

Oppdragsnavn: HUVO Bekkerrestaurering
Oppdragsnummer: 620786-01
Utarbeidet av: Petter Snilsberg
Dato: 14.12.2018
Tilgjengelighet: Åpen

NOTAT Store Vikka

VURDERING AV DAMSIKKERHET

Dammen i sørenden av Store Vikka er en steinsatt dam med støpte elementer samt støpt overflate på damkrona.

Dammen er ikke registrert i damdatabasen til NVE.

Damhøyden er 0,8 meter og damlengden er ca. 12 meter. Ved flom går vannet over flere steder langs dammen.

Dammen klassifiseres i klasse 0, se skjema i vedlegg nedenfor.

Dammen har skader. Deler av damkrona har forskjøvet seg og det er sprekker i dammen.

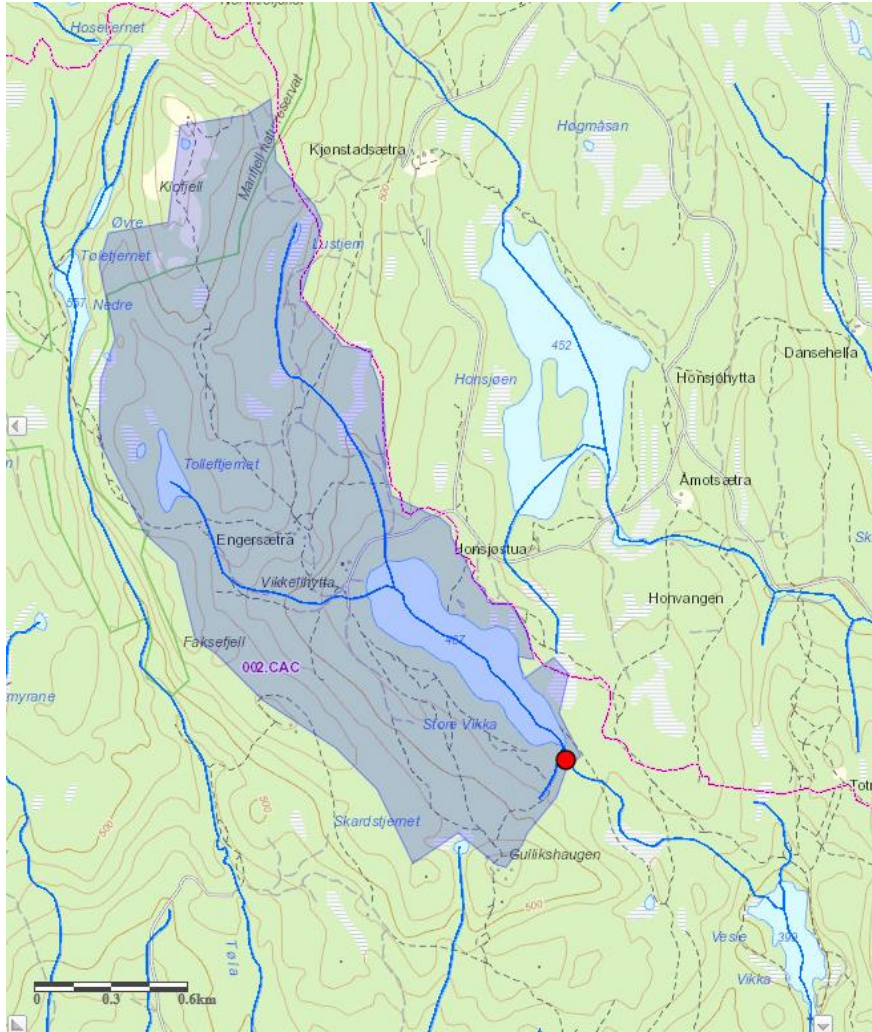
Det er fast fjell på begge sider av dammen og det er fjell i bunnen av dammen / utløpsbekken. Dammen støttes av ekstra steinsetting nedstrøms, noe som bidrar til å holde dammen på plass.

Dammen vil sannsynligvis fortsette å sige, og har en antatt levetid på mindre enn 20 år uten oppgradering. Det er liten fare for totalt dambrudd.

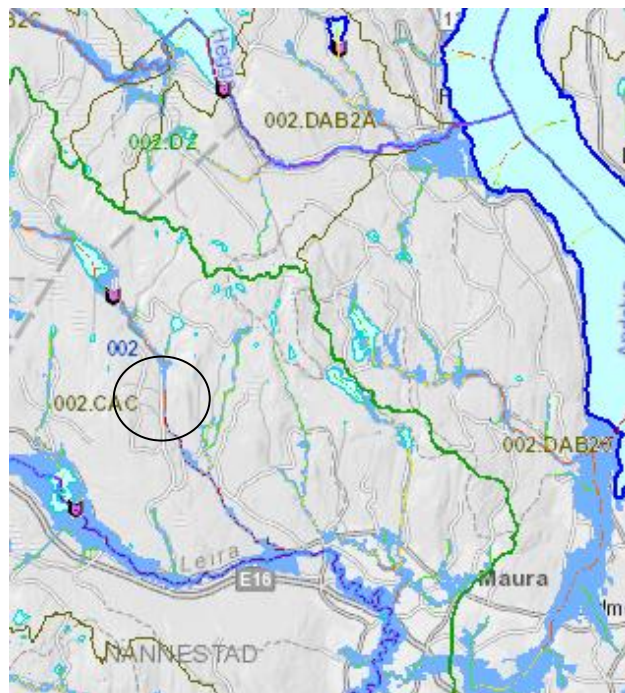
Sikring

Det anbefales å forsterke demningen nedstrøms. Det kan legges et ekstra lag med store steiner nedstrøms eksisterende dam. Steinene må forankres med armeringsjern som bores ned i fast fjell/store steiner. Flattliggende fast fjell gir dårlig stabilitet nedstrøms.

Sikring av dammen oppstrøms med duk og påfylling av løsmasser/stein vil ikke løse problemet med sig nedstrøms.



Nedbørfelt oppstrøms demningen.



Demningen er ikke registrert i damdatabasen til NVE.

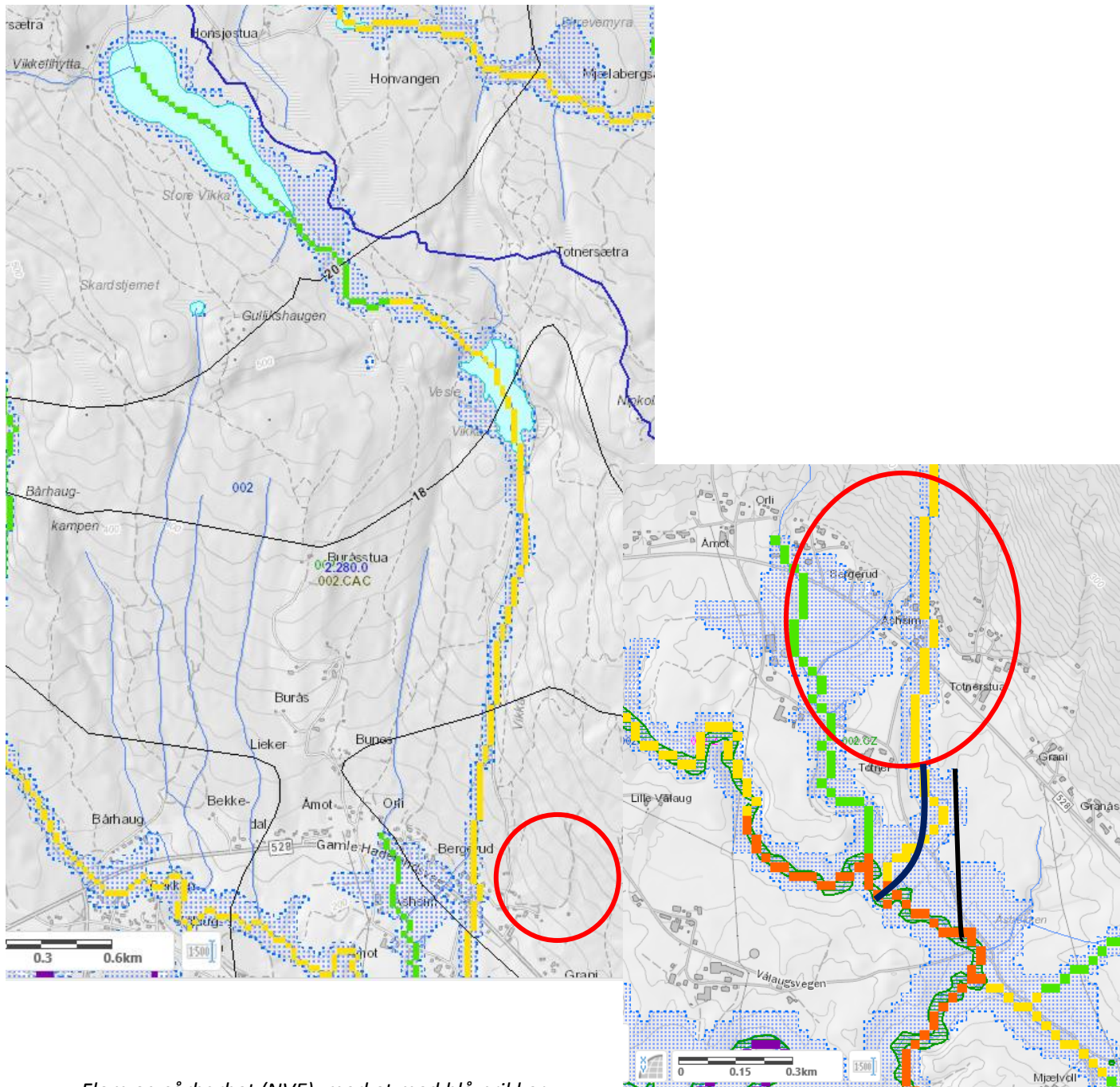
Flom og aktsomhetskart viser en grov databasert vurdering av høyeste flomnivå (figurene nedenfor merket med blå prikker).

Det er ingen boenheter i flomsone ned til neste innsjø, Vesle Vikka.

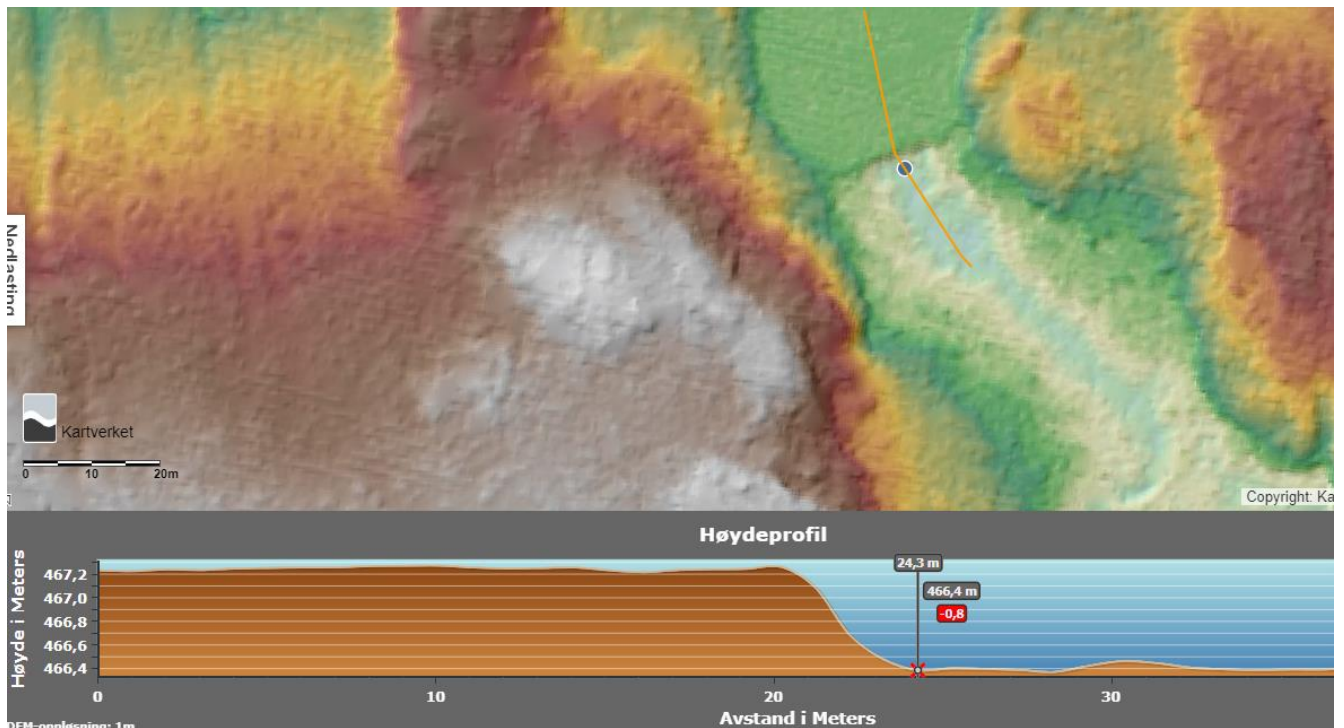
Noe usikkerhet hvor elveløpet vil gå lenger ned i vassdraget, ned mot Åsheim.

Elva krysser ingen veger eller jernbane ned til neste vassdrag.

Det er ingen viktige natur eller miljøverdier i flomsone.



Flom og sårbarhet (NVE), merket med blå prikker.



Figuren ovenfor viser laserdata over demningen. Høydeforskjellen er 0,8 meter fra vannivå (ved gjennomsnittsvannstand) og det samme fra toppen av damkrone (høydedata.no).



Dam sett mot øst (v) og vest (h). Deler av dammen har sklidd ut.



Toppen av dammen med damluke. Det er forskyvninger i fundamentet. Det har vært utført ekstra steinsetting nedstrøms, noe som antagelig holder dammen på plass.



Uønsket overløp over damkrona.



Fjell i dagen øst for og i bekken ved overløpet.

1. KLASSIFISERING AV DAMMER OG TRYKKRØR

Kort veiledning til forskrift om sikkerhet ved vassdragsanlegg (damsikkerhetsforskriften) kapittel 4, jf. NVEs veileder 3/2014 «Klassifisering av vassdragsanlegg».

Det skal fylles ut ett skjema for hver dam. Skjemaet besvares så komplett som mulig, jf. veiledning side 3.

Dammer med høyde mindre enn 2 m og oppdemt magasin mindre enn 10 000 m³ settes i klasse 0, se damsikkerhetsforskriften. § 4-1.

Anleggseier	Navn: Nannestad Kommune		Org.nr.: 964 95 0202
	Postadresse: Teiealleen 31, 2030 Nannestad		E-post
Anleggets navn, beliggenhet og byggeår	Navn på dam: Store Vikka dammen		Ev. navn på tilhørende kraftverk:
	Fylke: Akershus	Kommune: Nannestad	Planlagt ferdig år/byggeår: ??
Formål	Kraftproduksjon <input type="checkbox"/>	Vannforsyning <input type="checkbox"/>	Annet (spesifiser): Tidligere vannforsyning
Damtype	Betongdam <input checked="" type="checkbox"/>	Fyllingsdam <input checked="" type="checkbox"/> (jord/stein)	Annen damtype (spesifiser): Steinsatt
Fundament	Fast fjell <input checked="" type="checkbox"/>	Løsmasser <input type="checkbox"/>	
Dimensjoner	Damhøyde, fra laveste punkt i fundamentet til damtopp (m): 0,8	Fribord fra høyeste regulerte vannstand (HRV) til damtopp (m): 0,0	Lengde damtopp (m): 10
Magasin	Oppdemt magasinvolym (m ³) ved høyeste regulerte vannstand (HRV), dvs. den vannmengde som renner ut hvis dammen fjernes: 200 000		
Bruddvannføring	Bruddvannføring dam (m ³ /s): 4,6 ($Q = 1.3 \times H^{1.5} \times L$, der H er damhøyde, L er damlengde)		
Opplysninger om evt. bruddkonsekvenser, jf. veiledning	Fare for at boliger berøres (ja/nei)? Hvis ja, oppgi antall: Nei	Fare for skade på infrastruktur (ja/nei)? Hvis ja, spesifiser (veg, jernbne mv.): Nei	Fare for annen skade, f.eks. eiendom eller miljø (ja/nei)? Hvis ja, spesifiser: Nei
Eiers forslag til klasse	Klasse 4: <input type="checkbox"/> Klasse 3: <input type="checkbox"/> Klasse 2: <input type="checkbox"/> Klasse 1: <input type="checkbox"/> Klasse 0: <input checked="" type="checkbox"/> Klasse settes til 0 ut fra eiers vurdering. Vurdering av vannføring tilsier klasse 1, mens bruddkonsekvens tilsier dam-klasse 0.		
Underskrift	Sted og dato Ås. 14.12.18	Navn Petter Snilsberg	

Følgende dokumentasjon skal vedlegges skjemaet (jf. veiledning side 3):

1. Kart som viser beliggenhet av dam, og berørt vassdragsstrekning, dvs. fra dam/inntak og videre nedstrøms til samløp med større elv eller innløp i større sjø
2. Fotos av vassdragsavsnitt på berørt vassdragsstrekning som har tilliggende bebyggelse, infrastruktur og/eller terreng som kan skades ved dambrudd
3. Målsatte skisser av dam (plan, snitt og lengdeprofil)
4. Vurdering/beskrivelse av bruddkonsekvenser
5. Beregning av bruddvannføring fra dam (kan utelates dersom klassen er opplagt, se veiledning s.3)
Skjema m/vedlegg sendes til NVE, Seksjon for damsikkerhet, postboks 5091, 0301 Oslo, eller nærmeste NVE regionkontor.

1. Krav til tiltakshavere/eiere av vassdragsanlegg

Tiltakshaver/eier er ansvarlig for sikkerheten og må vurdere konsekvenser ved eventuelt brudd på dammer (demninger), uavhengig av formål, og trykkør (tilknyttet kraftverk). Dersom brudd kan true sikkerheten til mennesker, miljø eller eiendom skal anlegget klassifiseres i konsekvensklasse 4, 3, 2 eller 1, og forskrift om sikkerhet ved vassdragsanlegg (damsikkerhetsforskriften) gjøres gjeldende. Dam/rør med mindre konsekvenser kan plasseres i klasse 0. Noen anlegg plasseres automatisk i klasse 0, jf. kriterier angitt i damsikkerhetsforskriften § 4-1 fjerde ledd (gjengitt under skjemaene for klassifisering). Krav til sikkerhet og vedlikehold av dammer/rør i klasse 0 er gitt i lov om vassdrag og grunnvann, jf. bl.a. §§ 5, 37 og 47 og i damsikkerhetsforskriften § 1-4. Tiltakshaver/-eier sender forslag til klasse til NVE for godkjenning.

Det er krav om bruk av godkjent rådgiver ved prosjektering og revurdering av dammer/rør i konsekvensklasse 4, 3, 2 eller 1. Oversikt over godkjente rådgivere innen forskjellige fagområder finnes på NVEs nettsider www.nve.no > Sikkerhet, tilsyn og beredskap > Damsikkerhet > Godkjenning av kompetanse. Informasjon om regelverket fåes også på NVEs nettsider www.nve.no > Sikkerhet, tilsyn og beredskap > Damsikkerhet > Regelverk, eller ved å kontakte NVE på telefon 22 95 95 95 eller via e-post: nve@nve.no.

2. Beregning av bruddvannføringer og kastevidder

I de fleste tilfeller er det nødvendig å gjennomføre beregninger av bruddvannføringer fra dam/rør og kastlengde for vannstråle fra rør, men i noen tilfeller er konsekvensklassen så opplagt at beregninger kan utelates, se damsikkerhetsforskriften § 4-3 med merknader. Ved tvil om riktig konsekvensklasse kan NVE kreve at det utføres dambruddsbølgeberegninger med dambruddskart i henhold til NVEs retningslinje for dambruddsbølgeberegninger. Dette vil normalt bare være aktuelt for større dammer og må i så fall utføres av personer med relevant kompetanse. For **små dammer/inntaksdammer**, blant annet i forbindelse med utbygging av småkraftverk, kan følgende formel for bruddvannføring benyttes:

$Q = 1,3 \times H^{1.5} \times L$ (Q = bruddvannføring, H = største høyde for dammen, L = lengden av bruddåpning)

Kapittel 5 i retningslinje for dambruddsbølgeberegninger angir beregningsmessige bruddåpninger (L) for ulike damtyper. For små inntaksdammer regnes normalt L = lengden av dammen.

Det skal beregnes bruddvannføring og kastlengde fra **trykkør** for totalt rørbrudd og utstrømning i 45° vinkel ut fra røret. Ved totalt rørbrudd kan det forutsettes stasjonære strømningsforhold i røret med energilinjene parallelt med rørhelningen, og følgende formel kan da benyttes for beregning av bruddvannføringen: $Q = 0,312 \times M \times D^{8/3} \times I^{1/2}$ (Q = bruddvannføring, D = rørdiameter i m, I = h/L = gjennomsnittlig rørhelning mellom inntak og bruddsted, h = vertikal høydeforskjell mellom inntak og bruddsted og L = total rørlengde mellom inntak og bruddsted). For vanlig brukte rørtypen (GRP, PE, duktilt støpejern) settes M (Mannings tall) til 110. Kastlengde kan beregnes med formelen $S = 0,08 \times v^2$ (S = kastlengde, v = hastigheten i bruddåpningen i røret). Hastigheten kan beregnes med formelen $v = 1,27 \times \sqrt{Q/D^2}$ (Q = bruddvannføring, D = rørdiameter i m).

Det skal også beregnes kastlengde fra mindre sprekk eller hull i røret og utstrømning i 45° vinkel ut fra røret. Denne kastlengden kan beregnes med formelen $S = 0,5 \times h$ (h = vertikal høydeforskjell mellom inntak og lekkasjestedet). Bruddvannføring og kastlengder for vannstråler beregnes for det stedet langs rørtraseen der skadepotensialet er størst. Alternativt beregnes for brudd/lekkasje umiddelbart foran kraftstasjon.

3. Vurdering av bruddkonsekvenser og konsekvensklasse

Bruddkonsekvenser vurderes ut fra kart, befarig av områder som kan tenkes å bli berørt og eventuelt beregnede bruddvannføringer og kastlengder (for rør). Det skal regnes med brudd, svikt eller feifunksjon i den delen av vassdragsanlegget som har størst skadepotensial, og eventuelle følgeskader av bruddvannføring, bruddstråle eller vannstandsending skal vurderes, se merknadene til damsikkerhetsforskriften §§ 4-2 og 4-3.

For dammer vurderes bruddvannføring og oversvømte områder, gjerne sammenlignet med tidligere observerte skadeflommer i vassdraget, for elvestrekningen mellom dam og nærmeste samløp med større elv eller innløp i større vann/sjø. For rørgater vurderes skade pga. bruddvannføring og vanntrykk/hedslagsområde for vannstråle fra totalt rørbrudd og vanntrykk/hedslagsområde for mindre bruddåpning.

Forslag til konsekvensklasse skal fremmes med utgangspunkt i tabell 4-2.1 i damsikkerhetsforskriften:

Konse- kvens- klasse	Boenheter	Infrastruktur, samfunnsfunksjoner	Miljø og eiendom
4	> 150		
3	21-150	Skade på sterkt trafikkert veg eller jernbane, eller annen infrastruktur, med spesielt stor betydning for liv og helse	Stor skade på spesielt viktige miljøverdier eller spesielt stor skade på fremmed eiendom
2	1 - 20	Skader på middels trafikkert veg eller jernbane eller annen infrastruktur med stor betydning for liv og helse	Stor skade på viktige miljøverdier eller stor skade på fremmed eiendom
1	Midlertidig oppholdssted tilsvarende < 1 permanent boenhet	Skader på mindre trafikkert veg eller annen infrastruktur med betydning for liv og helse	Skade på miljøverdier eller fremmed eiendom

Eneboliger og leiligheter regnes som boenheter. Andre bygninger (institusjoner, skoler, bedrifter, hytter mv.) og midlertidige oppholdssteder i friluft, der mennesker oppholder seg over noe tid, skal omregnes til boenheter på bakgrunn

av oppholdstid og antall personer, jf. NVEs veileder 3/2014 kapittel 4.5.1.