



TROSA KOMMUN

J. Telen

TROSA KOMMUN	
1997	-11- 11
Aktbilaga:/0.....
Dnr:	1997/00732

**Detaljerad stabilitetsutredning
i anslutning till avloppsreningsverket
i Vagnhärad**

Delrapport 2

**Analys av stabilitetsförhållanden
och förslag till
förstärkningsåtgärder**

Datum: 1997-11-10
Objekt: Dnr 2-9709-490
Kontaktperson: Hjördis Andersson

7.2. Stabilitet

I Bilaga 4.1 - 4.12 redovisas beräknade resultat av det undersökta områdets stabilitet mot Trosaån för befintliga förhållanden. En sammanfattning av resultaten framgår av Tabell 1.

SEKTION NR	BERÄKNINGSMETOD	BERÄKNAD SÄKERHETSFAKTOR
1	Odränerad analys	1,77
1	Kombinerad analys	1,46
2	Odränerad analys	1,49
2	Kombinerad analys	1,09
3	Odränerad analys	1,54
3	Kombinerad analys	1,46
4	Odränerad analys	1,28
4	Kombinerad analys	1,20
6	Odränerad analys	1,49
6	Kombinerad analys	1,08
7	Odränerad analys	1,73
7	Kombinerad analys	1,54

Tabell 1: Stabilitet mot Trosaån vid befintliga förhållanden. Beräknade säkerhetsfaktorer.

Områdets stabilitet mot Trosaån är i nuläget otillfredsställande för sektion 2, väster om Brovägen, och området mellan sektion 4 och 6. Beräknade säkerhetsfaktorer för dessa sektioner uppgår till $F_c = 1,2$ à $1,5$ och $F_k = 1,1$ à $1,2$. Det är i huvudsak för små korta glidytor närmast ån som stabiliteten är otillfredsställande. Endast i sektion 4 är stabiliteten otillfredsställande för längre glidytor.

Stabiliteten mot Trosaån är i nuläget tillfredsställande för sektion 1 längst i väster och för delen närmast öster om Brovägen vid sektion 3. Stabiliteten mot Trosaån är också tillfredsställande för avloppsreningsverket, sektion 7 och 8. Beräknade säkerhetsfaktorer för dessa sektioner uppgår till $F_c = 1,5$ à $1,7$ och $F_k = 1,5$. Lokalt kan dock lägre stabilitet förekomma.

Längs den aktuella sträckan av Trosaån ligger åns botten på nivåer mellan +1,5 m och +2,2 m. Längs ett par avsnitt har ån eroderat ned till nivån ca +1 m och det är främst inom dessa avsnitt stabiliteten är otillfredsställande.

De portryck som rådde vid undersökningstillfället och som också använts vid stabilitetsberäkningarna var förhållandevis låga. För att studera inverkan av ett ökat portryck i bottenlagren har beräkningar utförts med 10 kPa högre portryck i bottenlagren. Beräkningarna visar att detta påverkar stabiliteten och ger ca 5% lägre stabilitet för främst korta glidytor. Utan mätningar är det dock svårt att avgöra hur ett högre portryck i bottenlagren påverkar portrycken i den ovanför liggande leran, vilket avgör stabiliteten för små glidytor.

8. FÖRSLAG TILL ÅTGÄRDER

Förstärkning av slänten i partierna med otillfredsställande säkerhet föreslås bli utförd genom uppfyllning av åfåran (vid sektion 2 och 4) och med en tryckbank av krossmaterial (sektion 5 - 6). För att vattengenomströmningen skall bli oförändrad erfordras en utvidgning av ån mot norr. Principförslag på omfattningen av föreslagna åtgärder redovisas på plan Bilaga 6. Erforderlig förstärkning i respektive sektion redovisas på Bilaga 5.1-5.6.

Alternativa åtgärder som diskuterats är portryckssänkning eller förstärkning med kalk/cementpelare. Det är mycket svårt att förutsäga hur en portryckssänkning vid ån inverkar på portrycken i området som helhet. Eftersom en portryckssänkning i leran kan medföra sättningar i området, har detta alternativ uteslutits. Förstärkning med kalk/cementpelare innebär en temporär hållfasthetsnedsättning vid installationen av pelarna, då ett porövertryck i leran genereras vid installationen. Eftersom portrycken är av stor betydelse för stabiliteten mot ån för korta glidytor, innebär installation av kalk/cementpelare en temporär försämring av stabiliteten, varför även detta alternativ uteslutits.

För att förhindra fortsatt erosion av åfåran erfordras att erosionsskydd läggs ut längs hela den aktuella sträckan. Erosionen kan då öka på motsatta stranden varför erosionsskydd bör övervägas mellan sektion 1 och 4, fram till befintlig ö i Trosaån.

Slutlig utformning av erosionsskydd, liksom utformning av åfårans tvärsektion för att erfordrerlig vattengenomströmning skall erhållas, måste bestämmas vid en fortsatt utredning för dimensionering av erforderliga åtgärder. Vattendom måste sannolikt sökas för utfyllnaden.

Uppskattad kostnad för ovanstående åtgärder är ca 1,1 miljoner kronor. I Bilaga 8 redovisas en mer detaljerad kostnadsberäkning.

9. REKOMMENDATIONER

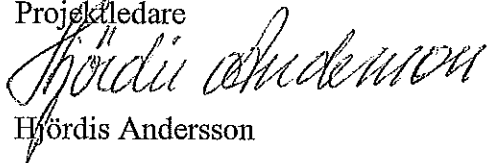
- Ytterligare ett inklinometerrör för mätning av horisontella jordrörelser installeras i sektion 4. Mätning av horisontella jordrörelser utförs fortsättningsvis i installerade inklinometerrör tills förstärkningsarbetet genomförts.
- Fortsatt mätning av grundvattennivåer och portryck utförs varannan vecka under minst tre månader, helst till och med maj 1998, i installerade grundvattentrör och portrycksmätare. Detta erfordras för att en prognostisering av variationen i grundvattennivåer skall kunna göras, vilka skall ligga till grund för detaljprojekteringen.
- Prognostisering av grundvattennivåer och portryck utförs som underlag för val av högsta möjliga vattentryck.

- Ytterligare sektionering av Trosaåns botten utförs som underlag för bedömning av förstärkningsåtgärdernas omfattning.
- Detaljdimensionering av förstärkningsåtgärder görs. Förstärkning utförs genom uppfyllning av åfåran med krossmaterial och tryckbank av krossmaterial för de delar av undersökningsområdet där stabiliteten är otillfredsställande (jämför Bilaga 5.1 -5.6 och Bilaga 6).
- Erosionsskydd rekommenderas längs hela det undersökta avsnittet av Trosaån. Även längs den norra stranden rekommenderas erosionsskydd fram till ön vid sektion 4.

STATENS GEOTEKNISKA INSTITUT

Avdelningen för Anläggningsgeoteknik

Projektledare



Hördis Andersson