

Rockwool anviser nye veje til håndtering af skybrudsvand og sparer CO₂

LAR – Lokal Afledning af Regnvand – har indtil nu i byområder typisk været ensbetydende med underjordiske vandmagasiner opbygget som massive betonledninger. Udover trafikken med bortkøring af udgravet jord medfører disse løsninger yderligere tung trafik med mobilkraner og entreprenørlastbiler, når rørgods skal køres til. Rockwool gruppen anviser nu en **ny metode til afledning af regnvandet**, hvor de tunge betonreservoirer erstattes af indbygning af let håndterbare Rockflow® batts.



Udsparring for ledninger i Rockflow

TEKST /
CHRISTIAN BUSCH

Chefrådgiver,
Sweco

&

ROB DRIESSEN

Market
Developer,
Rockwool

En sammenlignende LCA analyse viser, at Rockflow løsningen - afhængigt af situationen - kan have en 25%-30% lavere CO₂-ækvivalent end betonrørløsningen.

Materialet er afprøvet i en instrumenteret fuldskalaopbygning og ligger i Danmark allerede indbygget i LAR belægninger, bl.a. på Frederiksberg. Rockwool gruppen tilbyder et tillæg til Vejdirektora-

tets MMOPP program og udbudsdokumenter, der muliggør dimensionering og anlæg af belægninger med Rockflow på linje med traditionelle vejbefæstelser.

EN NY MÅDE AT OPBYGGE REGNVANDBUFFERE PÅ

Rockflow har stor bufferkapacitet og konstant bæreevne.

Rockflow® er en fugt-absorberende variant af de velkendte isole-

ringsbatts, der typisk kommer som 15 cm tykke 100 x 120 cm batts. Disse har et hulrum ("porøsitet") på omkring 95%, der kan vandfyldes, uden at materialet taber sine styrkeegenskaber.

Fremtidens forventede kraftigere regnskyl rammer særligt hårdt i områder, hvor hovedparten af fladerne er tætte, som for eksempel i eksisterende byområder. Her udgøres de tætte overflader ydermere af bygninger, der ikke kan vige pladsen for regnvandsmagasiner, så der i realiteten kun er vejarealet tilbage som placeringsmulighed.

De traditionelle magasinløsninger med indbygning af betonledninger på 1,4 til 2 meters diameter vil typisk komme i konflikt med eksisterende forsynings- og afløbsledninger. Det er her, Rockflow materialet har sin styrke, da der med almindeligt håndværktøj kan laves udsparringer for eksisterende og nye ledninger.

Rockflow buffersystemet udnytter hele det mulige volumen i modsætning til betonrørbaserede systemer, der kun omfatter cylindre, som ydermere er omgivet af tykke betonvægge. Rockflow systemer vil derfor for det samme effektive volumen kræve mindre udgravning.

EKSISTERENDE INSTALLATIONER

Rockflow buffersystemet er udviklet i Holland, men også i Danmark er der udført arbejder med indbygning af Rockflow.

Det største projekt er i Frederiksberg Kommune, hvor man ved



400 m³,
Langelands Plads,
Frederiksberg

indbygning af 400 m³ Rockflow på Langelands Plads har etableret en regnvandsbuffer for pladsen og det nærmeste område. Andre projekter på mellem 75m³ og 130 m³ er udført i Odense, Bogense og Brenderup.

Spændingsmålingerne viste, at der kun skete minimal kraftoverføring mellem batts. Til gengæld viste analyser, at de største spændinger under batts direkte under belastningerne var noget større, end hvad der beregnes med lineærelastisk teori, som anvendes i MMOPP programmet. Dette betød, at underbunden under Rockflow laget ved trafikpåvirkninger ville deformeres cirka dobbelt så hurtigt, som hvis der var tale om almindelig trykspredning.

MMOPP SIMULATION, DIMENSIONERINGSKRITERIE OG BEFÆSTELSESKATALOG

Med viden om den øgede deformationshastighed un-



Forsøgsbefæstelse, øverst: installation af trykceller, måling på færdig overflade, nederst: overside af Rockflow lag inden indbygning af stabilgrus.

UDARBEJDELSE AF DIMENSIONERINGS- OG ANLÆGSFORSKRIFT

Fuldskalaforsøg med instrumenteret Rockflow belægning

For at Rockflow skal kunne indgå som et tilgængeligt alternativ i danske belægninger, er det nødvendigt, at det kan behandles i Vejdirektoratets MMOPP program, der er standardværktøjet til dimensionering af befæstelser.

Til dette formål udførte Sweco og Aarsleff belastningsforsøg på en "fuldskalabefæstelse" på 2.2m x 2.2m x 1.6m, opbygget i en prøvegrav ved Aarsleffs laboratorium, bestående af:

- 250 mm stabilgrus bærelag
- 500 mm Rockflow
- 850 mm Sand underbund

Befæstelsen var instrumenteret med trykceller, der registrerede spændingerne på oversiden hhv. undersiden af Rockflow laget. Det er disse spændinger, der i MMOPP programmet indgår i beregningen af befæstelsers levetid.

Belastningsforsøgene omfattede målinger med minifaldlod med Ø300 mm plade og statiske pladebelastningsforsøg med Ø600 mm plade.

der trafikbelastning blev så udført beregninger med MMOPP programets simulationsdel af nedbrydningsforløb for T2 og T4 trafikniveauer. Ud fra disse blev fastlagt nødvendige tykkelser af asfalt-, stabilgrus og bundsikringslag, for at befæstelser med Rockflow kunne opnå levetider, der svarer til kravene for befæstelser uden Rockflow, og på grundlag heraf opstillet et dimensioneringskriterie for Rockflow, der kunne anvendes i MMOPP programmet.

Ud fra dette er så opstillet et katalog over mulige Rockflow befæstelser, svarende til Vejreglens standardbefæstelser:

MMOPP ROCKFLOW DATABASE OG STANDARD DOKUMENTER

For at brugerne på en enkel måde kan inddrage Rockflow som et alternativ i planlægningsprocessen, er det ovenfor omtalte dimensioneringskriterie også indskrevet i

en modificeret MMOPP database, der kan bruges fuldstændig på linje med VD's standard database.

Både databasen og en brugervejledning med eksempler kan downloades fra Rockwool's hjemmeside, <https://www.rockwool.com/rockflowmmopp>.

Fra samme kilde vil også kunne hentes dokumenter, der med basis i VD's Almindelige Arbejdsbeskrivelser (AAB) detaljerer udførelsesmetoder og kontrolkrav ved opbygning af befæstelser med Rockflow. Disse dokumenter er stadig under udarbejdelse.

LIFE CYCLE ASSESMENT (LCA) SAMMENLIGNING

Lapinus har fået udført et sammenlignende studie af den totale life cycle fra produktion over installation og drift til demontering og 50% genanvendelse for Rockflow og betonrørsløsningen for et specifikt projekt.

Udtrykt i ækvivalent CO₂-emission lå Rockflow løsningen 31% lavere end betonrørsløsningen.

Beregningerne var baseret på et specifikt projekt, hvor arealet ikke var trafikbærende. I andre projekter kan situationen være anderledes i forhold til bundsikring, betonrørstørrelse osv. Installation i en rigtig vej vil kræve et noget tykkere bundsikringslag over Rockflow laget end over betonrørene, men dette vil med stor sandsynlighed ikke reducere fordelene ved Rockflow løsningen til under 25% ■

Trafik-klasse 1)	Rockflow befæstelser, 20 års trafik (tykkelser i mm)		
	T2	T3	T4
Lastbiler pr dag ²⁾	1-65	65-120	120-560
Æ10 aksler pr. dag ³⁾	0.5-20	20-50	50-200
Asfalt + SG + BL + Rockflow 20 års trafik	25 AB 160/220	25 AB 160/220	30 AB 70/100
	40 GAB 0 70/100	40 GAB.0 70/100	45 GAB 0 40/60
	60 GAB I 70/100	65 GAB.I 70/100	70 GAB I 40/60
	140 SG II	140 SG II	210 SG II
	210 BL	285 BL	415 BL
	500 Rockflow	500 Rockflow	500 Rockflow