

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

NOTAT Lysjøen vurdering av damsikkerhet

VURDERING AV DAMSIKKERHET

Dammen er solid bygd og det er liten fare for skader på dammen.

Det er to gjennomgående vannløp / luker.

Det øvre vannløpet definerer øvre vannivå i sjøen og styres av plankebord som kan legges ned i spor foran åpningen. Det er enkelt å skifte bord og denne kan vedlikeholdes.

Det nedre vannløpet / åpningen kan benyttes når sjøen skal tappes ned. Det er lekkasjer i damkroppen og det renner vann inn fra taket. Damluka er av tre og det ser ut til at sedimenter har bygd seg opp på sjøsiden. Det er usikker hvor lenge plankene i damluka holder før de råtner.

Det er behov for vedlikehold av damluka.

Dammen vurderes som sikker, men det er behov for vedlikehold av damluka.

Sikring

Det anbefales å vedlikeholde damluka.

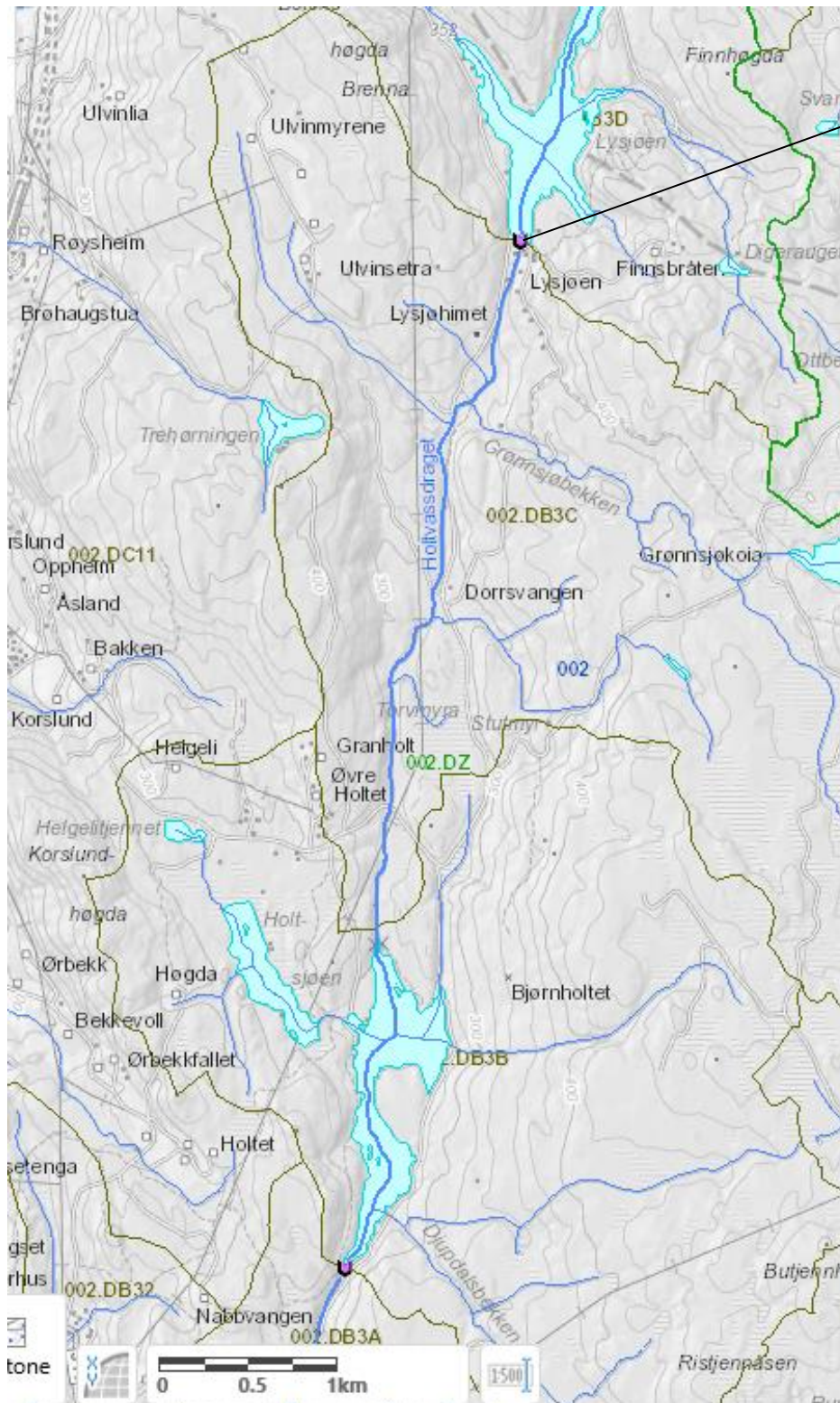
Historie

1792: Bernt Anker blir eeneier og starter Eidsvolds guld og kobberverk og satser mest på kobber. Bygger opp Lysjø kobberverk.

Anker anla også ei smeltehytte ved Lysjøen enda lenger nord i Eidsvoll, som fikk navnet Lysjø Kobberverk. Han bygde også en veg mellom Brøstadgruva og Lysjøen – den såkalt Malmvegen – og kjørte kobbermalmen den vegen i stedet for sørover mot Gullverket.

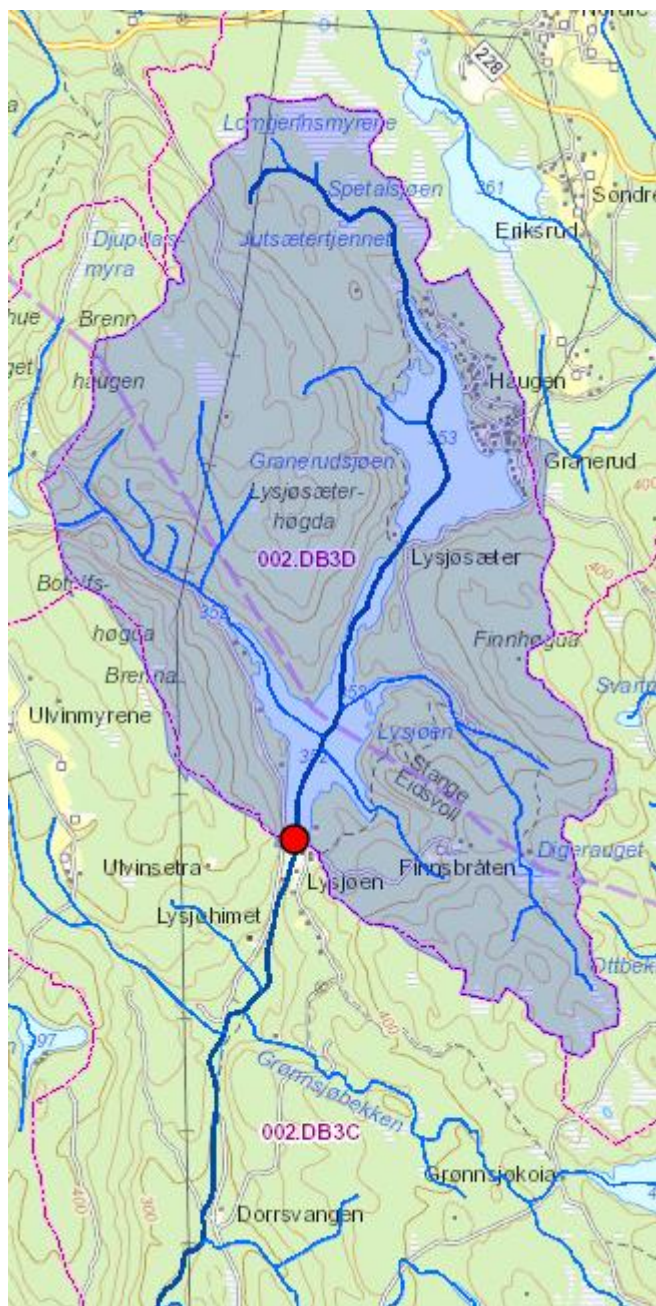
For å skaffe nok vann til kobberverket ved Lysjøen, ble hele vassdraget demt opp. Anker snudde til og med utløpet fra Granerudsjøen i Stange slik at også vannet derfor – via en kanal – endte i Lysjøvassdraget.

Fra Gullverkets gruehistorie av Jan Arne Sandholtbråten. Siste revisjon: 26. desember 2016.



Dam sør i Lysjøen.
Dam nr 6603 (NVE).

Kart som viser beliggenhet av dam, og berørt vassdragstrekning, dvs. fra dam/inntak og videre nedstrøms til samløp med større elv eller innløp i større sjø.



Objekttype	Innsjø
Vatnløpenummer	191
Navn	Lysjøen
Høyde	352 m.o.h (NN54)
Areal	0,416 km ²
Magasinnummer	
Magasin kategori	
Magasinformål	
Vassdragsnummer	002.DB3D
Elvehierarki	Holtvassdraget/Vormalågen/Glommavassdraget
Vassdragsområde	002
Areal i Norge	0,416 km ²
Kommune	Eidsvoll
Dybdekart	
Nedbørfeltareal	8,47 km ²

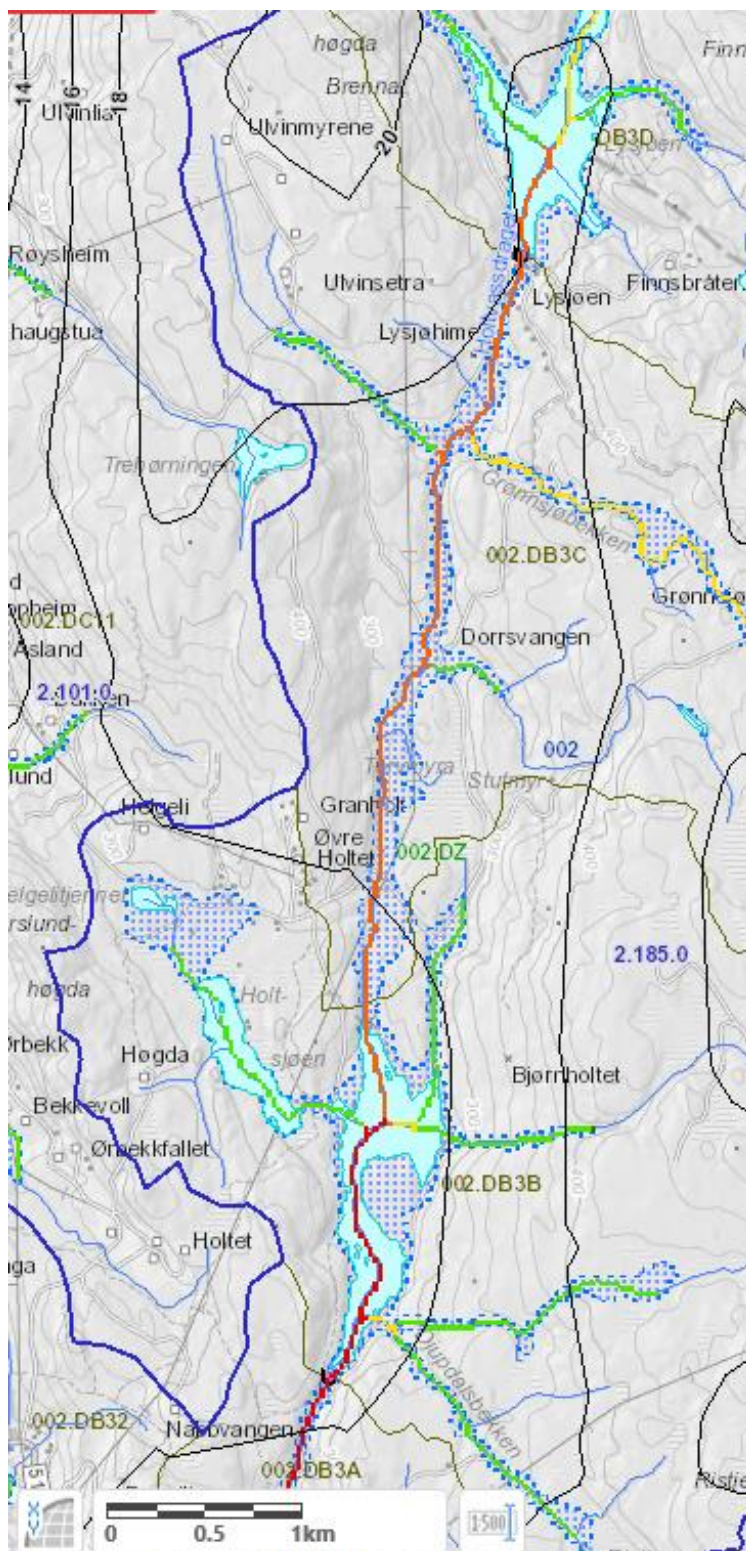
Nedbørfelt Lysjøen og Granerudsjøen: 8,47 km²

Flom og aktsomhetskart viser en grov databasert vurdering av høyeste flomnivå vist med blå prikker på kartet.

Det er ingen boenheter i flomsonen ned til neste innsjø.

Elva krysse to skogsbilveger, men ingen hovedveg eller jernbane ned til neste innsjø.

Det er ingen viktige natur eller miljøverdier i flomsonen.



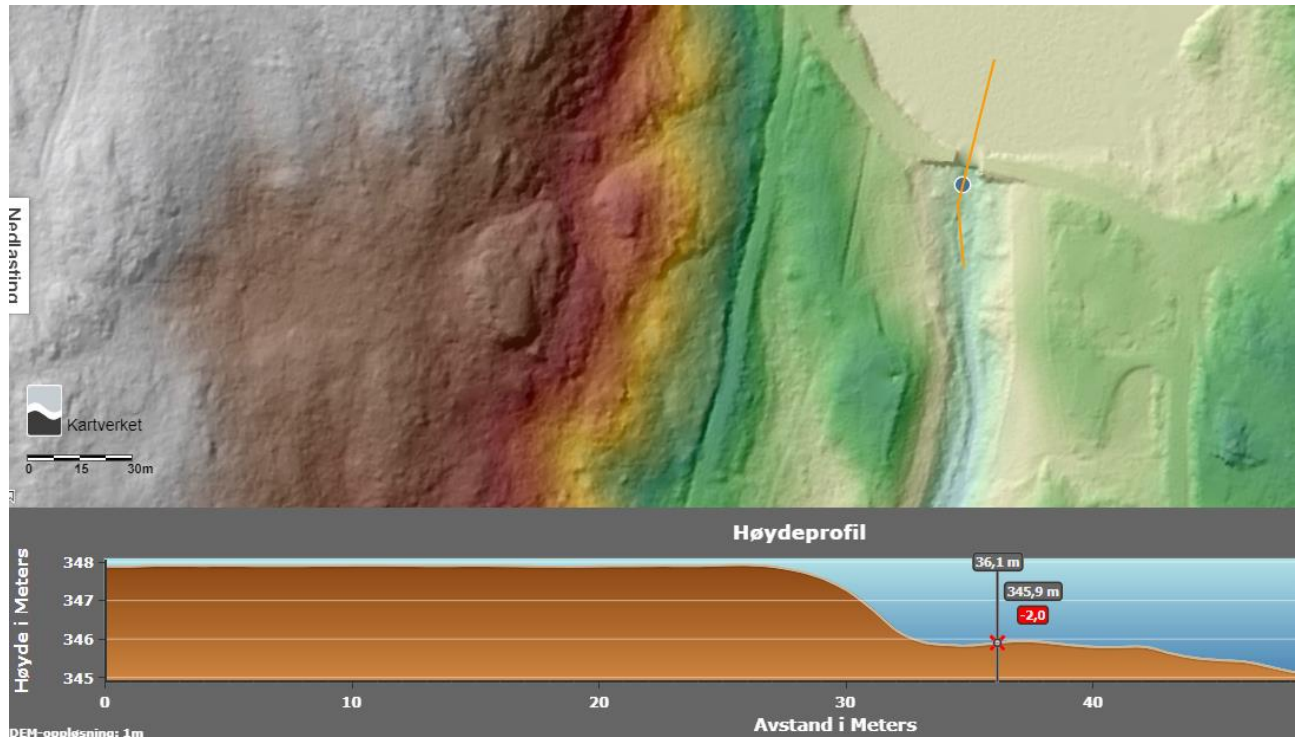


Foto av dammen. 12 meter tørrmur med store steiner i sentrum, sidekanter med jord og steinsatt front og nedstrøms. Vannivå er 1,06 m under veien på befaringsdagen (14.09.2018).



Til høyre, nederste åpning (med rørgjennomføring) og til høyre, åpning for overvann med planker for nivåkontroll.



Steinsatt dam nedstrøms på østsiden.



Steinsatt dam oppstrøms i øst (bilde til venstre) og vest (bilde til høyre).



1. KLASSIFISERING AV DAMMER

Iht. forskrift om sikkerhet ved vassdragsanlegg (damsikkerhetsforskriften) kapittel 4.

Gjelder både eksisterende og planlagte anlegg.

Det skal fylles ut ett skjema for hver dam. Skjemaet besvares så komplett som mulig, jf. veiledning side 2.

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		Org.nr.:
	Postadresse		E-post
Anleggets navn, beliggenhet og byggeår	Navn på dam: Lysjø dammen (dam nr 6603)		Ev. navn på tilhørende kraftverk:
	Fylke: Akershus og Hedmark	Kommune: Stange og Eidsvoll	Planlagt ferdig år/byggeår: 1792???
Formål	Kraftproduksjon <input type="checkbox"/>	Vannforsyning <input type="checkbox"/>	Annet (spesifiser): Tidligere fløting, vanning
Damtype	Betongdam <input type="checkbox"/>	Fyllingsdam (jord/stein) <input type="checkbox"/>	Annen damtype (spesifiser): Steinsatt, mur
Fundament	Fast fjell <input checked="" type="checkbox"/>	Løsmasser <input type="checkbox"/>	
Dimensjoner	Damhøyde, fra laveste punkt i fundamentet til damtopp (m): 2,0	Fribord fra høyeste regulerte vannstand (HRV) til damtopp (m): 0,2	Lengde damtopp (m): 10
Magasin	Oppdemt magasinivolum (m ³) ved høyeste regulerte vannstand (HRV), dvs. den vannmengde som renner ut hvis dammen fjernes: 1 000 000		
Bruddvannføring	Bruddvannføring dam Q (m ³ /s): 46 ($Q = 1.3 \times H^{1.5} \times L$, 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, jernbane 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 checked="" type="checkbox"/> Klasse 0: <input type="checkbox"/>		
Underskrift	Sted og dato 14.12.2018	Navn Petter Snilsberg	

Følgende dokumentasjon skal vedlegges skjemaet (jf. veiledning side 2):

- 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
 - Fotos av vassdragsavsnitt på berørt vassdragsstrekning som har tilliggende bebyggelse, infrastruktur og/eller terreng som kan skades ved dambrudd
 - Målsatte skisser av dam (plan, snitt og lengdeprofil)
 - Vurdering/beskrivelse av bruddkonsekvenser
 - 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.

1.1.1. 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.

1.1.2. 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: $Q = 0,312 \times M \times D^{0,8} \times l^{1/2}$ (Q = bruddvannføring, D = rørdiameter i m, l = 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 rørtyper (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 $v = 1,27 \times Q/D^2$ (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.

1.1.3. 3. Vurdering av bruddkonsekvenser og konsekvensklasse

Bruddkonsekvenser vurderes ut fra kart, befaring av områder som kan tenkes å bli berørt og eventuelt beregnede bruddvannføringer og kastlengder (for rør). Det skal regnes med brudd, svikt eller feilfunksjon 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 skadeflokker 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/nedslagsområde for vannstråle fra totalt rørbrudd og vanntrykk/nedslagsområde for mindre bruddåpning.

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

Konse-kvens-klas	Boenheter	Infrastruktur, samfunnsfunksjoner	Miljø og eiendom
4	> 150		
3	21-150	ader på sterkt trafikkert veg eller nrbane, eller annen infrastruktur, med esielt stor betydning for liv og helse	ør skade på spesielt viktige ljøverdier eller spesielt stor skade på mmet eiendom
2	1 - 20	ader på middels trafikkert veg eller nrbane eller annen infrastruktur med ør betydning for liv og helse	ør skade på viktige miljøverdier eller ør skade på fremmed eiendom
1	dlertidig oppholdssted varende < 1 permanent enhet	ader på mindre trafikkert veg eller nen infrastruktur med betydning for liv helse	ade på miljøverdier eller fremmed endom

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.