

Dokumentation

Stabilisering Hökarängen Parkväg (Projekt- SHP)

Alla bilder används med upphovspersonens tillstånd. Om inget annat anges är bilderna författarens egna.

Annica Wedholm
2023

Inledning

” En fungerande och stabil infrastruktur är grunden för alla framgångsrika samhällen. För att möta framtida utmaningar som vi människor och vår planet står inför måste våra industrier och infrastrukturer göras mer inkluderande och hållbara.”
(UNDP 2022)

Ovan förklaras ett av FN:s globala mål för hållbar utveckling som handlar om att bygga varaktig infrastruktur.

Enligt Trafikverket (2021) bör gångtrafiken ses som ett färd sätt jämställt med övriga färd sätt inom samhällsplanering och ungefär en femtedel av alla resor utgörs av gångtrafik. En tillgänglig, trygg och säker trafikmiljö är viktiga aspekter oavsett om man är bilist, cyklist eller fotgängare. Antal skadefall inom gångtrafiken påverkas till stor del av gatornas underhåll och idag är den befintliga infrastrukturen i Sverige, till stor del eftersatt. Kraven på mer hållbara, välfungerande och säkra vägar ökar (Höök 2020). Samtidigt utsätts geokonstruktioner för ökade påfrestningar från klimatförändringar såsom ökad nederbörd, förändrade grundvattennivåer, torka, tjäle med sättningar, sprickbildning och ojämnheter som följd (Lundström et al. 2018).

Vädrets växlingar påverkar markförhållandena och markens bärighet vilket i sin tur påverkar geokonstruktioner (Rankka et al. 2019). En geokonstruktion är en uppbyggnad som har till uppgift att fungera stödjande eller bärande och ofta utgörs av jord eller berg (Rikstermbanken u.å.). Infrastruktur består av geokonstruktioner med avsikt att finnas under lång tid.

Det finns många olika lösningar och metoder för att stabilisera marken vid vägbyggen med avsikt att minimera risken för skador i geokonstruktioner och markbeläggning (Lundström et al. 2018). Många av metoderna är avancerade och kostsamma men det finns också relativt enkla lösningar som används i samma syfte, nämligen Geosynteter. Geosyntetiska markförstärkningsmetoder är på många sätt en fördelaktig lösning för mer beständiga vägbyggen och en större inblick i detta ämne skulle kunna vara betydelsefullt för ett mer hållbart samhälle.

Denna text är en sammanställning av dokumentation från ett markförstärkningsprojekt med geosyntetiska produkter.

Projekt- SHP

Projektet gäller en problematisk parkväg. Det är en gång- och cykelbana (gc-bana), i Hökarängen som är i dåligt skick med mycket sprickbildning. Vägen har vid upprepade tillfällen lagats och återigen spruckit vilket nu behöver åtgärdas. Intentionen är att förstärka marken i vägvsnittet för att förhoppningsvis minska framtida underhåll. Figur 1 nedan, visar vägvsnittet med en röd linje. Detta är platsen för projekt-SHP. Hökarängens tunnelbanestation finns markerad med en röd prick på bilden.



Figur 1. Vägvsnittet i Projekt-SHP. © Lantmäteriet

Vägavsnittet där markförstärkningen ska utföras är en del av en gång- och cykelbana i ett område som kallas för Veckodagsområdet, då gatorna är namngivna efter veckodagarna. Sträckan som ska förstärkas är ungefär 270 meter lång. Vägen ansluter till Örbyleden i väster och går i sydostlig riktning mot Skönstaholm. Den ligger i en relativt brant sluttning, bevuxen av blandskog som domineras av tall. Figur 2 nedan visar vägavsnittet inringat med rött och sluttningen ner mot vägen är markerad med en pil.



Figur 2. Sluttning, i söder, ner mot vägen och tillfälliga vattensamlingar intill vägen. Ekman (2023) ©Scalگو Scalable Algorithmics - SCALGO <http://scalgo.com/>

Markförstärkning med geosynteter är ett ekonomiskt och hållbart alternativ för att öka anläggningens livslängd och samtidigt innebär projektet en möjlighet att testa och utvärdera olika varianter av geosynteter. De geosyntetiska markförstärknings-metoderna som testas i projektet är olika typer av geonät.

Dokumentation Platsbesök

En okulär bedömning av vägar är en viktig metod för objekt som är i behov av underhåll och för att hitta orsak till skador (Wågberg 2003).

Under platsbesöket, april 2023, observerades stor mängd längsgående sprickor i asfalten på vägen vilket visar på problem med marken. Wågberg (2003) förklarar att tjälsprickor oftast visar sig som längsgående sprickor och uppstår på grund av tjällyftningar. Vägar med tjälproblem har ofta jord vars hållfasthet påverkas mycket av vatten och på ställen där det blir tjälsprickor räcker det oftast inte med vanliga beläggningsåtgärder.

Även mindre tvärgående sprickor i asfalten observerades vilket kan bero på trädrötter under beläggningsen.



Figur 3. Den aktuella vägen. Projekt-SHP 2023.

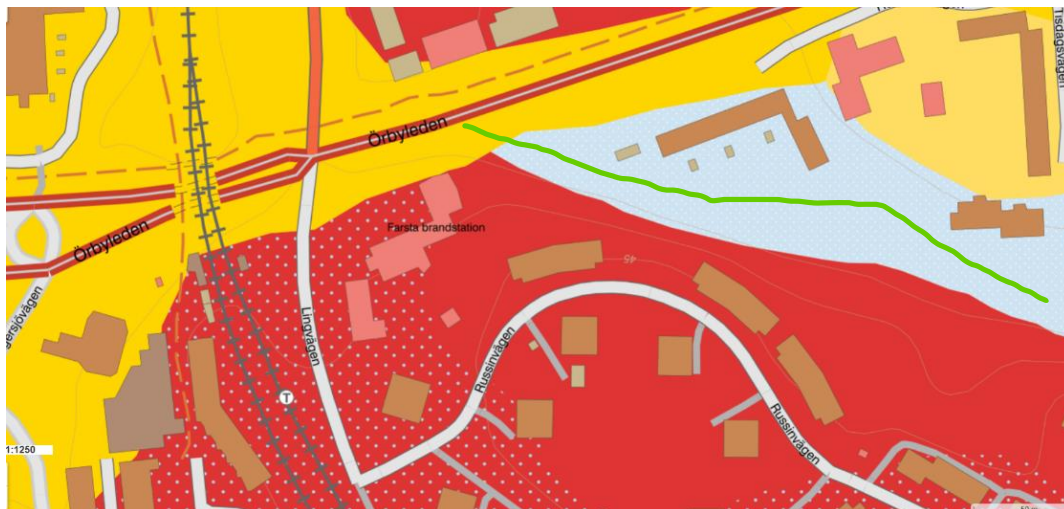
Under platsbesöken observerades många gamla lagningar där sprickor har fyllts igen och asfalten har lappats vid upprepade tillfällen utmed hela sträckan (Figur 3).

En annan observation på platsen, som verkar tyda på ostabilt underlag är att lyktstolparna längs med vägen lutar. Dessa rätades upp så sent som år 2021 då de lutade kraftigt. Nu kan man som sagt tydligt se att de återigen lutar utåt från vägen. Enligt Skogsstyrelsen (2023) kan träd eller stolpar som lutar i en slänt kan vara ett tecken på erosion.

Det samlas också vatten längs med vägen, se figur 4. Man har tidigare tagit bort fyra dagvattenbrunnar i området vilket kan vara en bidragande orsak till dålig avrinning.



Figur 4. Stående vatten längs vägen. Projekt- SHP 2023.



Figur 5. Jordartskarta. © Sveriges geologiska undersökning.

Enligt figur 5, som visar en kartbild från SGU:s kartvisare för jordarter, består marken i området av sandig morän (ljusblått fält), urberg (rött fält), och glacial lera (gult fält).

Som nämnts tidigare sluttar det uppåt längs med vägens södra sida och där visar kartan att marken består av urberg enligt det röda fältet. När man jämför flygfotot i Figur 1 med

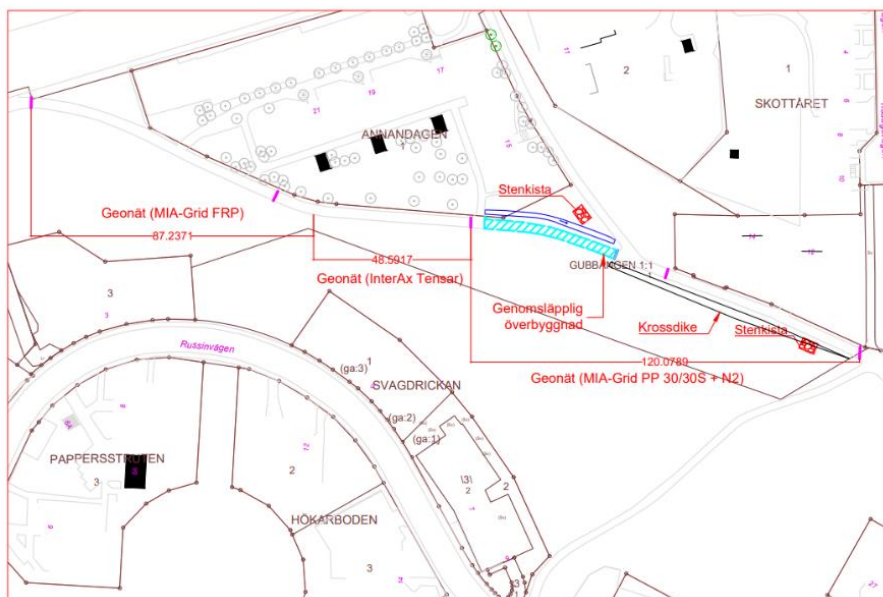
jordartskartan från SGU (figur 5), ligger vägen till största delen ovanpå sandig morän. Den gröna linjen i figur 5 visar ungefärlig position av vägen. Morän innehåller alla kornstorlekar och benämns efter den dominerande kornstorleken. Sandig morän innehåller alltså till största delen sand. Partiklarna i sand är 0,06 till 2 mm stora (Blombäck et al. 2020). Moräner är i regel stabila och kan utgöra bra underlag för byggnation men hållfastheten kan till viss del försvinna om jorden blir vattenmättad (Skogsstyrelsen 2023).

Planering

Under platsbesöket diskuterades även möjligheten att tillföra en mer genomsläpplig överbyggnad på sträckan där det samlades mycket vatten. Tanken med det är att vattnet inte ska stanna kvar på ovansidan av vägen eller i väggroppen utan kunna rinna genom vägen och ut på andra sidan. Detta kan göra att marken under vägen blir stabilare och eventuellt minska skadorna i beläggningen. Dock är det då troligt att det samlas än mer vatten i diket på andra sidan vägen och därför måste det vattnet i sin tur ledas bort. En stenkista planeras därför på den sidan av gatan där vattnet kan magasineras och ytterligare en stenkista i korsningen, längst till höger i figur 15, på gräsytan. Stenkista är en dräneringslösning för att magasinera dagvatten som samlas på olämpliga ställen (Bodin et al. 2021).

Efter ytterligare utvärdering planeras även att anlägga ett krossdike från korsningen i öster. Detta ska leda vattnet därifrån till avsnittet med den genomsläppliga överbyggnaden. Krossdiken kan utformas på olika sätt och är en metod för att fördröja och leda dagvatten och kan även bidra till viss rening av vatten. Med denna lösning ska vattnet som samlas i diket antingen rinna ner till grundvattnet eller ledas vidare via diket. Krossdiket fylls med sten i olika grovlek (Stockholms stad 2023).

Produktförslag



Figur 6. Sträckan indelad i vägavsnitt med produktförslag.

Ett förslag på produkt till den första sträckan från vänster i bild (figur 6) är en typ av geonät som används för asfaltsarmering. Denna variant skiljer sig från övriga i och med att den appliceras i ytskiktet och eftersom tanken var att testa olika produkter och metoder är detta ett intressant alternativ. Den blir som ett spänningsbrytande lager i asfalten som motverkar skador och svagheter. Till nästa avsnitt föreslås Tensars senaste variant av geonät som heter InterAx, en produkt som kan användas till mer varierade kornstorlekar vilket gör anläggningen mer flexibel. På den tredje och sista sträckan valdes ytterligare en variant av geonät med integrerad textil. Textilen förhindrar finkornigt material från att förflyttas till de förstärkande och bärande lagren vilket skulle kunna påverka stabiliteten. Det ska vara tidsbesparande och enkelt att rulla ut vilket blir ekonomiskt fördelaktigt. Eftersom näten levereras i rullar om allt från 50 till 100 meter beroende på vilken tillverkare de kommer från är vägvsnitten anpassade utifrån de måtten. Vidare bör signalnät användas om det finns kablar eller ledningar under vägen för att de inte ska grävas sönder om det utförs ingrepp i vägen i framtiden.

| Typ | Namn | Mått |
|-----------|-------------------------|---------|
| Geonät | MIA-Grid PP 20/20S + N2 | 3,95x50 |
| Geonät | MIA-Grid FRP 100/100kN | 2x100m |
| Geonät | InterAX | 50 m |
| Signalnät | TENAX signalnät Gigan | 1,8x30m |

Tidigare projekt med geosyntetisk markförstärkning i Farsta

Persbergsbacken



Figur 7. Persbergsbacken 2021. (Ekman 2021).

År 2021 gjorde man om en gång- och cykelbana med delvis ny väganläggning där man inkluderade geoceller i vägkonstruktionen (Figur 7). Innan detta var vägen i dåligt skick. Det var djupa hjulspår och krackeleringsskador i vägbanan trots att det är en gång- och cykelbana och endast underhållsfordon sporadiskt trafikerar vägen (Ekman). Problemen var väldigt lokala, ungefär 15 meter av vägen var drabbad. I figur 7 kan man se att staketet som ramar in lekplatsen vid sidan av vägen har sjunkit ner och lutar märkbart, vilket skedde i samband med att vägen blev dålig.



Figur 8. Persbergsbacken 2023

Figur 8 är bilder från Persbergsbacken idag (april 2023). Detta är tredje våren sedan anläggningen med geoceller utfördes, det har således gått två år. Enligt SGU:s jordartskarta finns det urberg och glacial lera på området. Staketet är inte åtgärdat. Däremot är vägen som lades om med geoceller idag jämn och utan tecken på sättningar eller sprickbildning. Vid platsbesöket var det väldigt mycket grus på vägen vilket gör att vägens skick blir otydligt på fotografiet.

Ölmevägen



Figur 9. Bilder från Ölmevägen och anläggning av Geonät. (Ekman 2021).

På Ölmevägen i Farsta kommun har geonät applicerats i väganläggningen. Detta utfördes år 2021. Innan detta hade sidorna på vägen sjunkit ned och asfalten hade djupa längsgående sprickor. Även här var problemen relativt lokala. Ungefär 55 meter av parkvägen behövde



åtgärdas. Redan samma år efter anläggningen av geonät, utsattes vägen för stor belastning av tunga fordon i och med andra projekt vid platsen (Ekman). Trots detta är vägen idag fortfarande till synes opåverkad. På figur 10, ser man Ölmevägens skick i dagsläget (2023). Man ser skarven till vägavsnittet där vägen lades om. Vid platsbesöket observerades att asfalten är hel och kanterna verkar stabila. I dagsläget finns det inga tecken på sättningar eller andra problem och skador. Nu har det gått två år sedan man gjorde om vägen, detta är tredje våren efter anläggning. På den här platsen är det postglacial lera enligt SGU:s kartvisare för jordarter.

Figur 10. Ölmevägen 2023

Västboda



Västboda är ett exempel på en gata med liknande problem som SHP. Här har dock ingen geosyntetisk lösning använts utan man har lagat felen på traditionellt vis genom att endast fylla igen hål och sprickor och lappa asfalten när det har blivit nödvändigt. Vägen lades om 2017 och redan året efter hade det bildats djupa, längsgående sprickor i asfalten. Året därpå, 2019, lagades dessa (Ekman). När observationen utfördes i april 2023, var vägarna väldigt grusiga efter vinterns halkbekämpning trots det kan man se att problemen återigen är tillbaka på platsen och asfalten har spruckit. Figur 11 är ett fotografi från platsbesöket då längsgående sprickor i beläggningen observerades. Sprickor i marken är vanliga tecken på att en mark är instabil (Skogsstyrelsen 2023). Enligt SGU:s kartvisare för jordarter finns här glacial lera och urberg.

Figur 11. Västboda 2023

Källförteckning

Blombäck K., Dahlin, S. & Eriksson, J. (2020). *Markvetenskap för landskapsarkitekt- och landskapsingenjörsutbildningarna i Uppsala*. SLU.

Bodin, A., Hidemark, J., Nyström, S. & Stintzing, M. (2021). *Arkitektens handbok*. 13 uppl., Lund: Studentlitteratur

Höök, P. (2020). Trender och utmaningar för infrastrukturen 2020. Trender och utmaningar för infrastrukturen 2020 | INFRASTRUKTURnyheter.se [2023-04-23]

Lundström, K., Dehlbom, B., Löfroth, H. & Vesterberg, B. (2018). Klimatlasterns effekter på naturlig mark och geokonstruktioner, – geotekniska aspekter på klimatförändringen, Statens geotekniska institut, Linköping: SIG

Rankka, W., Löfroth, H., Dehlbom, B. & Jönsson, Å., (2019). Markunderbyggnaders egenskaps-förändringar med klimatlaster, BIG A2017-28, Statens geotekniska institut, SGI, Linköping Skogsstyrelsen (2023). [Brant erosionskänslig terräng - Skogsstyrelsen](#)[2023-05-10]

Rikstermbanken (u.å.) Rikstermbanken [2023-05-23]

Stockholms stad (2023) [Makadamdike - Stockholms miljöbarometer](#) [2023-05-15]

Trafikverket (2022). Underhåll av belagda vägar. Underhåll av belagda vägar - www.trafikverket.se

UNDP (2022). Globala målen . Svenska FN-förbundet. Mål 9: Hållbar industri, innovationer och infrastruktur - Globala målen (globalamalen.se)[230415]

Wågberg, L. (2003). Bära eller brista. Svenska kommunförbundet, VTI och Vägverket. Stockholm