

Flom og erosjonsfare Jendemshagen

Sammendrag/konklusjon

Flomvannføring ved Svenskeløken er i utgangspunktet ikke i konflikt med planlagt utbygget område. Den øvre delen kan ved store nedbørsmengder være utsatt for erosjon og det anbefales at utglidningene som er observert ved befaring undersøkes nærmere av geotekniker for plassering av nye boliger. Den midtre delen av vassdraget fremstår ikke i som erosjonsfarlig. Den nedre delen av vassdraget bør utbedres i forbindelse med etablering av ny vei som vist i plangrunnet og inntaket gjennom veien bør oppdimensjoneres og erosjonssikres.

Flomvannføring ved Gjerdegrova er ikke i konflikt med planlagt utbygget område. Det er ikke vurdert at bekkeløpet er utsatt for noen signifikant erosjon.

1 Nedbørsfeltet

Det aktuelle området har et samlet nedbørsfelt på ca 2,8 km² i henhold til nedbørsfeltet generert med NVE sitt lavvannskart. Feltet består av to underfelt på henholdsvis 2,6km² og 0,2km². Det minste delfeltet består hovedsakelig av dyrket mark (66,7%) og skog (26,7%). Det store delfeltet består i hovedsak av skog (57,6%), en større andel dyrket mark (18,7%) og mindre andeler bebyggelse, snaufjell og myr.

Det store delfeltet er videre omtalt som Svenskeløken, det lille delfeltet er videre omtalt som Gjerdegrova.

2 Vannføring

2.1 Tørrværsavrenning

Svenskeløken har en Base flow på 16,0 l/s/km², noe som tilsvarer en vannmengde på ca 41,6 l/s.

Gjerdegrova har en Base flow på 11,6 l/s/km², noe som tilsvarer en vannmengde på ca 2,3 l/s.

2.2 Middelvannføring

Svenskeløken har en middelvannføring på 40,9 l/s/km², noe som tilsvarer en vannmengde på ca 106,34 l/s.

Gjerdegrova har en middelvannføring på 37,4 l/s/km², noe som tilsvarer en vannmengde på ca 7,48 l/s.

2.3 Flomvannføring Svenskeløken

Svenskeløken består i det aktuelle området av to relativt uniforme deler og et noe brattere parti. På flomsonekartet er dette markert med øvre, midtre og nedre. Den øvre delen har en høydeforskjell på 4,6m over en lengde på 230m i det aktuelle området. Dette tilsvarer et fall på ca 2%. Den midtre delen av elven har en høydeforskjell på ca 8,5m over en lengde på 95m, tilsvarende et fall på ca 8,9%. Den nedre delen har en høydeforskjell på ca 1,9m over en lengde på ca 30m, tilsvarende et fall på ca 6,3%.

Flomvurderinger er gjort med den rasjonelle metoden. Konsentrasjonstiden er vurdert på grunnlag av Lavvannskartet og nedbørsmengden beregnet for 200 års gjentakintervall. Nedbørsdata er hentet fra MET sin målestasjon i Kristiansund.

$$t_c = 0,6 * L * H^{-0,5} + 3000 * A_{se}$$

$$0,6 * 2800 * 600^{-0,5} + 3000 * 0 = 69 \text{ min}$$

På bakgrunn av beregnet konsentrasjonstid er 60 minutters gjentakintervall benyttet for videre vurderinger, dette tilsvarer en vannmengde på 64,7 l/s/ha. Nedbørsfeltet har fått en gjennomsnittlig avrenningsfaktor på 0,5 med bakgrunn i arealfordelingen som beskrevet under avsnitt 1. Det er benyttet klimafaktor på 1.3 for å ytterligere sørge for at beregningene har god sikkerhetsmargin.

Med overnevnte grunnlag er nedbørsmengden beregnet i henhold til den rasjonelle metoden:

$$Q = C * i * A * K_f$$

$$0,5 * 64,7 * 260 * 1,3 = 10934 \frac{l}{s} = 10,93 \frac{m^3}{s}$$

For de ulike delene av Svenskeløken er det beregnet effektiv høyde på vannstanden i bekkeløpet. Dette er gjort med Mannings formel og et mannings-tall på 20 m^{1/3}/s.

$$Q = M * A * R^{2/3} * I^{1/2} * 1000$$

Beregningene følger under.

2.3.1 Svenskeløken, øvre del

Den øvre delen av Svenskeløken har en bunnbredden på minimum 3m, en skråning på 1:2 og et lengdefall på 2%.

En vannstand i elveløpet på 1,1m vil gi en vanntransport på ca 10,7m³/s. Gjennomsnittlig vannhastighet ved denne vannstanden vil da være ca 1,9m/s.

Den øvre delen vil med en økning i vannstanden på 1,1m få en større flomslette.

2.3.2 Svenskeløken, midtre del

Den midtre delen av Svenskeløken har en bunnbredden på ca 0,5m, en skråning på 1,5:1 og et lengdefall på 8,9%.

En vannstand i elveløpet på 3m vil gi en vanntransport på ca 10,6m³/s. Gjennomsnittlig vannhastighet ved denne vannstanden vil da være ca 3m/s.

2.3.3 Svenskeløken, nedre del

Den nedre delen av Svenskeløken har en bunnbredden på minimum 2m, en skråning på 1:2 og et lengdefall på 6,3%.

En vannstand i elveløpet på 0,7m vil gi en vanntransport på ca 10,7m³/s. Gjennomsnittlig vannhastighet ved denne vannstanden vil da være ca 2,7m/s.

2.4 Flomvannføring Gjerdegrova

Gjerdegrova har et relativt uniformt bekkeløp med en høydeforksjell på ca 8,2m over en lengde på ca 200m, tilsvarende et fall på ca 4,1%. Bekkeløpet har relativt bratte sider og et svært lite nedbørsfelt. Med skråninger på ca 1:1

Flomvurderinger er gjort med den rasjonelle metoden. Konsentrasjonstiden er vurdert på grunnlag av Lavvannskartet og nedbørsmengden beregnet for 200 års gjentakintervall. Nedbørsdata er hentet fra MET sin målestasjon i Kristiansund.

$$t_c = 0,6 * L * H^{-0,5} + 3000 * A_{se}$$
$$0,6 * 700 * 30^{-0,5} + 3000 * 0 = 76 \text{ min}$$

På bakgrunn av beregnet konsentrasjonstid er 60 minutters gjentakintervall benyttet for videre vurderinger, dette tilsvarer en vannmengde på 64,7 l/s/ha. Nedbørsfeltet har fått en gjennomsnittlig avrenningsfaktor på 0,4 med bakgrunn i arealfordelingen som beskrevet under avsnitt 1. Det er benyttet klimafaktor på 1,3 for å ytterligere sørge for at beregningene har god sikkerhetsmargin.

Med overnevnte grunnlag er nedbørsmengden beregnet i henhold til den rasjonelle metoden:

$$Q = C * i * A * K_f$$
$$0,4 * 64,7 * 20 * 1,3 = 673 \text{ l/s}$$

2.4.1 Gjerdegrova, bekkeløp

Ved den den minste bunnbredden på ca 0,3m, en skråning på 1:1 og et lengdefall på 4,1% er det beregnet effektiv høyde på vannstanden i bekkeløpet. Dette er gjort med Mannings formel og et mannings-tall på 20 m^{1/3}/s.

$$Q = M * A * R^{2/3} * I^{1/2} * 1000$$

En vannstand i elveløpet på 0,75m vil gi en vanntransport på ca 694 l/s. Gjennomsnittlig vannhastighet ved denne vannstanden vil da være ca 1,5m/s.

2.4.2 Gjerdegrova, overvannsrør

Et planlagt overvannsrør fra den nye lekeplassen til utløpet i Svenskeløken vil ha en høydeforskjell på ca 6,3m over en lengde på 130m, tilsvarende et fall på 4,8%.

En kapasitetsberegning med Colebrook-White viser at nødvendig indre diameter her vil være 415mm for å dekke maksimal flomkapasitet. Overvannsrøret kan legges med indre diameter på ø400 dersom det etableres en innløpskonstruksjon, da konsekvensen av en eventuell oppstuvning ved innløpet ved de aller mest ekstreme nedbørshendelsene ikke vil føre til oversvømming på noen av de planlagte eiendommene. Eventuelt kan overvannsrøret legges med indre diameter på ø500 uten innløpskonstruksjon.

3 Erosjon i elveløpet

Det ble fortatt befaring i området den 22.08.2016. Begge bekkeløpene har tett vegetasjon som er med å sikre sidene mot utglidning og erosjon ved flomvannføring. Det er svært viktig at denne ivaretas ved en eventuell utbygging.

3.1 Erosjonsfare Svenskeløken

Bekkeløpet fremstår som tett begrodd med mye vegetasjon i sidekantene. Selve bekkeløpet har som resultat av naturlig erosjon over lang tid blitt delvis steinsatt der det ikke er direkte på fjell. Større steiner i bekkeløpet har mye mose, noe som tyder på at det ikke har vært noen større flomhendelse den siste tiden.

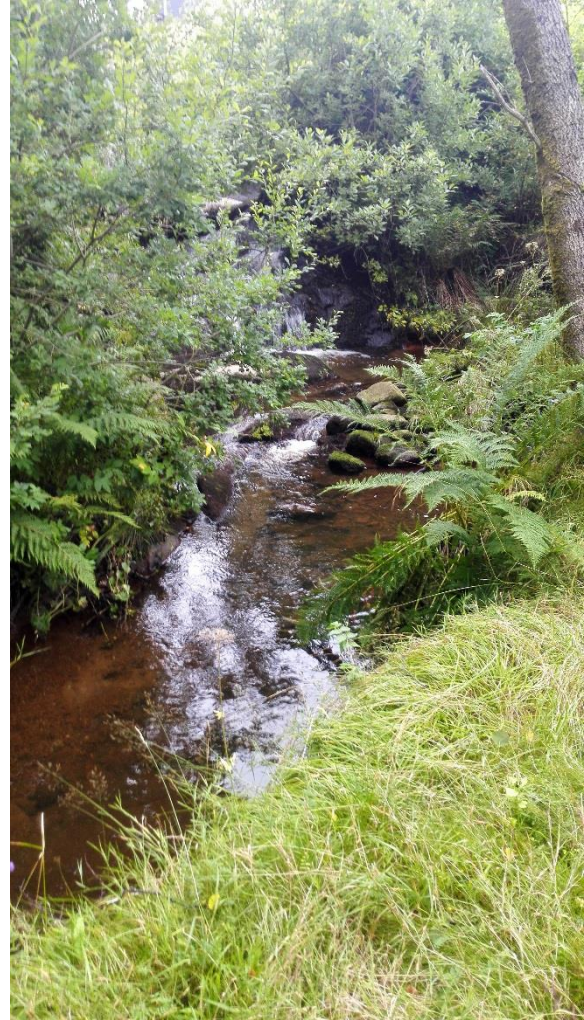
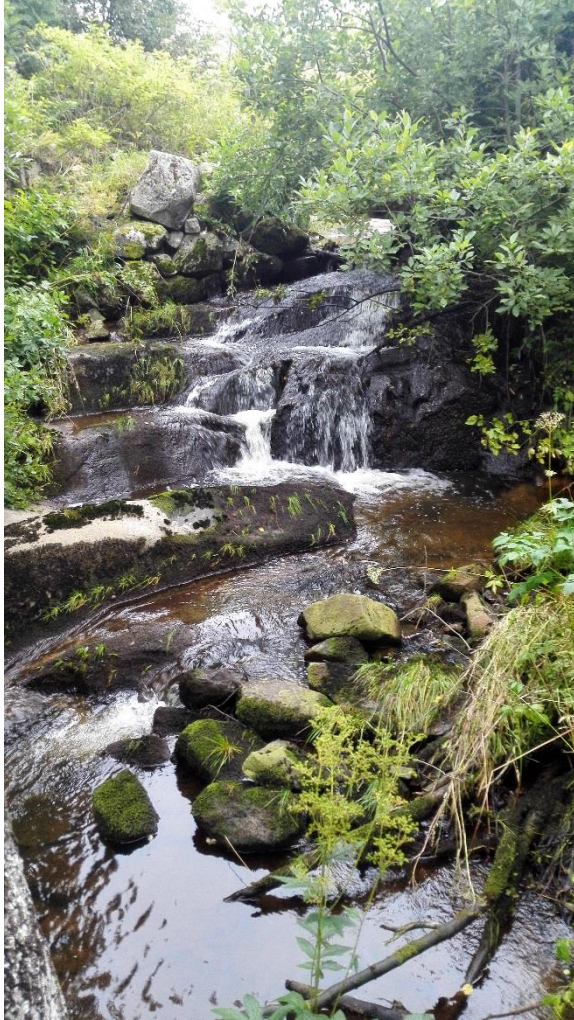
Den øvre delen av Svenskeløken er mindre andel steiner i selve bekkeløpet, som en konsekvens av lavere hastighet ved normal vannstand. Skråningen her er relativt bratte på begge sider og synes å bestå av løsmasser i form av sortert endemorene. Området har noen tegn til utglidning i sidekantene, det virker som om dette ikke er direkte knyttet til bekkeløpet men er grunnet overmetning av vann i grunnen (utglidningene er høyere opp i skråningen og har ikke forplantet seg ned til selve bekkeløpet).

Skråningene i den øvre delen bør vurderes av en geotekniker for plassering av byggegrense.



Bilder 1-3: Svenskeløken, øvre del.

Den midtre delen av Svenskeløken, som har størst fall og dermed høyest hastighet, har fjell og større steiner direkte i bekkeløpet og god plass til heving av vannstanden ved store nedbørmengder. Bekkeløpet framstår ikke som noe erosjonsutsatt i dette området, det er ikke observert noen utglidninger i sidene på den midtre delen av bekkeløpet.

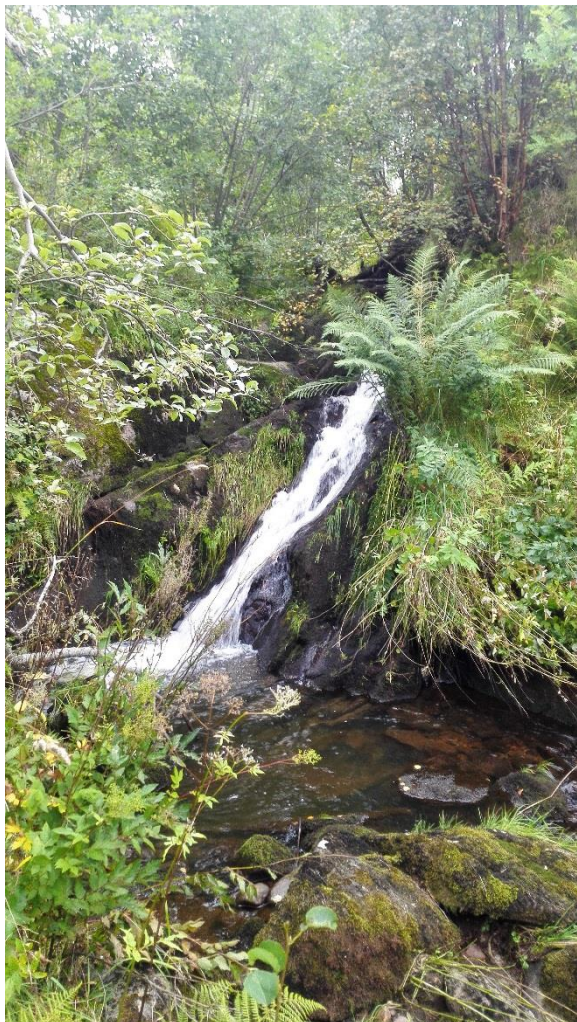


Bilder 4-5: Svenskeløken, midtre del.



Bilder 6-7: Svenskeløken, midtre del.

Den nedre delen av Svenskeløken fremstår tilsvarende som den midtre delen, med en større andel naturlig steinsetting i bekkeløpet. Bekkeløpet framstår ikke som noe erosjonsutsatt i dette området, det er ikke observert noen utglidninger i sidene på den midtre delen av bekkeløpet. Ved etablering av ny vei bør eksisterende kulvert gjennom det som i dag er en traktorvei oppdimensjoneres og erosjonssikres.



Bilder 8-9: Svenskeløken, nedre del.

3.2 Erosjonsfare Gjerdegrova

Gjerdegrova fremstår ved befaring som en svært lite bekkeløp preget av store mengder vegetasjon. Hastighetene ved flomvannføring som er beregnet i kapittel 2 tilsier ikke at det vil være noen spesiell fare for erosjon i bekkeløpet ved større nedbørsmengder. Bekkeløpet fremstår ikke som noe erosjonsutsatt i dette området.



Bilde 10: Gjerdegrova

4 Vedlegg

Z001 – Flomsonekart (datert 2016-06-20)

Lavvannskart Svenskeløkken

Lavvannskart Gjerdegrova

1	2016-08-26	Rapport oversendt oppdragsgiver	SvRei	HaRat	SvRei
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.