

Gjutasfaltbeläggning för biologiskt avfall



Figur 1. Färdiglagd skyddsbeläggning av gjutasfalt på betonggolv.

Författare: Serkan Ceylan & Niklas Andersson

Datum:2015-09-07

Förord

Detta utvecklingsprojekt har genomförts i samarbete mellan GAFS, NCC Roads AB/BINAB, CBI och Tekniska verken. Projektets bidragsgivare är SBUF. Projektet genomfördes mellan hösten 2011 till hösten 2015.

Huvudförfattaren, Serkan Ceylan och Niklas Anderson från NCC Roads AB/BINAB vill rikta ett stort tack till bidragsgivaren SBUF som har gett oss möjligheten att kunna genomdriva utvecklingsprojektet.

Tack till Ylva Edwards på CBI som har hjälpt oss att hitta provanläggningen.

Tack riktas också till Tekniska verken som har hjälpt till & ställt upp med provläggningsytan.

Vi vill också tacka alla styrelsemedlemmar i GAFS som har varit med och arbetat aktivt med projektet.

Stockholm, september 2015

Sammanfattning

Iden för projektet väcktes då GAFS blev uppmärksam på att betonggolv i deponier för biologiska avfall, inte klarar av den aggressiva miljön. Detta leder till kostsamma reparaionsarbeten och driftstopp. Syrafast gjutasfalt används redan idag som en skyddsbeläggning på betongkonstruktioner i diverse anläggningar. Utvecklingsprojektet avsåg att ta fram ett dokumenterat testförsök där syrafast gjutasfalt används som skyddslager för betongkonstruktion.

Syftet med utvecklingsprojektet:

- Genom laborationer, undersöka beståndsdelar i syrafasta gjutasfalten för att få fram lämplig recept.
- Provläggning av 80m² syrafast gjutasfalt som skyddsbeläggning, på lämplig matavfallsanläggning.
- Dokumentation av utvecklingsprojektet

Provläggningen utfördes på Tekniska verket i Linköping och såg okulärt bra ut. Förhoppningen är att en uppföljning på projektet kommer genomföras för att dokumentera hur bra gjutasfalten klarar sig i den aggressiva miljön.

Receptet för de syrafasta gjutasfalten var baserad på empirisk erfarenhet. För att gjutasfalten ska klara av den mekaniska påkänningen så användes en kornfraktion mellan 0-11.

Laborationstester utfördes för att få en bättre förståelse av syrafasta gjutasfalten och dess beståndsdelars reaktion mot lakvatten samt undersökning av lakvatten.

Projektet utfördes mellan 2011-2015, vilket har gjort att styrgrupp för ledning av projektering har ändrats genom åren. De som har deltagit i projektet:

Niklas Andersson	NCC Roads/BINAB
Serkan Ceylan	NCC Roads/BINAB
Ronny Ek	NCC Roads/BINAB
Anders Bergman (Projekt ansökan)	NCC Roads/BINAB
Mikael Kinnmark	DAB
Mikael Wistrand	GW Asfalt
Ylva Edwards	CBI

Innehållsförteckning

Förord	3
Sammanfattning	5
1. Inledning.....	8
1.1 Bakgrund	9
1.2 Syfte	9
2. Test av gjutasfaltssystem, stenmaterial och lakvatten	10
3. Genomförande	12
3.1 Material	14
3.2 Rengöring av ytan	14
3.3 Blästring/slipning	15
3.4 Applicering av MMA	16
3.5 Bilning och slipning	18
3.6 Helklistring av polymermodifierad tätskiktsmatta	18
3.7 Utläggning av syrafast gjutasfalt och fogmassa	19
4. Slutsats & Diskussion.....	21
5. Källhänvisning	23
6. Bilagor	25
6.1 Stämpelbelastningsvärde och formstabilitet.....	25
6.2 Bilaga A- Laktest Stenmaterial	26
Bilaga B- Analys av lakvätsor.....	29
Bilaga C- Gjutasfaltssystem motståndsförmåga mot lakvatten.....	32

1. Inledning

1.1 Bakgrund

Betonggolv i deponier för biologiskt avfall utsätts för påfrestningar. Dessa är lakvatten från biologiskt avfall som fräter sönder betongytan och hjullastare som mekaniskt nöter på betonggolvet.[1]. För att kunna säkerställa en hållbar lösning så krävs det en tät och slitstark beläggning som skyddar betonggolvet. Gjutasfalt är en vatten- och diffusionstät produkt [2] och som redan idag används som en skyddsbeläggning på betonggolv [3].

Avfall Sverige som är den svenska intresse- och branchorganisationen inom avfallshantering och återvinning har rapporterat problem om att lakvattnet från biogas- och komposteringsanläggningar fräter sönder betongkonstruktioner [4].

Ylva Edwards från CBI som har skrivit ”Kartläggning av vittrings- och korrosionsskador på biologiska behandlingsanläggningar, Etapp II Tätskikt på betong-State of the Art” kom i kontakt med GAFS (GjutAsfaltFöreningen i Sverige) för att informera om behovet av att testa och dokumentera gjutasfalt som skyddsbeläggning på betonggolv, då det i dagsläget inte finns ett dokumenterat testförsök. NCC Roads AB/BINAB som är medlem i GAFS ansökte om bidrag från SBUF för att finansiera utvecklingsprojektet.

1.2 Syfte

Gjutasfalten används redan idag som en skyddsbeläggning på betong i olika biogas- och komposteringsanläggningar och det har skett ett flertal praktiska testförsök.

Utvecklingsprojektet avser att ta fram ett dokumenterat testförsök för användning av gjutasfalt som skyddsbeläggning på betonggolv i kemisk aggressiv miljö, då det i dagsläget inte finns. En uppföljning på projektet kommer genomföras för att dokumentera hur bra gjutasfalten klarar sig i den aggressiva miljön.

2. Test av gjutasfaltsystem, stenmaterial och lakvatten

Tre laborationstester utfördes innan utläggning av gjutasfalt som skyddsbeläggning. I första laborationen undersöktes gjutasfaltsystemets motståndsförmåga mot lakvatten från matavfall, bilaga C. I Andra laborationen undersöktes de olika stenmaterialens reaktion mot lakvatten från matavfall, bilaga A. I den tredje laborationen bilaga B undersöktes lakvattnet som användes i bilaga A. I bilagorna finns beskrivning av metod och resultat.

3. Genomförande

Provläggning av gjutasfalt som skyddsbeläggning utfördes på Tekniska verkens biogasanläggning i Linköping enligt figur 2. Förslag till val av yta kom från Ylva Edwards från CBI som hade kontakt med Tekniska verken. Ytan är 160m² betonggolv som används för mellanlagring av matavfall. Betonggolvet är ca två år gammalt. Tekniska verken som redan var bekanta med problemet av att lakvattnet från matavfallet fräter sönder underliggande betonggolv, var villiga att tillhandahålla ytan för provläggningen. Det skulle testas två olika skyddsbeläggningar på provytan. Hälften av ytan (80m²) var avsedd för gjutasfalt och den andra halvan för Polyuretan. I denna rapport kommer endast provläggning av gjutasfalt behandlas. Förbesök gjordes för att syna ytan och planera provläggningen.



Figur 2. Förbild av ytan/betonggolvet som är avsedd för provläggning.

Tidsplan för utförda arbeten av NCC Roads/BINAB:

- Provläggning utfördes under v35, 2015.
- Ytan för provläggningen som användes för mellanlagring av matavfall rensades och högttrycktvättades under lördagen v34, då söndagen var avsedd som torktid.
- Scanmaskin som utför blästringen startade måndag v35.
Blästringen av betongen utfördes för att primern ska få en bättre vidhäftning mot underlaget. En kant nedslipades på mittlinjen 0-25mm i höjd på 0.5-1 meters bredd, för att få en jämn övergång där de olika beläggningarna möter varandra.
Intill befintligt kantstål nedslipades betongen för att få en bra övergång mellan gjutasfalten och kantstålet. Nedslipningen var 0-25mm i höjdd med bredd 0.5-1 meter för att få en bra övergång mellan gjutasfalten och kantstålet.
- Tisdag v35 primerades ytan med två lager MMA.
- Onsdag v35 helklistrades 5mm tätskiktsmatta YEP 6500 (Godkänd av trafikverket).
- Torsdag v35 lades syrafast gjutasfalt (PGJA) med baskarpsand i ytan.
Längs väggarna utformades en fog som fylldes med bitumenbaserad fogmassa (Nabogum UT).

Egenskaper om betonggolvet erhållna av Tekniska verken:

- Säkerhetsklass 1
- Livslängdklass L50
- Exponeringsklass XD3 + XF4
- Vct ekv 0,40
- Betongkvalitet C40/50
- Executionclass 2
- Täcksikt 50 mm runtom
- Max stenstorlek (Dmax) 25 mm
- Armeringskvalitet B500B, Nps 500

3.1 Material

- **Primer:** MMA (Metylmetaakrylat) levererades från företaget Flowcrete. Produkten heter "Matacryl Bitu-primer" och uppfyller kraven enligt TRVKB Tätskikt på broar 13.
- **Syrafast Gjutasfalt:** Syrafast PGJA 11 har till skillnad från PGJA 11, fältspatsmjöl istället för kalkfiller. Vid framtagning av lämpligt recept för syrafast gjutasfalt så användes empirisk erfarenhet. För att gjutasfalten ska klara av den mekaniska påkänningen så användes ballast fraktion upp till 11mm.
- **Fogmassa:** Nabogum UT, en polymermodifierad bitumenfogmassa.
- **Baskarsand och rådasand:** Fungerar som halkskydd.

3.2 Rengöring av ytan

Tekniska verken fick ansvaret att högtryckstvätta ytan.



Figur 3: Betonggolvet efter högtryckstvätt och en dags torktid.

Måndag v35 så synades betonggolvet inför start. Tekniska verken hade gjort ett bra jobb och ytan var väl rengjord enligt figur 3. Vid syn av ytan noterades tre öglor som är monterade i betonggolvet för förankring av jalousier. De var monterade intill stålkanten och var fulla med matavfall enligt figur 4.



Figur 4: Öglorna nära intill stålkanterna, fulla med matavfall efter högtryckstvätt.



Figur 5: Bild på öglan efter manuell rengöring.

För att få en bra övergång mellan kantstålet och gjutasfalten så slipades betonggolvet ner lokalt. Öglornas övre del låg i höjd med betonggolvet, vilket hindrade arbetet med att slipa ner betonggolvet enligt figur 5. Efter samtal med Tekniska verken angående problematiken så fick vi en skriftlig tillåtelse att demontera öglorna.

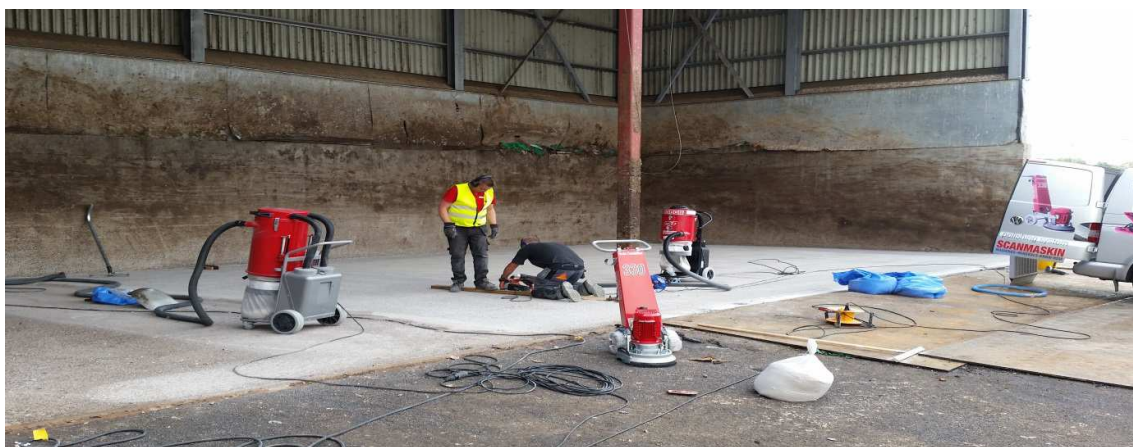
3.3 Blästring/slipning

Blästring/slipning utfördes av Erik Karjula från Scanmaskin. Verktygen som användes var:

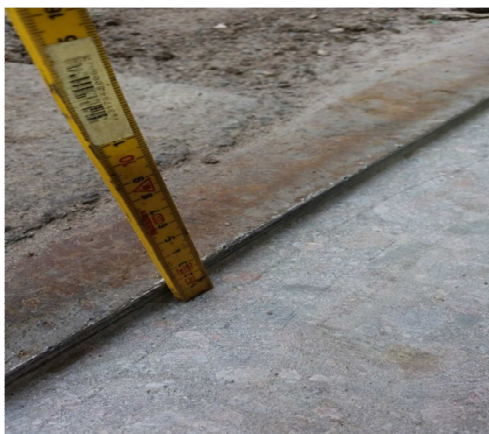
- Scan Combiflex 650
- Scan Combiflex 330
- Handslipmaskin

Hela betongytan blästrades med Scan Combiflex 650 för att erhålla bästa möjliga vidhäftning mellan betonggolvet och primern enligt figur 6. För att kunna erhålla en bra övergång mellan de olika produkterna och kantstålet användes Scan Combiflex 330 och handslipmaskin enligt figur 7 och 8.

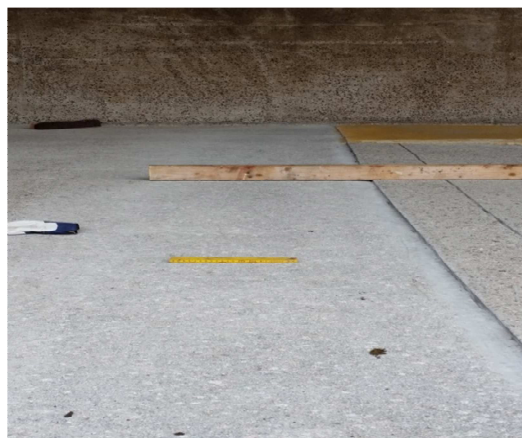
Arbetet pågick i två dagar, vilket var en dag längre än planerat. Förseningen berodde på att nedslipningen av betonggolvet var tidskrävande.



Figur 6: Högra delen av ytan är blästrad med Scan Combiflex 650



Figur 7: Längs kantstålet har det slipats ner 10-20mm.



Figur 8: Längs mittlinjen har det slipats ner 10mm.

3.4 Applicering av MMA

På färdigslipat betonggolv applicerades två lager MMA inklusive avsandning mellan lagren. Arbetet utfördes i fallande temperatur.

En sats innehåller:

- MMA 20kg
- Härdaren, Perkadox 33, 1.1 Liter

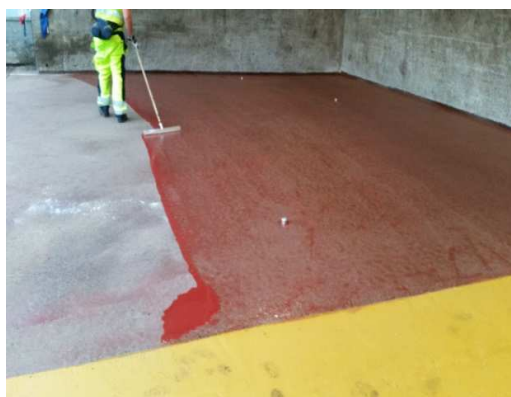
Klimatförhållandena vid MMA strykning, lager ett och två var enligt tabell 1.

	Lager 1	Lager 2
Luft temp	28.2°C	25°C
Betong temp	27.6°C	24°C
Daggpunkt	14.8°C	17°C

Två lager med MMA ströks på ytan med sandning (Rådasand) mellan lagren. Puckar för provdragning placerades på ytan enligt figur 9 och 10.



Figur 9: Första lager MMA med sandning på ytan.



Figur 10: Strykning av andra lagret samt placering av puckar för vidhäftningsprov.

De tre hålen där öglorna hade demonterats och rensats från matavfall fylldes med MMA enligt figur 11. Fukten som var kvar i hålet reagerade med att MMA'n som expanderade enligt figur 12. Det åtgärdades genom nedslipning och reparation.



Figur 11: Hålen fylls i med MMA

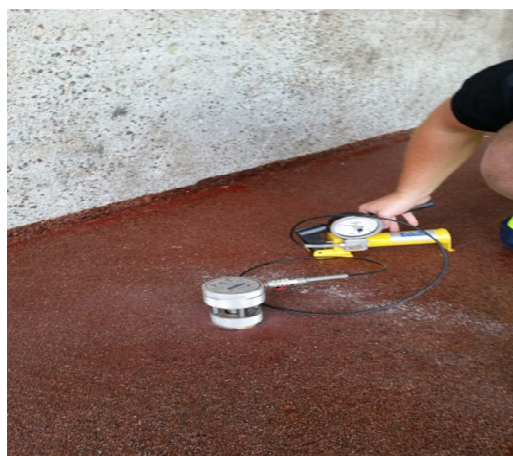


Figur 12: MMA's reaktion vid kontakt med fukt

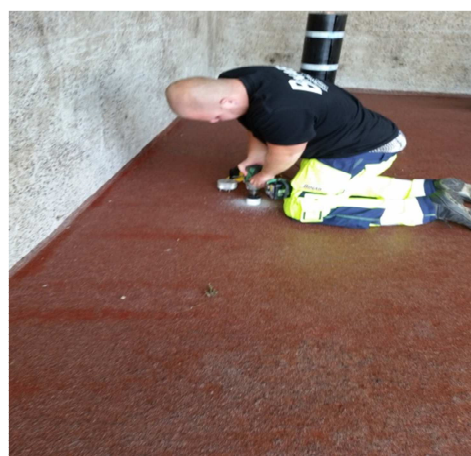
När MMA'n härdat utfördes provdragning för kontroll av vidhäftning mellan MMA och betonggolvet se figur 13 och 14. Tre stycken dragprov utfördes enligt TRVKB Tätskikt på broar 13.

Resultatet från dragproven var väldigt bra se tabell 2. Tredje dragprovets mätvärde visade värde över 10 MPa och lossnade inte. Därför så noterades värdet från dragprov 3 som "X". Vid beräkning av medelvärde så användes endast resultatet från dragprov 1 och 2.

Dragprov 1	Dragprov 2	Dragprov 3	Medelvärde
4.9 MPa	6.9 MPa	X	5.9 MPa



Figur 13: Vidhäftningsprov utförs.



Figur 14: Sågning runt pucken.

3.5 Bilning och slipning

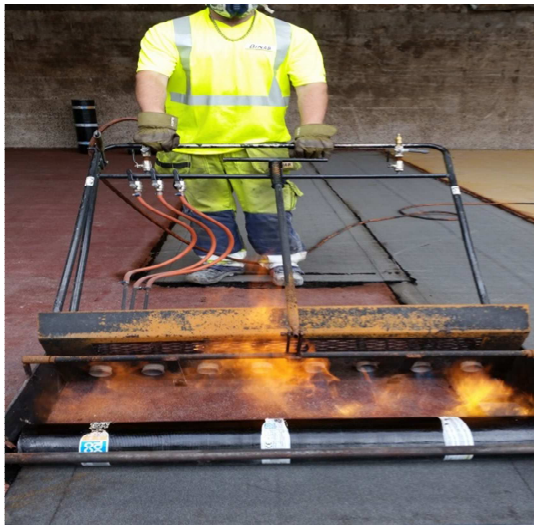
Onsdag v35 diskuterades avslutet mot kantstålet som inte ansågs vara tillräckligt bra för att kunna erhålla rätt tjocklek på gjutasfalten. För att kunna få en bra övergång mellan gjutasfalten och kantstålet så krävdes det ytterligare åtgärder. Önskemålet var att kunna komma under stålkanterna med gjutasfalten. Det åtgärdades genom bilning och slipning längs kantstålet. Därefter primades den slipade ytan med MMA se figur 15. Ytan dammsögs inför kommande arbetsmoment som var helklistring av polymermodifierad tätskiktsmatta.



Figur 15: Bilning längs kantstålet för att få en bra övergång med gjutasfalten.

3.6 Helklistring av polymermodifierad tätskiktsmatta

Ett lager 5mm polymermodifierad tätskiktsmatta helsvetsades på primern enligt figur 16. För att kolla hur bra vidhäftningen blev mellan tätskiktsmattan och primern gjordes ett rivprov. Resultatet visade bra vidhäftning enligt figur 17. Lagning av rivprov utfördes.



Figur 16: Helsvetsning av 1 lag 5mm polymermodifierad bitumenmatta



Figur 17: Utförande av rivprov som visade bra vidhäftning.

3.7 Utläggning av syrafast gjutasfalt och fogmassa

Den syrafasta gjutasfalten tillverkades på NCC Roads asfaltsverk i Arlanda, Stockholm. Sammanlagt var det åtta ton gjutasfalt som transporterades. Temperaturen på gjutasfalten vid utläggningen uppmättes till 218°C. Innan utläggning placerades trälister längs väggen som senare skulle fyllas med fogmassa. Utläggningen gick bra och gjutasfalten sandades med baskarpsand figur 18. Efter att gjutasfalten har fått kallna så plockades trälisterna bort och fogen fylldes med fogmassan (Nabogum UT).



Figur 18: Färdighärdad syrafast gjutasfalt sandad med baskarpsand.

4. Slutsats & Diskussion

Provläggningen utfördes enligt planerad tidsplan och projektering. Det okulära intrycket är väldigt bra och att ytan nyttjas enligt Tekniska Verkets önskemål. Detta utvecklingsprojekt avsåg att ta fram ett dokumenterat testförsök för användning av gjutasfalt som skyddsbeläggning på betonggolv i kemisk aggressiv miljö, då det i dagsläget inte finns. Förhoppningen är att en uppföljning på projektet kommer genomföras för att dokumentera hur bra gjutasfalten klarar sig i den aggressiva miljön.

5. Källhänvisning

- [1] Dimitrios Boubitsas, Hanna Hellström, Gunilla Henriksson, Urban Åkesson. "Kartläggning av vittrings- och korrosionsskador på biologiska behandlingsanläggningar". 2010
- [2] Gjutasfalt, http://www.binab.ncc.se/filepicture/2015/produktblad/BINAB_PGJA.pdf, 2015-09-11
- [3] Yla Edwards. "Gjutasfalt-Ett Vackert och hållbart material i byggande".2012
- [4] Ylva Edwards, Gunilla Henriksson. "Kartläggning av vittrings- och korrosionsskador på biologiska behandlingsanläggningar, Etapp II Tätskikt på betong-State of the Art.2010

Figur källor:

Figur 1-18 är fotad av Serkan Ceylan i Tekniska Verken, 24/08/2015-27/08/2015.

6. Bilagor

6.1 Stämpelbelastningsvärde och formstabilitet



RAPPORT

utfärdat av ackrediterat provningslaboratorium
TEST REPORT issued by an Accredited Testing Laboratory

1523

ISO/IEC 17025

Provnnummer 1009188

PRODUKTIONSKONTROLL Beläggningssmassa		Sidan 1 av 2
Beställare NCC Roads AB / BINAB	Provtagningsdatum 2015-08-27	Analys start 2015-08-27
	Ankomstdatum 2015-08-27	Analys slut 2015-08-28
BOX 65 16494 KISTA Produkt BPGJA11 syratast Leverantör NCC Roads AB, BINAB, Arlanda Entreprenör	Referens nr	Id-nummer
	Provtagningsplats	
	Provtagare	
Objekt Verket BINAB	Märkning R40	
Provresultat	Medel- värde	Recept
Kommentar		
SS-EN 12697-20 Stämpelbelastning beläggning (mm)	2,9	
Norm - fr.o.m - Norm - t.o.m	1 - 6	
SS-EN 12970 Formstabilitet [EA]	1	
Notering		
		Ort och datum Upplands Väsby 2015-09-02
Provnresultatet avser endast till laboratoriet inkommit prov. (EA) = Ej ackrediterad metod, (E) = Enkelprov. Denna rapport får endast återges i sin helhet. Kundbilaga Mätosäkerhet finns på www.ncc.se/verksamhet-och-service/vaglaboratorier		Elena Belozeroval Digitalt utfärdad signatur

NCC Roads AB, Sverige Öst
Väglaboratorium
Bryggerivägen 13
194 39 UPPLANDS VÄSBY

Besöksadress
Styrelsens säte
SOLNA

Telefon nr
08-690 96 888
Telefax nr

Org.nr
668302-3307
VAT nr
SE668302330701

E-post
labupp@ncc.se
Internet adress
www.ncc.se

6.2 Bilaga A- Laktest Stenmaterial



RAPPORT

Kontaktperson:
Ylva Edwards
Renovering
010-516 68 42
Ylva.Edwards@cbi.se

Datum: 2012-04-12
Betygning: 3F000809

Stor:
1 (2)

Lars Halldin

BINAB
Box 65
164 94 Kista

Laktest - Stenmaterial

Inledning

Stenmaterial har tillsänts CBI Betonginstitutet för laktest och kemisk analys av aktuellt lakvatten efter genomförd test.

Provmaterial

Erhållna prov i 1-liters plåtburkar var märkta:

- 2/5 Kvarnsit kross (Lakväska A)
- 4/8 Kross Arlanda Binab (Lakväska B)
- 2/6 Rydbo Binab (Lakväska C)
- Sand Binab (Lakväska D)
- Filler Forshammar Binab (Lakväska E)
- Filler Skåne (kvarnsit) Binab (Lakväska F)

Metodik

Använd provningsmetodik baseras på beskrivningar av laktest för bergmaterial och moräner [1], samt tentativ provningsmetodik framtagen inom Waste Refinery projekt WR43 för provning av tätskiktprodukter och system till skydd av betong i biologiska behandlingsanläggningar [2].

Provningsen har genomförts för att undersöka hur stenmaterialet påverkas under förhållanden som ska efterlikna verkligheten i den aggressiva miljö som råder under inverkan av lakvatten i en biologisk behandlingsanläggning. Den provningsvätska som ingår överensstämmer med provningsvätskan i WR43 (bilaga II).

Stenmaterialet lakas ut i provningsvätskan vid 70°C under 28 dygn. Provningsvätskan analyseras därefter och analysresultatet jämförs med motsvarande resultat för icke använd provningsvätska.

Specificeerad provningsvätska:

- 2 % ättiksyra
- 0,5 % klorid
- 0,2 % fosfat
- 0,2 % ammonium
- 0,8 % kalcium (för önskad hårdhet på ca 20)
- pH 4,0

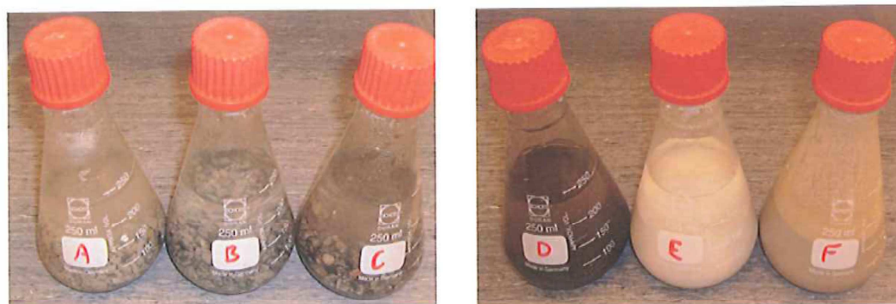
CBI Betonginstitutet AB

Ingår i SP-koncernen

Postadress: Östergatan 25
CEI: Drott Kristinas väg 25
160 44 STOCKHOLM 114 28 STOCKHOLM
010-516 68 00 05 24 31 37
cbi@cbi.se

Detta dokument är endast avsett att fungera som ett hjälpmedel, om inte CBI Huvud
skriftligen godkännt annat.

Prov på stenmaterial delas ner, vägs in (200 gram) och placeras därefter i en 250 ml flaska. Provningsvätska tillförs så att provet täcks med vätska och vätskenivån når upp till markerad nivå på cirka 10 mm över provet. Provet rörs om och provskålen förses med lock. Provskålarna med prov, provningsvätska och lock placeras i värmeskåp vid 70°C under totalt 28 dygn. Provningsvätskans nivå och pH kontrolleras med jämna mellanrum och påfyllning sker vid behov. Vätskan byts ut efter varje vecka och den utbytta vätskan sparas för varje prov i en och samma behållare. pH kontrolleras initialt för provningsvätskan, vid varje byte och efter avslutad exponering.



Lakning av stenmaterial i provvätska

Använd provningsvätska analyseras därefter för varje prov. Denna kemiska analys har utförts vid SP Kemi, Material och Ytor. Erhållna resultat framgår av bifogad SP-rapport. Även utfärdad avlagring från exponering av gjutasfaltplattor i projekt WR43 har analyserats.

Resultat och kommentar

Den kemiska analysen visar att en hel del material lakats ut från samtliga prov under lagringen i provvätska, mest i form av kisel- och magnesiumföreningar. Proven som lagrats i vätska B respektive C verkar dock ha påverkats mindre än övriga prov. Vad gäller de båda fyllerprodukterna indikerar resultaten att dessa påverkats mest.

Lakvattnet från fyllerprodukterna innehåller mer natrium och/eller kalium, men mindre magnesium än lakvattnet från övriga prov. Lakvattnet (F) från fyller Såne innehåller mest sulfater.

Analysresultaten för avlagringsprovet/utfällningen från projekt WR43 visar att avlagringen till största delen består av fosfater, kalcium, järn och klorider. Enligt uppgift från NCC Binab (Anders Bergman) innehöll gjutasfalten från WR43: bitumen PMB 32, fyller av fältspat, sand av granit/kvarts samt makadam av typ Stockholmsgranit.

Lars Halldin

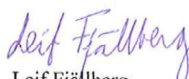
Referenser

- [1] Ekvall A., von Bahr B., m. fl., "Lakegenskaper för naturballast – Bergmaterial och möräner", Värmeforsk, 2006.
- [2] Edwards Y., Henriksson G., "Kartläggning av vittrings- och korrosionsproblem vid hantering av matavfall, Etapp III Verifiering av metodik", WR 43, 2012.

CBI Betonginstitutet AB
Renovering



Ylva Edwards



Leif Fjällberg

Bilaga B- Analys av lakväsor



RAPPORT

Kontaktperson
Eskil Sahlin
SP Kemi, Material och Ytor
010-516 52 65
Eskil.Sahlin@sp.se

Datum
2013-03-28

Beteckning
3F007516

Sida
1 (3)

CBI Betonginstitutet
Ylwa Edwards
100 44 STOCKHOLM

Analys av lakväsor samt en avlagring

Föremål och uppdrag

Bestämning av kalcium Ca, magnesium (Mg), aluminium (Al), järn (Fe), natrium (Na), kalium (K), svavel (S) och kisel (Si) i lakväsor samt kemisk karaktärisering av en avlagring inskickade av uppdragsgivaren.

Ankom SP: 2013-02-25

Analysdatum: 2013-03-07 – 2013-03-18

Prov ID	Provmärkning / Provbeskrivning
007516:1	A / Lakväska
007516:2	B / Lakväska
007516:3	C / Lakväska
007516:4	D / Lakväska
007516:5	E / Lakväska
007516:6	F / Lakväska
007516:7	Lakväska / Lakväska
007516:8	Utfällning på gjutsand / Avlagring

Metoder

Lakväsorna (007516:1-7) filtrerades (0,45 µm) och halten kalcium Ca, magnesium (Mg), aluminium (Al), järn (Fe), natrium (Na), kalium (K), svavel (S) och kisel (Si) bestämdes med induktivt kopplad plasma-optisk emissionsspektrometri (ICP-OES).

Avlagringen (007516:8) karaktäriserades med en översiktsanalys med röntgenfluorescens (XRF) enligt metod SP 4343. Metoden är en semikvantitativ analys av ytskiktet och är applicerbar på ca. 70 av de 80 allmänt förekommande grundämnena i periodiska systemet (natrium och tyngre element) och ger en ungefärlig uppskattning av halten. Viktiga grundämnen som inte mäts är bor, kol, kväve, syre och fluor. Kol (C), väte (H) och kväve (N) i avlagringen bestämdes med en elementaranalysator för C, H och N enligt metod SP 0503. Denna analysmetod är avsedd för organiska föreningar och C, H och N i oorganiska föreningar kan bara delvis ingå i den bestämda halten.

SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Postadress
SP
Box 857
501 15 BORÅS

Besöksadress
Västeråsen
Brinellgatan 4
504 62 BORÅS

Telefon / Fax / E-post
010-516 50 00
033-13 55 02
info@sp.se

Delta dokument får endast återges i sin helhet, om inte SP i förväg skriftligen godkänt annat.

Resultat

Analys av lakvättskor

	A (007516:1) (filtrerad)	B (007516:2) (filtrerad)	C (007516:3) (filtrerad)	D (007516:4) (filtrerad)
Ca (g/l)	8,9	8,3	8,5	9,6
Mg (mg/l)	280	63	99	170
Al (mg/l)	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Fe (mg/l)	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Na (mg/l)	11	13	18	31
K (mg/l)	19	12	23	67
S (mg/l)	35	2,0	8,1	10
Si (mg/l)	150	120	120	120

	E (007516:5) (filtrerad)	F (007516:6) (filtrerad)	Lakvättska (007516:7) (filtrerad)
Ca (g/l)	8,4	9,7	8,4
Mg (mg/l)	39	36	0,18
Al (mg/l)	<0,5	<0,5	<0,5
Fe (mg/l)	<0,03	<0,03	0,058
Na (mg/l)	230	16	0,87
K (mg/l)	260	130	0,18
S (mg/l)	1,5	120	0,84
Si (mg/l)	125	110	<1

Bestämning av kol (C), väte (H) och kväve (N) i avlagring

	Utfällning på gjutsand (007516:8)
Kol, C (vikt-%)	2,6
Väte, H (vikt-%)	2,5
Kväve, N (vikt-%)	0,44

Denna analysmetod är avsedd för organiska föreningar och C, H och N i oorganiska föreningar kan bara delvis ingå i den bestämda halten.

Översiktsanalys med XRF av avlagring

	Utfällning på gjutsand (007516:8)
Fosfor, P (vikt-%)	ca. 15
Kalcium, Ca (vikt-%)	ca. 20
Järn, Fe (vikt-%)	ca. 15
Klor, Cl (vikt-%)	ca. 15

Endast halter > ca 1 vikt-% rapporteras.

SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut
SP Kemi, Material och Ytor - Kemi

Utfört av

Granskat av


Eskil Sahlin


Conny Haraldsson

Bilaga C- Gjutasfalsystem motståndsförmåga mot lakvatten



RAPPORT

Kontaktperson
Ylva Edwards
Renovering
010-516 68 42
Ylva.Edwards@cbi.se

Datum 2012-11-27 Beteckning FX 201798 Sida 1 (2)

Lars Halldin

BINAB
Box 65
164 94 Kista

Motståndsförmåga mot lakvatten från matavfall - Gjutasfalsystem

Inledning

Provplattor har provats med avseende vidhäftningsegenskaper efter exponering för lakvatten från matavfall. Provplattorna har applicerats i uppdragsgivarens regi och tillsänts CBI. Totalt har två provplattor provats, den ena efter exponering och den andra utan föregående exponering.

De aktuella provplattorna består av betongplattor (300 mm x 200 mm x 40 mm) som tillverkats enligt SS-EN 1766 (typ MC (0,45) med ballast ≤ 8 mm) och blästrats enligt samma standard. Betongplattorna har enligt uppdragsgivarens uppgifter applicerats på den blästrade ytan med MMA primer, Icopal bromatta samt PGJA 8. Tätskikt- och beläggningssystemets totala tjocklek uppgår till cirka 30 mm.

Provningsmetod

Provningsmetoden utfördes i överensstämmelse med provningsmetodik i Waste Refinery rapport WR 43 "Kartläggning av vittrings- och korrosionsproblem vid hantering av matavfall, Etapp III Verifiering av metodik", bilaga H (2012).

Provningsmetoden genomförs i avsikt att bedöma tätskiktssystemets beständighet och funktion som skyddsbeläggning på betong i biologiska behandlingsanläggningar. Provningsvätskans sammansättning motsvarar det lakvatten som analyserats från ett antal svenska matavfallsanläggningar inom tidigare forskningsprojekt. Exponeringen genomförs vid 70°C under 28 dygn, varefter påverkan bedöms visuellt och genom vidhäftningsprovning.

Resultat

Gjutasfalten har enligt visuell bedömning inte nämnvärt påverkats av lakvattnet, men efter avslutad exponering var beläggningen täckt med en vit utfällning som borstades bort inför vidhäftningsprovningen.

Provytorna borrades ut under vattenkylning, till ett djup av minst 5 mm ner i betongen. (Ingen föregående nedkylning genomfördes.)

Erhållna resultat för provplattorna redovisas i tabell och ligger på cirka 0,6 respektive 0,5 MPa för respektive provplatta. Provningsresultatet illustreras i figur nedan.

CBI Betonginstitutet AB

Postadress
CBI
100 44 STOCKHOLM

Besöksadress
Drott Kristinas väg 26
114 28 STOCKHOLM

Tfn / Fax / E-post
010-516 68 00
08-24 31 37
cbi@cbi.se

Detta dokument får endast återges i sin helhet, om inte CBI i förväg skriftligen godkänt annat.

ingår i SP-koncernen



Tabell: Vidhäftning mot betong utan exponering och efter exponering av tätskiktssystemets ovanyta i lakvatten 28 dygn vid 70°C.

Typ av produkt	Vidhäftning utan exponering (MPa)	Vidhäftning efter exponering (MPa)	Kommentar
Tätskiktsmatta och PGJA	0,6 (0,55 0,60 0,60)	0,5 (0,65 0,50 0,40)	Brott uppstod i huvudsak mellan bitumenmatta och primer



Figur: Provpplattor med aktuellt system efter provdragnings, utan exponering (vänstra bilden) och efter exponering (högra bilden). MMA primern är rosa till färgen.

CBI Betonginstitutet AB
Renovering

Ylva Edwards
Ylva Edwards

Leif Fjällberg
Leif Fjällberg