mm		
Standard dimension 2,63 x 6,63 m:				
Ekspanderet panelbredde		2,63 - 3,0 m		
Ekspanderet panellængde		5,8 - 6,63 m		
Panelstørrelse		17,4 m ²		
Som bestillingsvare fås:				
Ekspanderet panelbredde		5,6 - 6,0 m		
Ekspanderet panellængde		6,6 - 6.2 m		
Panelstørrelse		37 m ²		

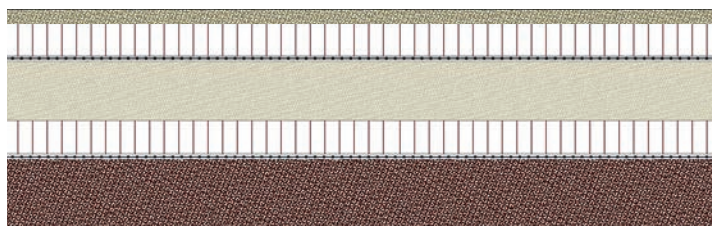
Principsnit

1 Brandveje

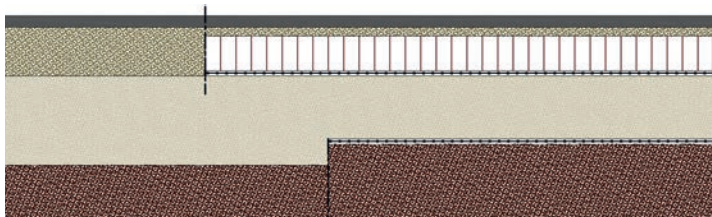
Ecoraster E50 - Græsarming
5 cm RodVext E200
Permacell 20 cm RodVext E200
Geonet
BS bundsand - tykkelse afhænging af planum
Evt. geonet
Råjordsplanum

2 Tungt trafikerede arealer f.eks. distributionsarealer/belægning ved ramper/buslommer og lign.

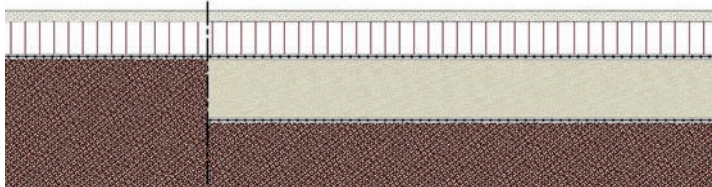
Belægningssten min. 9 cm + 2 - 3 cm afretning
10 cm Stabilgrus SG
Permacell 20 cm Stabilgrus SG
Geonet
BS Bundsand - tykkelse afhængig af planum
Evt. geonet
Råjordsplanum

3 Kranpladser, containerpladser og andre tungt belastede arealer med ubunden overfalde

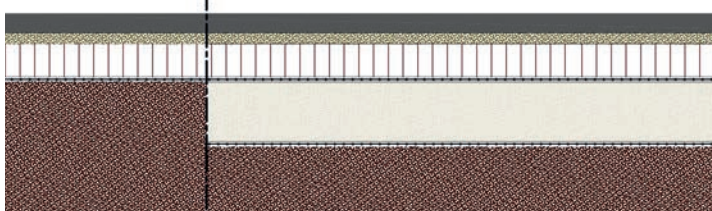
SG/Skærver 10 cm
Permacell 20 cm ifyldt SG/Skærver
Geonet
BS Bundsand - tykkelse afhængig af planum
Permacell 20 cm ifyldt SG/Skærver
Geonet
Råjordsplanum

4 Sideudvidelser - eksisterende veje

Asfalt - evt. suppleret med asfaltarmering
> 5 cm SG
Permacell 20 cm Stabilgrus SG
Geonet
Bundsikring - tykkelse afhænging af planum
Evt. geonet
Råjordsplanum

5 P-pladser - ubunden overfalde til periodevis parkering

Afrettet Stabilgrus SG > 10 cm
Permacell 10/15/20 cm ifyldt SG
Geonet
Evt. bundsikring - tykkelse afhænging af planum
Evt. geonet
Råjordsplanum

6 Cykelstier

Asfalt
> 5 cm stabilgrus SG
Permacell 20 cm ifyldt Stabilgrus SG/Letfyld
Geonet
Evt. bundsikring - tykkelse afhænging af planum
Evt. geonet
Råjordsplanum