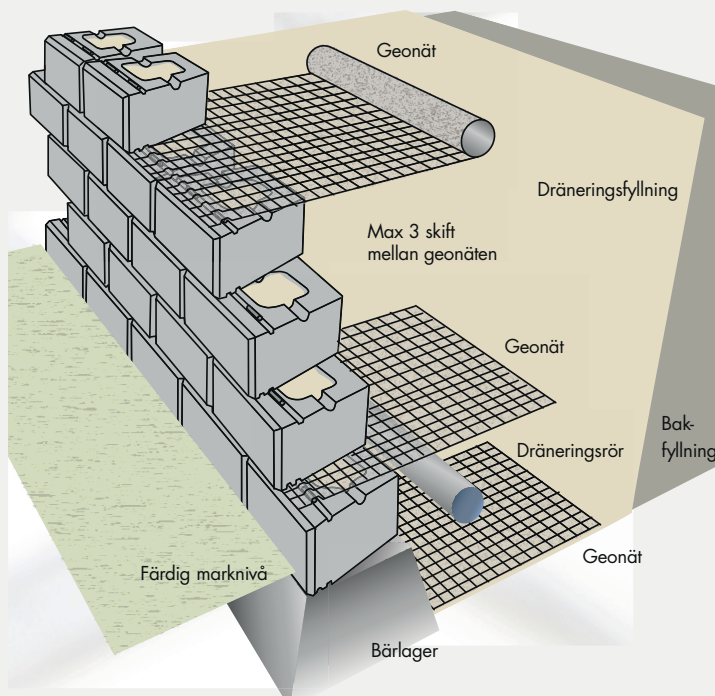


Förankring av geonät i murar

Vid upprättande av statiska beräkningar för bakåtförankrade murar finns tydliga beräkningsprinciper för konstruktionens totala stabilitet, till exempel att inte hela muren glider iväg. Beräkningsprinciperna beaktar även konstruktionens möjlighet att motstå att geonäten går av, vilket betraktas som murens inre stabilitet. Däremot brukar inga beräkningar göras med avseende på kopplingen mellan front och nät, att enskilda block trycks ut eller den så kallade lokala stabiliteten. Detta har studerats i aktuellt projekt.



Bakgrund

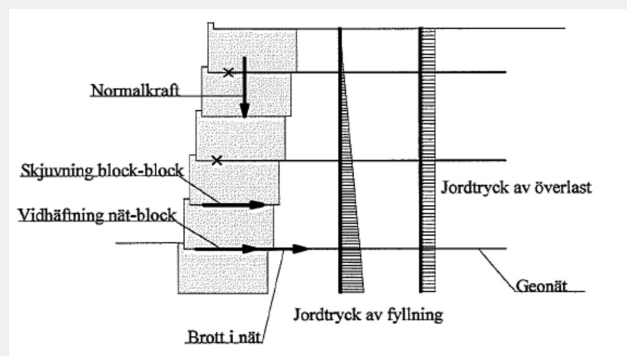
Olika försök och teorier har under åren gjorts för att utreda jordtryckets storlek och fördelning längs en mur med motfyllnad. Man finner inget om bakåtförankrade murar i normer som BKR 2003, Bro 2004 eller BV Bro (BVS 583.10). I andra länder, där man oftare bygger bakåtförankrade murar jämfört med Sverige, räknar man oftast med ett aktivt jordtryck enligt "Design Manual for Segmental Retaining Walls", upprättad av The National Concrete Masonry Association (NCMA). Förhållandet mellan vilojordtryck och aktivt jordtryck är ungefär 2, vilket klart påverkar kraftens storlek i geonäten.

Vid upprättande av statiska beräkningar för bakåtförankrade murar finns tydliga beräkningsprinciper för konstruktionens totala stabilitet (yttre stabilitet) bakom muren och det samverkande jordmaterialet. Vid dimensionering av den inre stabiliteten (intern

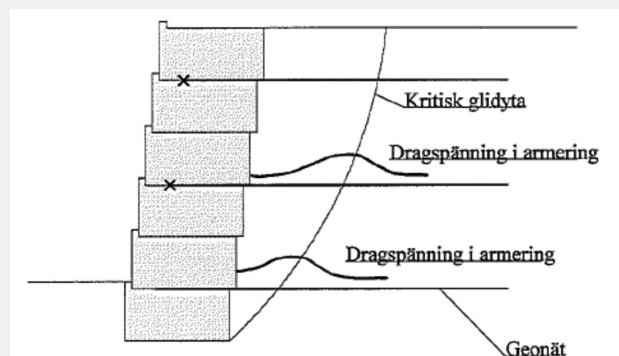
stabilitet) beaktas typ av geonät, deras antal och inbördes avstånd. Vidare analyseras den inre stabiliteten genom kontroller av glidning i jord, glidning mellan jord och förankring (geonät) samt utdrag av förankring ur jorden.

Syfte

Detta SBUF-projekt är en följd av att beräkningar inte brukar utföras avseende verkningsätt och funktion mellan murblockens baksida och nät samt avseende glidning mellan block och block i jordtrycksfronten, den så kallade lokala stabiliteten på baksidan av muren. Detta är oroväckande med tanke på att det är minst lika viktigt att den geonät-förankrade murens stabilitet fungerar såväl internt mellan olika konstruktionsdetaljer som för murens totala stabilitet och motståndet att exempelvis välta eller glida iväg.



Figur 1. Bakåtförankrad blockmur.



Figur 2. Dragspänningens variation utmed geonäten.

Genomförande

Med stöd från SBUF har arbetet utförts av Skanska Teknik med en referensgrupp från Skanska Teknik, S:t Eriks, Skanska Väg Syd och NCC Construction.

Resultat

Det är troligt att jordtrycket intill baksidan av muren är lägre än det som verkar bakom hela konstruktionen vid geonätens slut (Figur 2). Med tanke på hur muren deformeras är det möjligt att jordtrycket, mot baksidan av muren, är lägre i den övre delen av murens höjd för att öka i den nedre delen av muren. Att räkna med en lägre belastning än aktivt jordtryck verkar inte vara relevant eftersom belastningen är som störst där brott sker, vilket oftast sker för det nedersta nätlagret strax intill muren (Figur 2).

Vid projektering och dimensionering av en bakåtförankrad mur bör man därför beakta följande frågeställningar:

- Vilka beräkningsprinciper gäller för den lokala stabiliteten vid användande av blockmurar och armering med geonät?
- Vilka laster och vilket jordtryck skall man förutsätta vid analyser mot murens baksida? Den största påkänningen i näten uppträder där den aktiva brottzonen skär nätet för att vara lägre intill fronten (Figur.2).
- Kan man räkna med att jordtrycket är lägre än aktivt jordtryck vid murens baksida?
- Hur lång förankringslängd erfordras av näten mellan blocken?
- Behövs det någon mekanisk förankring för samverkan mellan block och nät?

Vidhäftningen och skjuvhållfastheten för block-nät och block-block varierar mycket beroende på vilka block och nät som används samt hur dessa kombineras. Vid dimensionering av murens inre stabilitet – kopplingen mellan nät-block samt block-block – är det viktigt att block- respektive nätleverantörer lämnar aktuella förutsättningar rörande friktions- och skjuvkapacitetsvärden till konstruktören. Det finns föreskrivna testmetoder för att få fram de viktiga dimensioneringsparametrarna. Finns inga uppgifter tillgängliga för konstruktören så kan möjligen följande tumregel användas:

Kraften i näten skall vara lägre än 0,4 x normalkraften.

Denna grova beräkning innebär att näten måste läggas tätare, vilket inte är någon god ekonomi eftersom nät och block inte utnyttjas optimalt.

Slutsats

Det behövs fler försök med olika murhöjder, fyllningsmaterial och överlaster för att få en ännu bättre uppfattning om jordtryckets storlek och fördelning längs murhöjden. I dagsläget verkar det rimligt att räkna med ett aktivt jordtryck längs hela murens höjd, både vid geonätens slut och bakom fronten. Vid större höjder bör eventuellt ett vilojordtryck antas mot nedre delen av muren eftersom rörelsen i murens nedre del näst intill är noll.

Vidhäftning och skjuvhållfasthet mellan block-nät respektive block-block varierar med olika typer av block och nät. För att få reda på detta behövs laboratorieförsök för olika typer av block samt olika kombinationer block och nät. De block- och nätleverantörer som verkar på marknaden bör se över sina produkter och testa dem. Tester bör göras med hänsyn till en viss tolerans på nätets förankringslängd mellan blocken. I praktiken blir eventuellt denna förankringslängd kortare och då klarar nätet inte den kraft som det är tänkt att den skall ta upp.

För att förhöja säkerheten så kan nätet förankras med exempelvis en koppling, sk konnektor, som är testad för ett visst block. Om näten träs över dessa är förankringslängden i blocken given. Blocken kan inbördes hållas ihop med så kallade "pins" eller klackar. Block- och nätleverantörer bör lämna underlag för kopplingen i fronten så att den konstruktör som gör beräkningar för muren kan kontrollera den inre stabiliteten.

Ytterligare information

Kontaktperson:

Berit Wahlquist, Skanska Sverige AB / Teknik och Projekteringsledning, telefon 010-44 831 82, e-post: berit.wahlquist@skanska.se.

Litteratur:

- Förankring av geonät i murar (SBUF Slutrapport, 11776, av Berit Wahlquist) kan laddas ner från www.sbuf.se under projekt 11776

Internet:

www.steriks.se
www.rbr.dk
www.heda.se
www.starka.se
www.benders.se
www.ncma.org