

## Varför **Fiber i asfaltmassa** & ev. konsekvenser

### Bakgrund

*(Nedanstående projekt är helt och hållet initierat, finansierat och genomfört av TeMaKon AB)*

Under flera decennier bakåt i tiden har andelen SMA (Split Mastic Asphalt) på våra vägar ökat väsentligt. Idag utgörs ca. 75% av Trafikverkets högtrafikerade "Landsvägar" av dessa massor.

Sveriges Kommuner har inte varit sena att följa efter, också där har en liknande ökning skett.

I Sverige kallas denna typ av asfalt för "ABS" och "ABD". AB står för Asfalt Betong. S står för "Stenrik" (Hög grovstenshalt) och D står för Dränerande (är ännu mer "Stenrik").

*Not.1 Asfaltmassa består i huvudsak av ca. 94 vikt% stenmaterial/krossat berg och 6 vikt% bitumen.*

För att tillverka en ABS eller ABD-massa behövs något som stabiliserar det i massan ingående Bituminet (användes som bindemedel). Bindemedlet är flytande vid hög temperatur och det finns i denna massatyp, ett visst nödvändigt överskott av detsamma.

För att stabilisera den höga bitumenhalten används någon typ av stabilisator =fiber.

Tills nu har nästan uteslutande Cellulosa-fiber använts i massan, vid tillverkningen.

Överskottet av bitumen kommer av att denna typ av sammansättning innehåller mycket hög andel grövre partiklar. Den specifika ytan på allt sammantaget stenmaterial förmår inte att hålla kvar bindemedelsmängden i varm massa, det tenderar att då efter transport anrikas/rinna av nedåt botten av lastbilsflaken och sedan ge svarta "feta fläckar" i den kompakterade vägytan. Fibern används för att motverka detta.

### Erfarenheter

1975 gjordes de första (?) mer organiserade försöken i Sverige med att tillverka och lägga ut ABS-massa.

Ursprungsidén till SMA kom från Tyskland ca. år 1968 och kallades där för "Mastiphalt".

På denna tid användes fiber från asbest, ett finkornigt grå-vitt mineral, pulveriserat. Detta pulver tillfördes asfaltsblandaren-efter att övriga material för recepturen tillsatts. Funktion och livslängd var mycket god.

Efter några år blev det restriktioner mot att använda asbest och man fick söka nya vägar. Tester, både på labb och i fält, gjordes bl.a. med finsiktat Torvströ, Lignin-pulver och lite annat. Senare upptäcktes att det fanns ett lämpligt oljeupptagningsmedel (sanering) som bestod av Cellulosafiber och detta testades i SMA-asfalt.

Fibern hade en väldigt bra uppsugningsförmåga och var relativt sett billig.

Ett antal företag i branschen hade även gjort lyckade försök med Mineralfiber i SMA men efter några år gick hela branschen över till cellulosan då denna var betydligt billigare och mer kostnadseffektiv -på att stabilisera bindemedelsöverskottet. Idag (2024-12-05) är detta den vanligast förekommande fibertypen som används.

*Not.2 Cellulosa-fiber är helt organisk och tillverkas i princip av 100% återvunnet tidningspapper.*

### Effekter

Under de senaste 10-15 åren har man, i många fall, sett att livslängden på ABS/ABD-massor inte har blivit den förväntade. Skador i vägen uppstår fläckvis och slumpartat, inte som normalt enbart av slitage i t.ex. hjulspåren och vid "lastbyten". Beläggningarna ser också ut att "ruttna"/vittra sönder, alltså det blir stora och djupa hål i beläggningsslagret som uppkommer till synes utan yttre påverkan. Branschen ställer sig frågande då de normala provningar som utförs på asfaltlagret visar på helt godkända egenskaper och resultatnivåer.

Ett extremt stort och snabbt sönderfall/ nedbrytning kan man se på ABD-lager, alltså Dränerande beläggningar.

De kallas också för "tyst asfalt". Beläggningarna börjar vittra sönder redan efter några år. Troligen beror detta på en hög fiberhalt och att den öppna strukturen (= drän-förmågan) bidrar till att det ständigt är trafikens pumpeffekt av regnvatten i massan som påskyndar nedbrytningsförloppet. Denna beläggningstyp har ofta förekommit på stora P-platser där man inte kunnat placera ut dräneringsbrunnar. Marken under har då tagit emot allt vatten från P-ytan. Förutsätter en "öppen" överbyggnad/ undergrund. "Tyst asfalt" har i princip upphört att användas på vägar och gator -där man tidigare ville uppnå en "tystare vägbanan" genom att minska/absorbera rulljudet från däck.

I urklippet nedan följer omdömen (fabrikantens egna) från en svensk tidigare tillverkare av olika asfalts-fiber:

**BindBit® C (Cellulosafiber)** Denna asfaltsfiber består av ren cellulosafiber har därmed i viss mån samma egenskaper som BindBit® CM. **Hög uppsugningsförmåga** och snabb blandningstid med jämn fördelning är faktorer som talar för denna fiber. Ytbehandlad för snabb **dispergering**.

**BindBit® M (Mineralullsfiber)** Denna asfaltsfiber består av mineralullsfiber som ökar bitumenblandningens viskositet och gör bindemedlet tixotropiskt, fibern suger inte upp bindemedlet. Bitumens egenskaper tillvaratas då optimalt i massan genom att bilda en tjock bindemedelsfilm runt stenaggregaten. Bindemedlets **åldringsbeständighet och temperaturegenskaper förändras inte av mineralfibern**. BindBit M fördelar sig snabbt och jämnt i massan. Ytbehandlad för snabb **dispergering**.

Nedan- Bilder på skador i ABS-beläggningar:

Detta är inte bara "slitageskador" utan de är mest orsakade av nedbrytning p.g.a. att massan "ruttnar". Iakttag särskilt skadorna på och under vägmarkeringslinjerna! Här står det vatten kvar lång tid efter ev. regn upphört. Detta binds kvar i vägytan och sugs upp av C-fibern (?) som sväller och ev. fryser -då lossnar både massan/beläggningsen och färgen! C-fiber doserad i lagom mängd omsluts av bitumenet och utsätts marginellt.



Bilden ovan visar på att beläggningsen vittrar sönder - inte bara av tung trafik utan av ålder (och vatten).





## Orsaker

Då man i asfaltbranschen med alla medel vill undvika blödningar/ feta fläckar i asfaltbeläggningen (läs ABS) p.g.a. uppkomna vattenplaning och friktionsproblem, har tillverkarna av SMA-asfaltmassa numera ökat tillsatsandelen av inblandad fiber i ABS/ABD- massorna. Härvid uppstår några oönskade effekter som troligen ingen i branschen tagit på tillräckligt stort allvar. Nedan följer de tre viktigaste (negativa) egenskaps-förändringarna:

1. Massan blir torr och mer separationsbenägen (temperaturen måste/bör ökas för att kompensera)
2. Massan blir mer vattenälskande (detta är själva grund-tesen/ faran i sammanhanget)
3. Klibbigheten mot stenmaterialet minskar betydligt (vidhäftningen & kohesionen försämras)

Resultatet av detta är det vi ser i form av ovan beskrivna skador på vägarna, se bilderna.

Vattnet sugs upp i massan via fibern och sakta men säkert fallerar beläggningen av frys- och sväll-skador?!

Alltså borde en minskning av tillsatt fibermängd vara första steget för att rätta till det hela.

En idag normal fiberandel av ABS-massa är ca. 0,3 viktprocent (3 kg / ton).

Några asfalttillverkare har gått upp till 0,4%! Den optimala andelen cellulosafiber torde dock vara ca. 0,2% !

Man skall generellt försöka hålla ner "tillsatser" i asfaltmassa då dessa kan ha bieffekter utöver de önskade.

*Not.3 Det skall icke förtigas att typ och mängd av tillsatt "egenfiller" som används i massan också påverkar kvalitén och livslängden. Här har branschen ytterligare en utmaning! Tidigare användes Kalk i stor utsträckning.*

Nedan redovisas ett urklipp ur Trafikverkets "bibel" (TDOK 2013-0529) avs. asfaltbeläggningar om asfaltreceptur och provning. Rekommenderad fiberhalt; Det verkar som om effekten av för mycket fibrer har ignorerats eller glömts bort?! Asfalt-Massa-fabrikanten förväntas förstå/kunna detta själv...

## Fibrer

Fibrer ska tillsättas ABS-massa med 0,3-1,5 viktprocent beroende på fibertyp.

Fibrer ska tillsättas ABD-massa med 0,5-1,5 viktprocent beroende på fibertyp.

Typ och halt av använd fiber ska redovisas i aktuellt arbetsrecept.

## Alternativ

Cellulosafibern verkar vara vattenälskande. Vid utförda enkla tester mellan vatten och olika fibrer suger cellulosafibern snabbt upp vatten och bildar, efter ca. en dryg månad när allt vatten avdunstat, en pappersliknande fast produkt. Övriga här provade mineral-fibersorter ”drunknar” förr eller senare också i vattnet men återgår helt till sin ursprungliga form då vattnet avdunstat.

Tester med Glasull-fiber i asfalt har nyligen gjorts i TeMaKon's regi. Detta på både laboratorienivå och som fullskaleförsök i fält (endast en liten provyta). Blandningar mellan glasfibern och bitumen, på labb, indikerar en mjukpunktsförhöjning som ligger på önskade ca. 12-15 grader C. Prover på färdig verks-massa har också tagits och de inledande testerna visar på bra och helt normala värden. Hållrums- och stabilitetstester på labb-tillverkade provkroppar är ok. Massan ser också vid okulär granskning helt normal ut, kanske något fetare/blankare. Jämförande har samtidigt referensmassa med ca. 0,3% cellulosafiber tillverkats i asfaltverk och provats. Ungefär samma provresultat föreligger på de båda massorna (båda har samma receptur). Notera- C-fiber-massan såg också bra ut och var ”lagom fet” och blank, vid tillfället för testet!

## Tes

Teorin är att Glasfibern kan vara bättre på att just armera bitumenet – inte bara att suga upp och ”äta” det. Man ska behålla bindemedlets flexibilitet och vidhäftningsförmåga - inte bara torka ut och förstya det. Den kanske viktigaste egenskapen (förhoppningen) är att glasfibern på lång sikt inte ska påverka massan/beläggningen negativt såsom att suga in vatten som fryser och sväller och då ger en kortare livslängd. Om ”armeringen” i M-fiber-massan fungerar som tänkt då kommer även de små sprickor som vanligtvis kan skönjas i - i stort sett alla ABS-er, förhoppningsvis vara ett minne blott. Massorna som tillverkats senare 10-15 åren är troligen för hårda/styva och kan därmed inte utvidga sej alt. krympa i takt med temperaturväxlingar och rörelser i marken utan att ”gå sönder”.

En enskild Glasfiber-fiber är relativt stark, i princip helt rak och förändras inte av drag och tryck när den befinner sej i asfaltmassan men är samtidigt böjbar. Den bör därför ha en betydligt bättre armeringsförmåga än Cellulosa-fibern som till sin form är mer odefinierbar samt att papper inte har någon nämnvärd styrka i sej självt. C-fibern kan lätt tryckas ihop eller dras ut då dess inre kohesion är nästan försumbar. Att C-fibrer ändå kan ge förbättrade stabilitetsegenskaper i asfaltmassa bör nog tillskrivas att massan blir mer ”torr och hård”. Stabiliteten ökar med ökande C-fibermängd. Samma bör gälla för mineralfiber...?!

## Undersökningar

Mikroskopsbilder, taget med stereo-lupp, redovisas här nedan och där framgår att alla mineralfibrer-typer är ganska homogena och likartade avseende varje enskild fiber. Den specialmalda gula ISOVER'N (är något modifierad) blandar sig också bäst, av de testade fibersorterna, med bituminet. Massan som tillverkats synes också vara optimal. Inga ansamlingar av fiber ska förekomma i massan, inga stenar får rulla i flak/tråg-slänter iklädda ett tunt lager av fiber, då har man en för hög fiberhalt. C-fiber-massa går också att optimera till detta!

Efter extraktioner av asfaltprover (upplösning m.h.a. lösningsmedel av sten och bitumen) ses C-fibern vid siktning ligga på ett stort antal finsiktar, inflätade i varandra. Vid samma provning med Mineral-fibern syns inga fibrer ansamlade -de ligger bara i den absoluta findelen, väl fördelade som små ”pinnar”/ armeringar, knappt synbara för ögat. Erfarenheter ute i övrig industri visar på att en glasfiberarmerad produkt är bland det starkaste som kan uppbringas - med rimliga medel och kostnader! *Gäller detta för asfalt också?!*

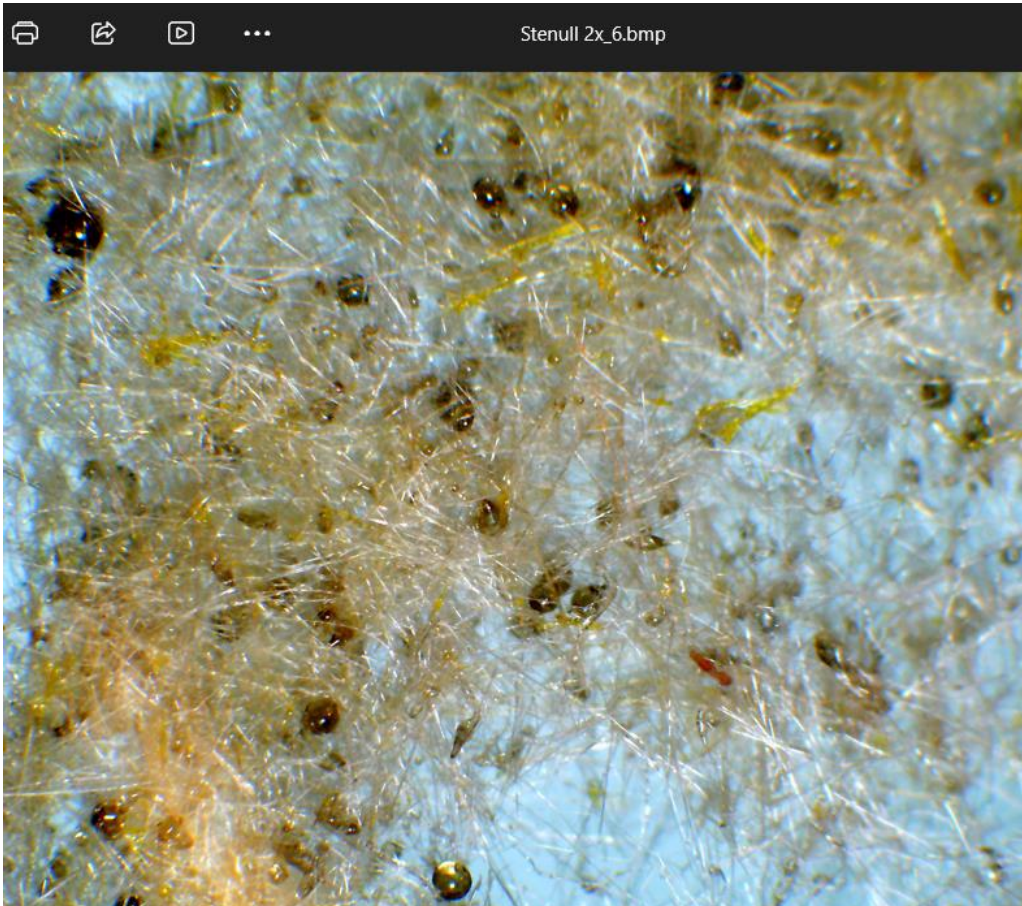
Tester på labb är gjorda med; stenudd, glasull (två sorter) samt den mest vanliga cellulosafibern.

Tester i fält (verksmassa) är gjorda med Cellulosa-fiber och Glas-fiber.

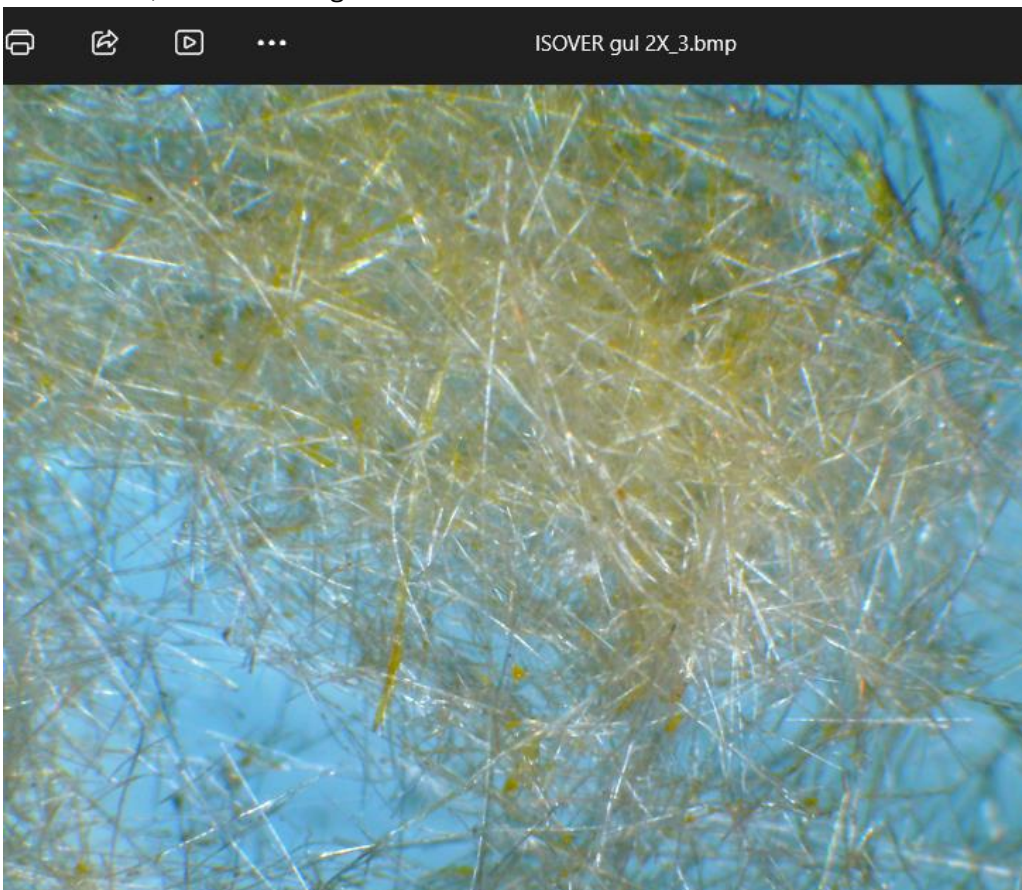
Fortsatta fullskaleförsök är planerade under våren 2025.

Nedan bilder tagna med 20x förstoring - på olika fibertyper.

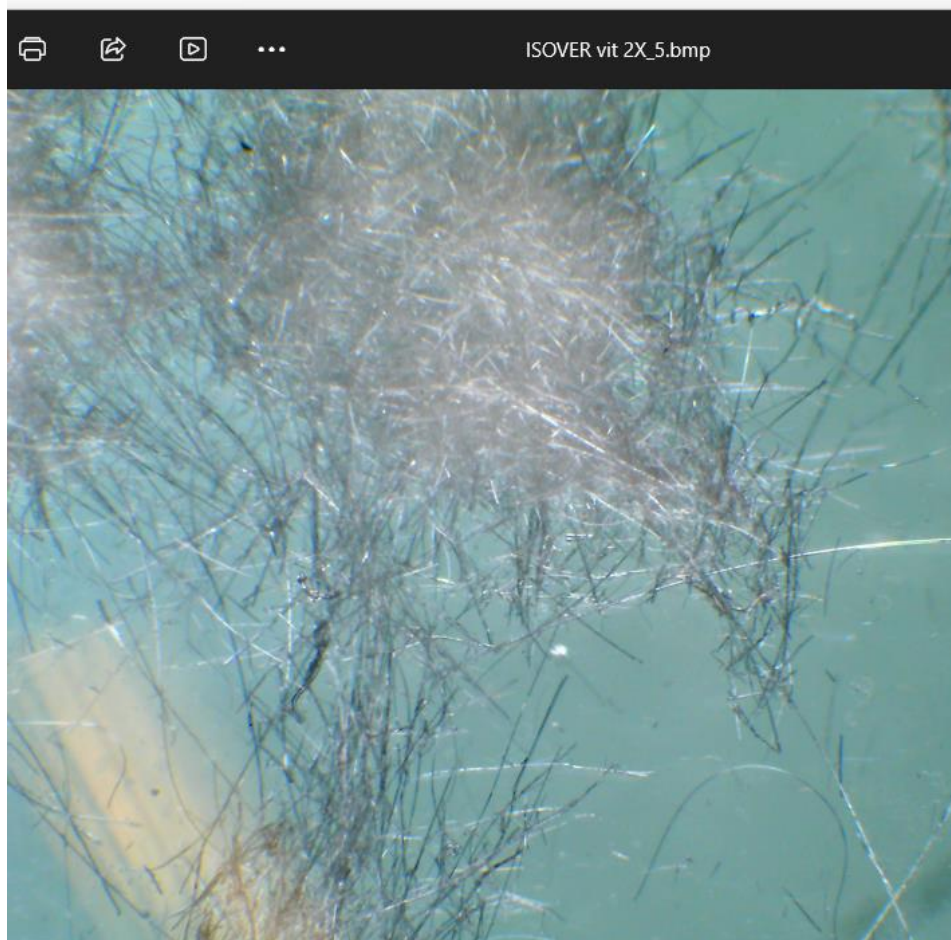
Stenulls-fiber -syns blivit något förorenad med "glasartade" partiklar under tillverkn.processen



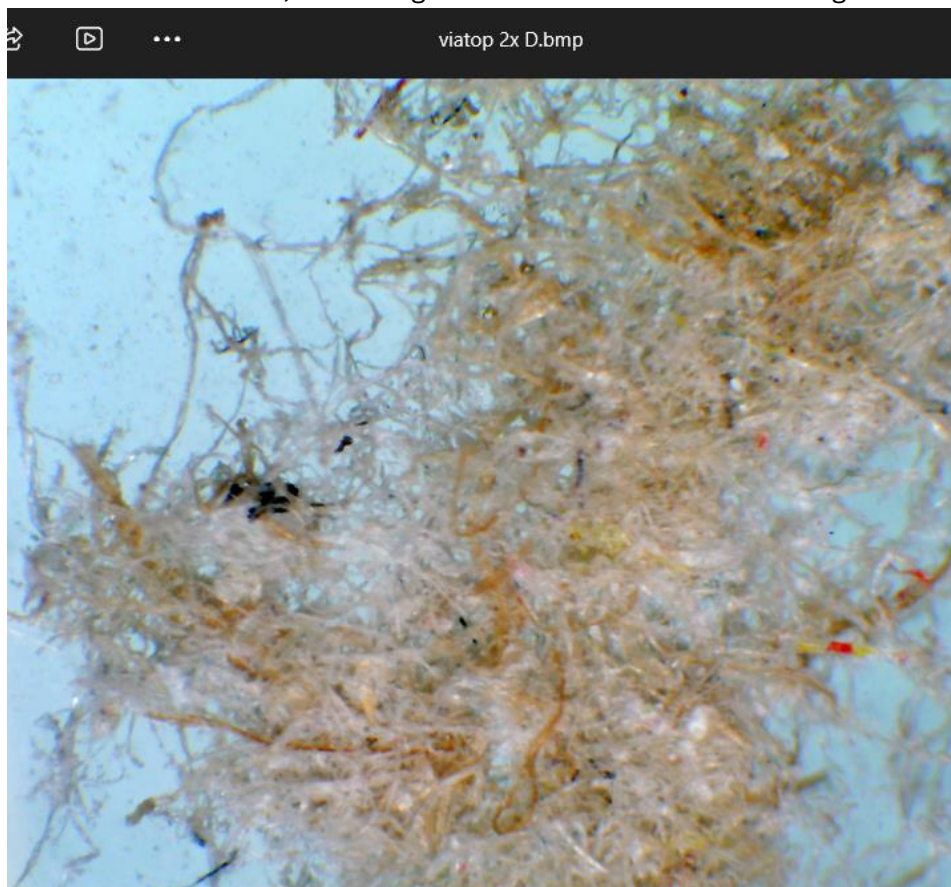
Glasull-fber, härnedan en gul omodifierad fiber



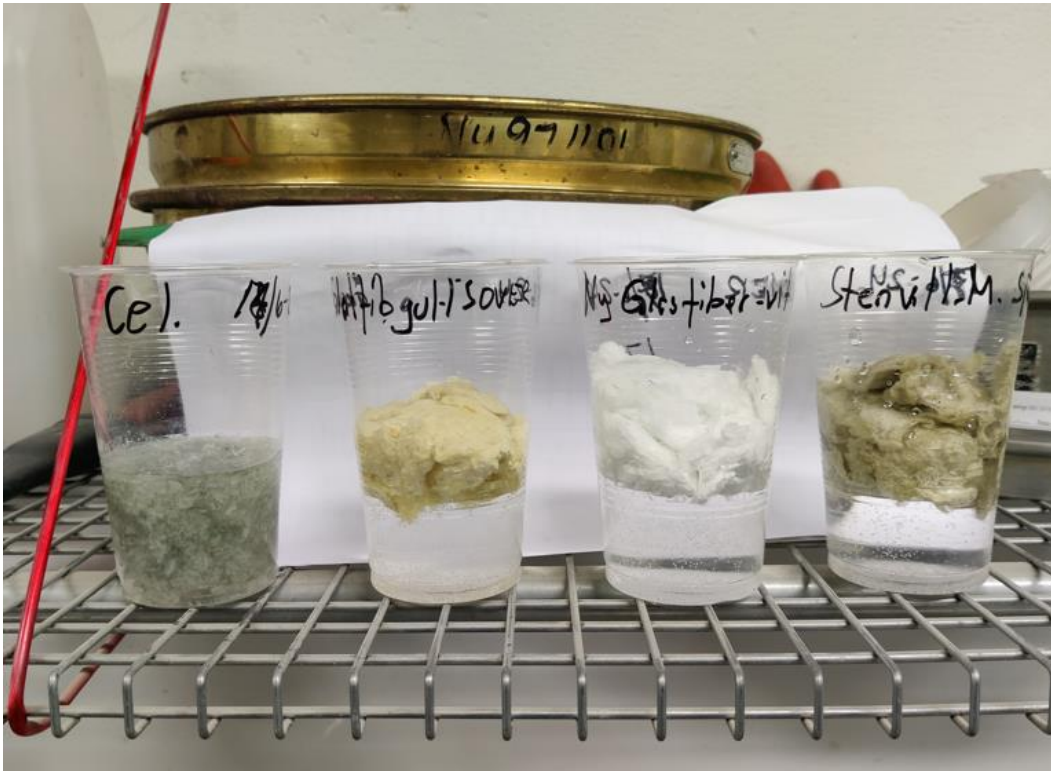
Vit glasull, fibern bedöms som något för "klen/svag" för asfalt..?!



Nedan -Cellulosafiber, den vanligast förekommande sorten i Sverige



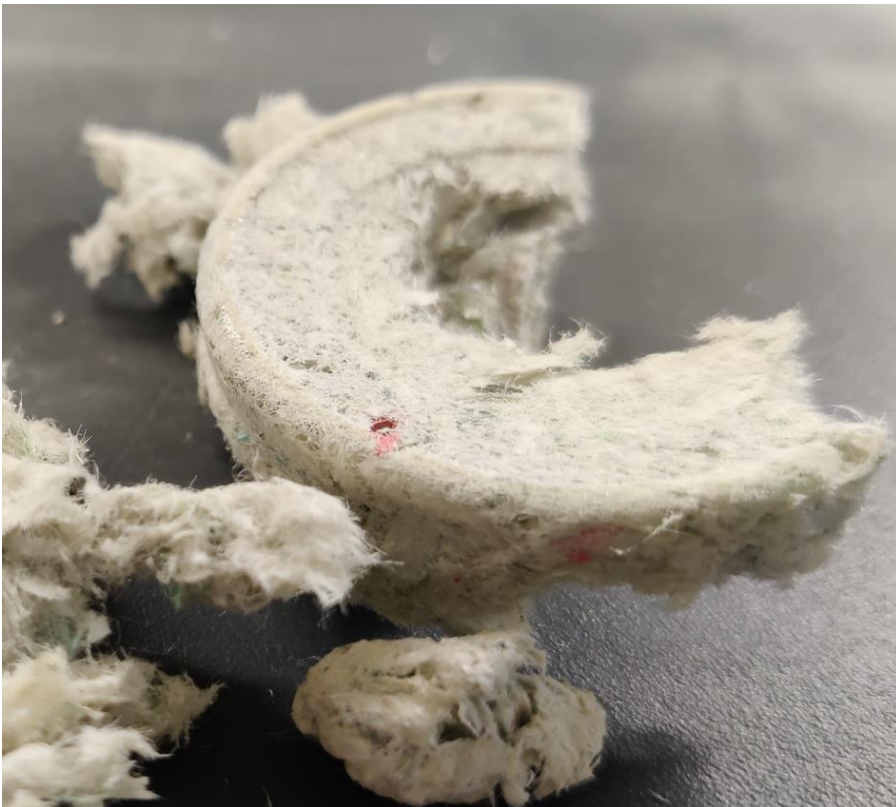
Nedan- Alla de olika fibrerna testade i vatten... tid totalt i vatten ca. 2 månader inkl. torktid..



Ovan: Olika fibertyper som legat på /i vatten i 2 dygn.  
Cellulosan/Pappersfibern har sugit upp/ blivit mättad med vatten.

Nedan-

Bild på vattendränkt C-fiber som lufttorkat - man kan dock fortfarande se en viss fiberstruktur!





Nedan följer några urklipp från "nätet" om vad man normalt använder Glasfiber till..

**Glasfiber** är verkligen gjord av glasliknande det i fönster eller köksglas. För att tillverka glasfiber värms glaset upp tills det smält och tvingas sedan genom superfina hål. Detta skapar glasfilament som är extremt tunna – faktiskt så tunna att de bäst mäts i mikron. Dessa flexibla filamenttrådar kan användas i flera applikationer: De kan vävas ti...

[Läs mer på greelane.com](#)

Beräknad lästid: 5 min



ablison.com

<https://www.ablison.com/sv/för-och-nackdelar-med-glasfiber> ▾

### För- och nackdelar med glasfiber | Ablison

**WEBB** 6 okt. 2023 – Hållbarhet och **styrka**: **Glasfiber** är motståndskraftigt mot skador, repor och bucklor, och tål hårda väderförhållanden, extrema temperaturer och hög luftfuktighet utan att försämrans. Den har också hög draghållfasthet och utmärkt böjållfasthet, vilket gör den lämplig för applikationer som kräver strukturell integritet.



gzechim.se

[https://gzechim.se/wp-content/uploads/2015/02/info\\_gla...](https://gzechim.se/wp-content/uploads/2015/02/info_gla...) · PDF-fil

### Vad är glasfiber? - Gzechim

**WEBB** **glasfiber** ger en ökad mekanisk hållbarhet och bättre värmebeständighet hos plaster och andra material. **Glasfiber** är också en god isolator, eftersom den har utomordentliga elek ...



Kunskaper.se

<https://kunskaper.se/vad-ar-glasfiber-definition-fran-kunskaper-se> ▾

### Vad är glasfiber? – Definition från Kunskaper.se

**WEBB** Glasfiber är mångsidigt och anses vara en grund för kompositindustrin. Den har visat utmärkt **styrka**, **låg vikt**, böjbarhet och dimensionsstabilitet. Glasfiber används ofta i ...



pfcona.org

<https://pfcona.org/sv/allt-du-behöver-veta-om-fiberbetong> ▾

### Fördelar, nackdelar och typer av armerad betong - PFCONA

**WEBB** Fördelarna med GFRC är att det är lätt, men ändå har en hög **styrka**. Dessa egenskaper gör det lämpligt för väggnanor, bänkskivor och området kring eldstäder. Glasfibrerna ger GFRC extra styrka, så du kan använda tunnare betongbitar utan ...

I detta projekt har TeMaKon haft hjälp av följande leverantörer:

-Asfalttillverkning av provsatser samt provyta -Olika fibertyper har tillhandahållits och paketerats av

 <p><b>JLB</b> Mark &amp; Asfalt AB <a href="http://www.jlbasfalt.se">www.jlbasfalt.se</a></p>	<p><b>Warmfiber Isolering AB</b> Maskingatan 2 504 62 Borås</p> <p>Telefon: 033-770 97 09 E-post: <a href="mailto:info@warmfiber.se">info@warmfiber.se</a></p>
---	--

Provningar redovisas mer ingående i ett annat dokument "fiber i asfalt -egenskaper".

Rapporten är utgivet av TeMaKon AB i december 2024. Delar av ovanstående är f.n. under fortsatt utredning.