



Norges
vassdrags- og
energidirektorat

Tiltaksplan

Sikring mot flom og erosjon fra Gaula ved
Ålen sentrum.

Plandato: 26.11.2015	Saksnr: 201502428
Revidert:	Vassdragsnr: 122.Z.
Kommune: Holtålen	NVE Region Midt-Norge
Fylke: Sør-Trøndelag	Vestre Rosten 81, 7075 TILLER
Inngrepsnr: 11051	Tlf.: 095 75 Faks: 72 89 65 51



Tiltaksnr:	Vassdragsnr:		
11051	122.Z.	Sikring mot flom og erosjon fra Gaula ved Ålen sentrum.	
Saksbehandlere:	Håkon Hellebust	Adm.enhet: RM	Sign.:
Miljøvurdering:	Arne Jørgen Kjøsnes	Adm.enhet: RM	Sign.:
Ansvarlig:	Mads Johnsen	Adm.enhet: RM	Sign.:
Saksnr:	Arkiv:	Kommune:	Fylke:
201403296	411	Holtålen	Sør-Trøndelag

Sammendrag:

Ålen ble i august 2011 utsatt for en 200-årsflom, der store deler av Ålen sentrum ble oversvømt. Skadene ble ekstra store fordi bruåpningen for Lund bru var for liten og brua stuvet dermed opp vannmassene.

Lund bru er kritisk for flomsikkerheten i Ålen sentrum. Statens Vegvesen planlegger derfor å bygge ny bru for å redusere risikoen for oppstuvning. For å øke flomavledningen på en mer effektiv måte foreslår NVE å utvide elvetverrsnittet over en lengde på om lag 150 m. Det er nødvendig å steinsette elva på begge sider og til dels i bunnen. En utposning i elva foreslås fylt opp med masser for å rette ut elveløpet og forbedre de hydrauliske forholdene på stedet. Totalt vil omtrent 350 m av elveløpet bli berørt.

Tiltakene som her blir foreslått er dimensjonert for å stå imot en flom som er minst like stor som flommen som rammet Ålen i 2011, altså flom med 200 års gjentakelsesintervall.

Vernestatus:

Gaula er et vernet vassdrag, underlagt Verneplan III for vassdrag.

Tiltakets hensikt:

Tiltaket er et supplement til utbedringen av Lund bru, og skal bedre flomavledningen ytterligere. Dermed reduseres risikoen for skader fra flom og erosjon i Ålen sentrum.

Nøkkeldata

Plandato: 26.11.2015	Kostnadsoverslag: kr 4 500 000,- eks mva
Revidert:	
Lengde totalt: 540 m	Tiltakstype: Erosjons- og flomsikring
Antall parseller: 1	Elveside: Begge

Stedfesting					
Punkt	Sone	UTM – Ø	UTM – N	Vassdragsnr.	Kommunenr.
Øvre	33N	617449	6970089	122.Z.	1644
Midtre	33N	617321	6970103	122.Z.	1644
Nedre	33N	617177	6970010	122.Z.	1644

Tegninger	
Tegningstype: Oversiktskart tiltaksområdet Oversiktskart vannlinjeberegninger Lengdeprofil elv, med vannlinjeberegninger Oversikt tverrprofil, venstre elveside Tverrprofil venstre elveside Oversikt tverrprofil høyre side, oppstrøms Tverrprofil høyre side, oppstrøms Profiler tørrmur Prinsippkisse voll Lengdeprofil asfaltkant ved voll Oversikt tverrprofil nedstrøms Tverrprofil nedstrøms Bilder	Tegningsnr: Vedlegg A Vedlegg B1 Vedlegg B2 Vedlegg C1 Vedlegg C2 Vedlegg D1 Vedlegg D2 Vedlegg D3 Vedlegg E1 Vedlegg E2 Vedlegg F1 Vedlegg F2 Vedlegg G

Registrering i databasen, Planer	
Utfylt dato:	Sign.
Kontrollert dato:	Sign.
Registrert dato:	Sign.

E-post: nve@nve.no, Postboks 5091, Majorstuen, 0301 OSLO, Telefon: 09575, Internett: www.nve.no

Org.nr.: NO 970 205 039 MVA Bankkonto: 7694 05 08971

Hovedkontor
Middelthunsgate 29
Postboks 5091, Majorstuen
0301 OSLO

Region Midt-Norge
Vestre Rosten 81
7075 TILLER

Region Nord
Kongens gate 14-18
8514 NARVIK

Region Sør
Anton Jenssensgate 7
Postboks 2124
3103 TØNSBERG

Region Vest
Naustdalsvn. 1B
Postboks 53
6801 FØRDE

Region Øst
Vangsveien 73
Postboks 4223
2307 HAMAR

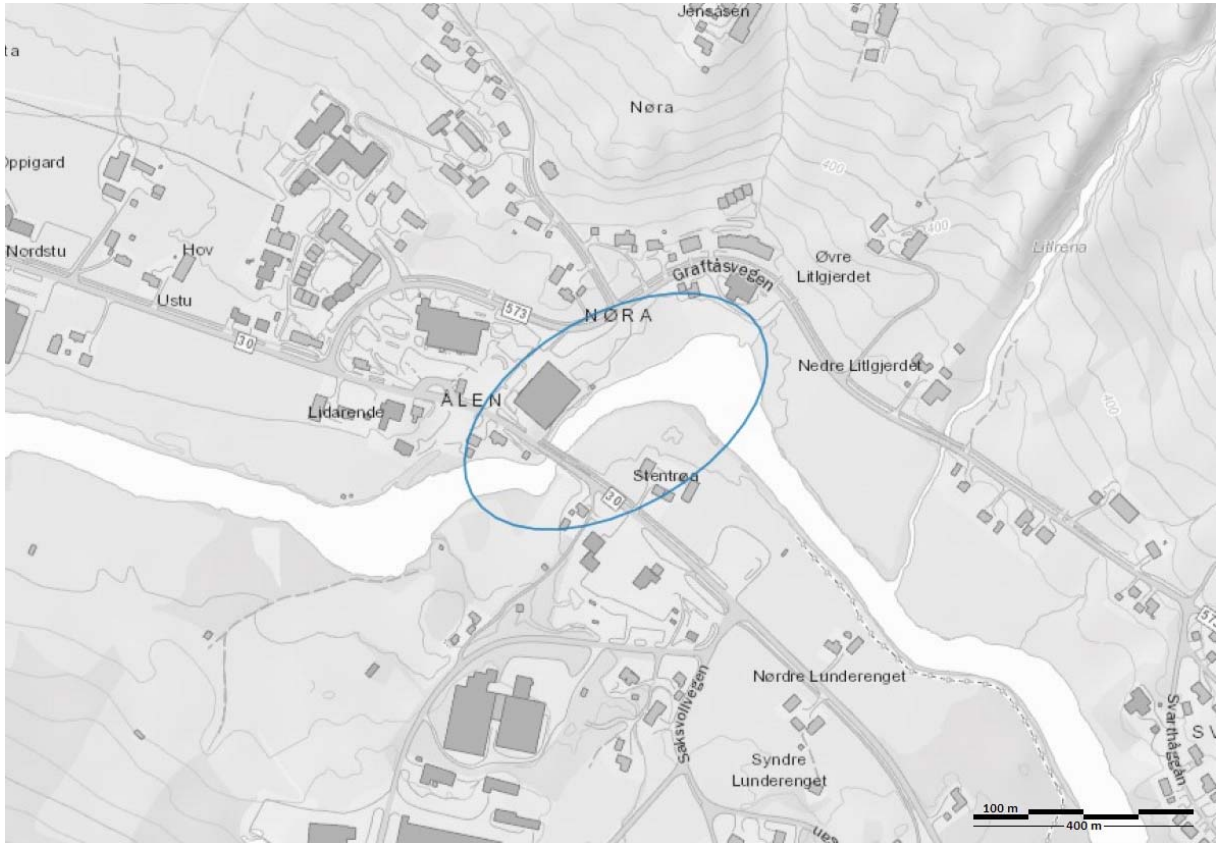
Innholdsfortegnelse

1. Innledning	5
1.1. Beliggenhet	5
1.2. Bakgrunn	5
2. Grunnlagsdata	6
2.1. Beskrivelse av problemet	6
2.2. Forholdet til offentlige planer	6
2.3. Hydrauliske beregninger	6
3. Teknisk beskrivelse av tiltaket	6
3.1. Formål, utforming og omfang	6
3.2. Forberedende arbeider	6
3.3. Utvidelse av elveløpet langs venstre bredd	7
3.4. Utfylling i utposning langs høyre bredd	7
3.5. Vull langs høyre bredd	8
3.6. Massetak / steinbrudd	9
3.7. Avbøtende tiltak	9
3.8. Avsluttende arbeider	9
4. Naturmangfold	9
5. Virkninger	11
5.1. Hydrauliske forhold	11
5.2. Kulturminner	11
5.3. Brukerinteresser	11
6. Kostnadsoverslag	12
7. Gjennomføring	13
8. Oppfølging og vedlikehold	13
9. Kart og tegninger	14

1. Innledning

1.1. Beliggenhet

Tiltaksområdet ligger i Ålen sentrum ved Lund bru, ca. 3 mil nord for Røros. Over Lund bru går fylkesveg 30.



Tiltaksområdet ligger innenfor den blå ellipsen.

1.2. Bakgrunn

Under flommen i 2011 ble store deler av Ålen sentrum rammet av vannmassene som tok ulike veger langs sentrumsområdet. Samvirkelaget i Ålen sentrum, bygdesenteret, radiostasjonen, fotballbanen, samt flere bolighus og næringsbygg, ble rammet av oversvømmelser.

Flommen er i ettertid beregnet til en hendelse med gjentakintervall på 200 år. Planen beskriver tiltak som sammen med utvidelse av Lund bru skal redusere flom- og erosjonsproblemene i Ålen sentrum. Tiltakene som beskrives i denne planen vil sammen med en ny bruløsning være utformet for å avlede en større flom enn flommen i 2011.

Prosjektet med å bedre flomforholdene i Ålen sentrum er et samarbeid mellom NVE, Statens vegvesen, Sør-Trøndelag fylkeskommune og Holtålen kommune. Tiltakene i denne planen forutsetter at Lund bru utbedres og gis bedre avledningskapasitet.



2. Grunnlagsdata

2.1. Beskrivelse av problemet

Både eksisterende Lund bru og elvetverrsnittet oppstrøms har for liten kapasitet til å avlede den økte vannføringen ved større flomhendelser. En utposning ved høyre elveside gir dårlige avløpsforhold ved flom. Dette kan medføre at vannstanden øker slik at flomvann strømmer inn i bebyggelsen i Ålen sentrum. Når flomvannstanden senkes vil vannhastighetene øke, og det blir derfor nødvendig å sikre elvesidene mot erosjon. Nedstrøms Lund bru er det tydelig erosjon fra elva som bør hindres ved sikringstiltak.

2.2. Forholdet til offentlige planer

Statens Vegvesen og Holtålen har utarbeidet en egen reguleringsplan for arbeidene med Lund bru, Reguleringsplan fv. 30 Lundbrua datert 20.11.2014. Denne tiltaksplanen følger anbefalingene gitt i reguleringsplanen. NVE har etter flommen i 2011 utarbeidet flomsonekart for Ålen sentrum.

2.3. Hydrauliske beregninger

På oppdrag fra Statens vegvesen og Holtålen kommune har NVE utarbeidet vannlinjeberegninger for ulike tiltak som kan bedre den hydrauliske kapasiteten til en ny Lund bru. Beregningene danner grunnlaget for dimensjonering av høyde og spenn på den nye brua og for valg av tiltak. Tiltakene som beskrives i denne tiltaksplanen er i henhold til anbefalte tiltak i NVEs vannlinjeberegninger.

Vannlinjeberegningene som tiltaksrapporten legger til grunn, er beregninger gjort under forutsetning av at nye Lund bru blir bygget med den utforming som Statens Vegvesen har forespeilet.

3. Teknisk beskrivelse av tiltaket

3.1. Formål, utforming og omfang

Tiltakene som beskrives i denne planen er et supplement til de planene som utarbeides for utvidelsen av Lund bru. Hensikten er å optimalisere innløpet til brua, samt øke kapasiteten oppstrøms. Tiltakene er dimensjonert mot flom med minst 200 års gjentagelsesintervall, slik som flommen i 2011.

Tiltakene består i:

- Utvidelse av elveløpet langs venstre bredd med sikring av bunn og sider.
- Utfylling i utposning i svingen langs høyre bredd, med tilhørende erosjonssikring.
- Erosjonssikring langs høyre bredd oppstrøms Lund bru.
- Erosjonssikring langs høyre bredd nedstrøms Lund bru.
- Flomvoll langs høyre bredd.

Elvestrekningen som berøres av tiltakene er på ca. 350 m. Se vedlegg A.

3.2. Forberedende arbeider

Det er nødvendig med noe skogrydding der erosjonssikringen skal anlegges på høyre elveside og før avtakingen av masser på venstre elveside. Trær, greiner og røtter tas vare på etter skogrydding og legges i et egnet deponi før de tilbakeføres under de avsluttende arbeider. Byggeleder bør utpeke et egnet deponisted for tørrmuringstein. Adkomstveg kan legges på steinmassene som skal brukes til erosjonssikring.



Statens Vegvesen skal gjennomføre et større anleggsarbeid med byggingen av nye Lund bru i 2016. Tiltakene som beskrives i denne planen ligger i umiddelbar nærhet til dette arbeidet. Det kan være hensiktsmessig å koordinere arbeidet mellom etatene for en tidseffektiv og kostnadsbesparende gjennomføring. Adkomst og rigg bør tilpasses Statens Vegvesen anleggsarbeid på stedet. Om mulig kan man benytte en midlertidig bru som skal settes opp av Statens Vegvesen, for å redusere anleggsmaskinenes bruk av fylkesvei 30. Tiltakene beskrevet i denne planen bør gjennomføres etter at arbeidet med Lund bru har kommet i gang, men muligens før det er ferdig og opprydningsarbeidet er gjennomført. Anleggsleder oppfordres til å ta kontakt med Statens Vegvesen for å se på alternativ for best mulig gjennomføring av tiltakene.

3.3. Utvidelse av elveløpet langs venstre bredd

Bunnen i elva utvides med 10 m i bredden over en strekning på ca. 150 m, se vedlegg A. Den nye elvemelen gis en helning på ca. 1:3. Alle graveflater erosjonssikres, se vedlegg C2. Steinfyllingen vil ha en gjennomsnittlig tykkelse på ca. 1 m. Fyllingen mettes med samfengt grus før et vekstlag på 20 cm anlegges på toppen. Det benyttes velgradert sprengstein med $d_{\text{mid}} = 600$ mm og $d_{\text{maks}} = 1000$ mm. Steinlaget har sin største tykkelse nederst. Hvis massene i bunnen er fine, må det kompensasjonsgraves før man legger steinlaget. En vurdering av dette gjøres underveis, når man vet hvordan grunnen og de nye hydrauliske forholdene er. Gravemassene som fjernes anbefales å brukes som fyllmasse i utposingen eller vollen, se avsnitt 3.4 og 3.5.

Utvidelsen berører en stripe dyrket mark langs elva. Kantsonen med vegetasjon langs elva reetableres. Flomvannet vil fortsatt strømme over jordbruksarealet langs venstre bredd, men vil bli avgrenset av fylkesvegen og høyere terreng lengre inn mot jordet.

Alle masse som graves ut blir midlertidig deponert, for senere å bli brukt til andre formål beskrevet i tiltaksplanen. Det er viktig at den øvre delen av elvebunnen blir deponert for seg. Der det blir utført plastring av elvebunnen, skal det legges et lag med naturlig stein oppå sprengsteinen for å gi elva et mer naturlig bunnssubstrat. Dette gjelder hele tiltaksområdet. Dekket vil bestå av grus og større elvestein, som fortrinnsvis er tatt vare på fra utvidelsen av venstre bredd.

3.4. Utfylling i utposning langs høyre bredd

Elveløpet skal rettes opp for å oppnå en mer strømlinjeformet kurvatur, se vedlegg A. Dette vil føre til mindre turbulens, og dermed avlede flomvannet raskere. Overskuddsmasser fra utvidelsen av elveløpet på motsatt bredd kan brukes som fyllmasser. Dersom massene som tas ut ikke er tilstrekkelige til å fylle utposningen opp til kote 374 må det tilføres tilkjørte masser. Det skal ikke benyttes forurensede masser eller masser med innhold av svartelistede arter, slik som lupiner.

Fyllingen utformes til et planum på ca. kote 374 med en svak helning ut mot elva (1:100). Se vedlegg D2. Om fyllmassene som benyttes har ujevn gradering bør man i den grad det er mulig legge de fineste massene nærmest land og deretter fylle opp med grovere masser helt til man avslutter med erosjonssikringen ytterst mot elveløpet. Det kan bli behov for å heve omkransende landareal noe slik at man får en jevn kotehøyde. Fyllingen blir ved en tilsvarende flom som i 2011 satt under ca. 2 m vann. Vannet kan ha en eroderende kraft, slik at overflaten av fyllingen bør inneholde relativt grove grusmasser (150-200 mm). På toppen anlegges et vekstlag av jord. Fyllingens skråning ned mot Gaula erosjonssikres.

Planen tar utgangspunkt i at overskuddsmassene som benyttes til oppfylling er så grove at anleggsmaskiner kan kjøre på massene etter hvert som de legges ut fra land. Er massene for fine, må



man først benytte samfengt sprengt stein til å anlegge en vei der hvor erosjonssikringen skal være. Deretter fyller man opp med de fine massene innenfor den samfengte steinen. Kostnadsoverslaget legger til grunn førstnevnte alternativ; at massene er så grove at men slipper å anlegge veien av sprengstein.

Erosjonssikringen av høyre elveside består av en strekning med tørrmur og to strekninger med steinfylling, som også dekker det utfylte området beskrevet tidligere i kapittel 3.4. Se vedlegg A.

Eventuelle ubenyttede overskuddsmasser, når alle tiltak i tiltaksplanen er gjennomført, legges på utfyllingen eller brukes til arrondering mot omkransende eiendom.

Ensidig tørrmur i naturstein

Tørrmuren mures opp med de største fraksjonene nederst i muren, der nederste stein skal ha en dybde inn i terrenget på ca. 2,1-2,5 m i henhold til tverrprofiltegningene i vedlegg D3. Øverste stein skal ha en tilsvarende dybde på ca. 1,4 m. Muren skal ha en lengde på om lag 75 m. Steinen legges i forband i murens lengderetning med overlapp på minimum 1/3 av steinlengden og uten bandtjuver. Helningen på muren skal være 5:1. Muren må ha et tett lag (eventuelt tett duk) i den delen som stikker opp av terrenget. Tørrmuringssteinen bør hentes lokalt eller fra område med liknende steinmateriale. Muren skal ikke inneholde en blanding av ulike steinmaterialer.

Det bør videre i størst mulig grad brukes en steintype med rektangulær form, og som gir god friksjon mellom lagene. Steinen bør ha jevne anleggsflater som gir god stabilitet i muren. Tørrmuringssteinen bør være av hard bergart med en densitet på om lag 2700 kg/m³.

Det skal etableres et drenerende filterlag på minimum en meter under og bak muren, i henhold til vedlagte tverrprofil i vedlegg D4. Pukk i størrelsesorden 20-120 mm benyttes som filterlag. I bunnen av muren benyttes samfengt sprengt stein som filterlag. Muren må fundamenteres på frostfritt underlag. Det må vurderes på stedet om det er behov for duk mellom eksisterende masser og laget med pukk som skal være bak tørrmuringssteinene.

Ved tørrmurens start skal toppen av muren være like høy som vollen, ca. kote 376, slik at beskyttelseshøyden til sikringsverket er kontinuerlig. Deretter faller høyden jevnt til kote 375 ved tørrmurens ende like oppstrøms nye Lund bru.

Erosjonssikring

To ulike strekninger på høyre elveside skal erosjonssikres med samfengt sprengt stein. Strekingen oppstrøms brua er omtrent 165 m, og strekingen nedstrøms er omtrent 140 m. Se vedlegg A. De anlegges i henhold til tverrprofiltegninger i vedlegg D2 og F2. Helningen på forbygningen skal ikke være brattere enn 1:1.5. Forbygningen forankres med en tå, tykkelse ca. 1 m, som føres utover elvebunnen. Steinfyllingen skal ha en gjennomsnittlig tykkelse på om lag 1 m. Det benyttes velgradert sprengstein med $d_{\text{mid}} = 600$ mm og $d_{\text{maks}} = 1000$ mm. Steinmassene ordnes med de største steinene nederst i profilet. Steinlaget har sin største tykkelse nederst.

Et vekstlag på ca. 10 cm skal anlegges på topp av fyllingen. Det skal ikke benyttes forurensede masser eller masser med innhold av svartelistede arter, slik som lupiner.

3.5. Voll langs høyre bredd

Det anlegges en voll fra oppstrøms ende av tørrmuren utenfor Samvirkelaget og opp til flomfritt



terreng mot Fylkesvei 537 Graftåsvegen. Se vedlegg A og E1. Vollen anlegges som en forankring tilhørende den prosjekterte tørrmuren, med en lengde på omtrent 80 m. Vollens lesider skal ha en helning på om lag 1:1,5 mot elvesiden og mot parkeringsplassen. Toppen av vollen skal ha en bredde på ca. 3 m. Et steinlag med samfengt sprengt stein, $d_{\text{mid}} = 200$ mm og $d_{\text{maks}} = 600$ mm, påføres mot elvesiden. Alternativt kan ensgradert kuppelstein, $d_{\text{mid}} = 200$ mm, også benyttes. Steinkledningen forankres med en fotgrøft, tykkelse 1 m, mot elvesiden. Fiberduk klasse 4 påføres i henhold til vedlegg E1. Det er viktig, i den grad det er praktisk mulig, at fiberduken ikke punkteres under legging.

Overskuddsmasser fra utvidelsen av elveløpet benyttes til oppbygging av vollen. Tilkjøpte masser benyttes dersom det ikke er tilstrekkelig med overskuddsmasser. Det skal ikke benyttes forurensede masser eller masser med innhold av svartelistede arter, slik som lupiner. Steinkledningene mettes med samfengt grus i skråningen og tilføres deretter et vekstlag på ca. 10 cm på toppen og i øvrige deler av vollen.

Høyden på vollen vil variere med grunnen samt kotehøyden toppen av vollen skal ha. Vollen starter nær Fylkesvei 537 Graftåsvegen på kote 377, og går langs asfaltkanten gradvis nedover til den ender nær Samvirkelaget, hvor toppen skal være på kote 376. Parkeringsplassens asfaltkant på elvesiden er oppmålt med GPS, se vedlegg E2. vollen skal ha tilstrekkelig høyde til å oppnå tilstrekkelig fribord under en flomsituasjon med 200-års gjentaksintervall.

3.6. Massetak / steinbrudd

Masser hentes fra etablert godkjent steinbrudd. Egnede masser fra Statens Vegvesens arbeider kan også brukes.

3.7. Avbøtende tiltak

Steinkledningene mettes med samfengt grus i skråningen og tilføres deretter et vekstlag på ca. 10 cm på toppen og i øvre del av skråningen. Røtter tas vare på etter forberedende arbeider og legges inn i vekstlaget for å legge til rette for hurtig gjengroing. Dersom vekstmassene tas ut i fra en skråning nært elva skal massene ikke inneholde lupiner og andre lignende fremmede arter innen norsk flora.

Der hvor der er naturlig bør erosjonssikringene bli laget som ei ordna røys og ikke som en glatt plastring, for å tilrettelegge for småfisk. Plastringen av elvebunnen skal dekket med grus og elvestein som er tatt vare på fra utvidelsen av elveløpet, se avsnitt 3.3.

3.8. Avsluttende arbeider

Avbøtende og biotopjusterende tiltak som omtalt i kapittelet over gjennomføres. Anlegget ryddes og settes i stand.

4. Naturmangfold

Gaula, kommer som kjent fra traktene øst for Kjølifjellet (1288 moh.) på grensen mellom Tydal og Holtålen. Elva renner først i sørlig, senere i vestlig retning før den etter sammenløpet med Rugla renner mot nordvest gjennom Gauldalen og munner ut i Gaulosen, på grensen mellom Melhus og Trondheim. Samlet nedbørfelt er 3668 km² og middelvannføringen ved utløpet er 97 m³ per sekund. Ovenfor Støren har elva forholdsvis sterkt fall og breddene er bratte, spesielt på strekket mellom Singsås og opp til Hyttfossen. Fossen like nedstrøms Hyttfossen er endelig vandringsbarriere for anadrom fisk i Gaula, og samlet lakseførende strekning i hele vassdraget er på ca. 173 km.



Gaula ble verna mot kraftutbygging i 1986 gjennom Verneplan III, og den har også status som nasjonalt laksevassdrag. Det at elva er et nasjonalt laksevassdrag betyr at det skal ikke gjennomføres tiltak i vassdraget som kan være til skade for laksen.

Planlagt sikringsarbeid er omfattende og tidkrevende, og det vil medføre graving og kjøring i selve elvestrengen over lengre tid. Omfanget av arbeidet kan ikke begrenses til kun å foregå i tidsrommet mellom «swim up» og gyting, dvs. juni til oktober, da en slik tidsbegrensning ville strekt arbeidet ut i tid, kanskje over flere år. Et sammenhengende arbeid, slik planen beskriver, vil være tidsbesparende samtidig som det vil gi mindre skade på miljøet.

Arbeidet vil medføre tilslamming av elvevannet i og nedstrøms tiltaksområdet. Tilslamming av elvesubstratet vil bli størst like nedstrøms tiltaket, og vil kunne påvirke gyte- og oppvekstforholdene for stedegen brunørret ved at gytegroper blir nedslammet. Effekten vil avta videre nedover fra Ålen sentrum og nedover elva der mye av finstoffet vil sedimentere i de rolige partiene i elva før de kommer ned til lakseførende strekning. Avstanden ned til lakseførende strekning er på ca. 6 km, og mye av slammet fra tiltaksområdet legges seg på bunnen før det når ned til gyteområdene nedstrøms Hyttfossen.

Erosjonssikringene som blir laget oppstrøms og nedstrøms brua vil bli laget som ei ordna røys og ikke som en glatt plastring. Det betyr at elvekanten vil bli ru og det vil bli store hulrom mellom steinene som vil kunne fungere som skjul og oppholdssted for ørret. Der det vil bli utført plastring av elvebunnen vil det bli lagt et dekke med naturlig stein oppå sprengsteinen for å gi elva et mer naturlig bunnssubstrat. Dette dekket vil bestå av grus og større elvestein.

Det må fjernes en del skog og annen kantvegetasjon i forbindelse med sikringsarbeidet. Det vil bli vektlagt å ikke ta mer enn absolutt nødvendig av kantvegetasjonen, da kantvegetasjonen har en viktig funksjon for livet både i elva og langs vassdraget. Trær, greiner og røtter tas vare på etter skogrydding og legges i et egnet deponi før de tilbakeføres under de avsluttende arbeider. Dette for å raskt få opp igjen kantvegetasjonen langs elva.

4.1 Forholdet til naturmangfoldloven

Kunnskapen om naturmangfoldet og effekter av eventuelle påvirkninger er basert på den informasjonen som er lagt fram i søknaden, høringsuttalelser, samt NVEs egne erfaringer. NVE har også gjort egne søk i tilgjengelige databaser som Naturbase og Artskart den 29. oktober 2015, som viser at det ikke er gjort funn av rødlistearter eller truede naturtyper nær området som skal sikres. Etter NVEs vurdering er det innhentet tilstrekkelig informasjon for å vurdere tiltakets omfang og virkninger på det biologiske mangfoldet. Samlet sett mener NVE at sakens kunnskapsgrunnlag er godt nok utredet, jamfør naturmangfoldlovens § 8.

Etter NVEs vurdering foreligger det tilstrekkelig kunnskap om virkninger tiltaket kan ha på naturmiljøet, og NVE mener at naturmangfoldloven § 9 (føre-var-prinsippet) ikke kommer til anvendelse. NVE mener at etter at elva er sikret mot erosjon og mulig framtidig oversvømmelse, vil elva fremstå som minst like god som den er i dag. Tiltaket vil etter NVEs mening ikke være i konflikt med forvaltningsmålet for naturtyper, arter eller økosystemet gitt i naturmangfoldloven §§ 4 og 5. Avbøtende tiltak er beskrevet i kapittel 3.7.

NVE har også sett tiltaket i sammenheng med andre påvirkninger på de berørte naturtypene, artene og økosystemet. På den aktuelle strekningen går elva gjennom tettbygd strøk, og har i mange år vært påvirket av menneskelig aktivitet, da spesielt i forbindelse med veibygging, jordbruk og oppføring av boliger/industribygg. Sikringsarbeidet vil ikke ha noen negativ virkning på elva og tilstøtende områder hvis vi ser bort fra selve anleggsperioden. Denne vil bli gjennomført så skånsomt og raskt som mulig,



og etter å ha gjennomført tidligere beskrevne tiltak, mener NVE at elva vil fremstå som naturlig og fortsatt være et godt fungerende økosystem for både akvatisk og terrestrisk flora og fauna. Prinsippet om å vurdere samlet belastning i naturmangfoldloven § 10 er ivarettatt.

4.2 Forholdet til vannforskriften (for tiltak i vassdrag)

NVE har foretatt en vurdering av kravene i vannforskriften (FOR 2006-12-15 nr. 1446) §§ 11 og 12 vedrørende midlertidige endringer, ny aktivitet eller nye inngrep. NVE har vurdert tiltak som vil kunne redusere skadene og ulempene ved tiltaket, og vurdert behov for nødvendige oppfølgende undersøkelser.

NVE har vurdert samfunnsnyttene av inngrepet til å være større enn skadene og ulempene ved tiltaket. Videre har NVE vurdert at hensikten med inngrepet i form av økt sikkerhet mot flom og/eller vassdragsrelaterte skred ikke med rimelighet kan oppnås med andre midler som miljømessig er vesentlig bedre. Både teknisk gjennomførbarhet og kostnader er vurdert.

5. Virkninger

5.1. Hydrauliske forhold

Tiltaket vil forbedre de hydrauliske forholdene på stedet, og bidra til å forebygge mot oppstuvning ved Lund bru. Kapasiteten til elva på stedet økes. Erosjonssikringen av elvesidene vil forebygge mot lokal erosjon. Det kan forventes noe tilslamming av vannet under anleggsarbeidets gang som følge av utvasking av de fineste kornstørrelsen i de samfengte steinmassene og ved kompensasjonsgravningen langs venstre bredd.

5.2. Kulturminner

Det er ikke registrert kulturminner i direkte tilknytning til tiltaksområdet.

5.3. Brukerinteresser

Utrettingen og utvidelsen av elva vil beslaglegge noe dyrka jord. Tiltaksplanen foreslår at elva blir rettet ut og vannstanden senket. Dette vil føre til mindre variasjon i bunnsubstrat og strømhastighet og medføre at elvestrekningen vil bli mindre attraktiv for fisk enn den er i dag. NVE er ikke kjent med hvorvidt tiltaksområdet brukes til friluftslivsformål, slik som fiske. NVE er ikke kjent med at området brukes til bading.



6. Kostnadsoverslag

B - Kapitalytelser, rigging, drift og nedrigging	kr	720.000
• Rigging/nedrigging av byggeplass, inkl. adkomstveier		
• Drift av byggeplass		
• Administrasjon av byggherre		
F - Markkrydding, grunnforsterking, graving og fylling	kr	580.000
• Terrenigarbeider/rydding av skog		
• Utgraving, lasting, mellomlager, sortering, utlegging		
• Fiberduk		
G - Berg	kr	2.410.000
• Sprenging, lasting, transport og mottak av samfengt sprengt stein		
• Oppføring av tørrmur (3000,- kr per m ² visflate)		
• Løsmasser		
• Pukk		
K - Terrenigarbeider	kr	110.000
• Vegetasjonsetablering, tilkjøring av deponerte masser etc.		
• Arrondering og vekstmasser		
Diverse uforutsett (15%)	kr	570.000
Sum eks. mva.	kr	4.490.000
<i>Beregnet kostnad eks. mva. (avrundet)</i>	<i>kr</i>	<i>4.500.000</i>

Pris- og lønnsstigning frem til utførelse vil påløpe i tillegg.



7. Gjennomføring

Utfyllingen langs høyre bredd - og erosjonssikringen av denne - bør være fullført senest innen to år etter at brua er satt i funksjon. Tørrmuren og den øvrige erosjonssikringen langs høyre bredd nedstrøms utfyllingsområdet bør være på plass senest når den nye brua settes i funksjon.

Det settes ikke restriksjoner for når på året arbeidene skal foregå i henhold til reguleringsplanen for Lund bru. Ved oppstart av anlegget skal planlegger og byggeleder gjennomgå planene med det utførende ledd, slik at en sikrer at resultatet blir i samsvar med planen.

Steinstørrelsene beskrevet i kapittel 3 skal kontrolleres og godkjennes i steinbruddet av anleggsleder før steinen kjøres til anleggsområdet. Blir det brukt feil steinstørrelse til bygging av sikringstiltaket kan det i verste fall føre til et svakt anlegg, som ikke står imot de kreftene det er dimensjonert til å tåle.

I samarbeid med kommunen skal berørte grunneiere varsles og orienteres om oppstart av arbeidene. Det kan bli nødvendig med noen mindre justeringer av planen for å tilpasse anlegget til evt. endringer fram til anleggsstart.

8. Oppfølging og vedlikehold

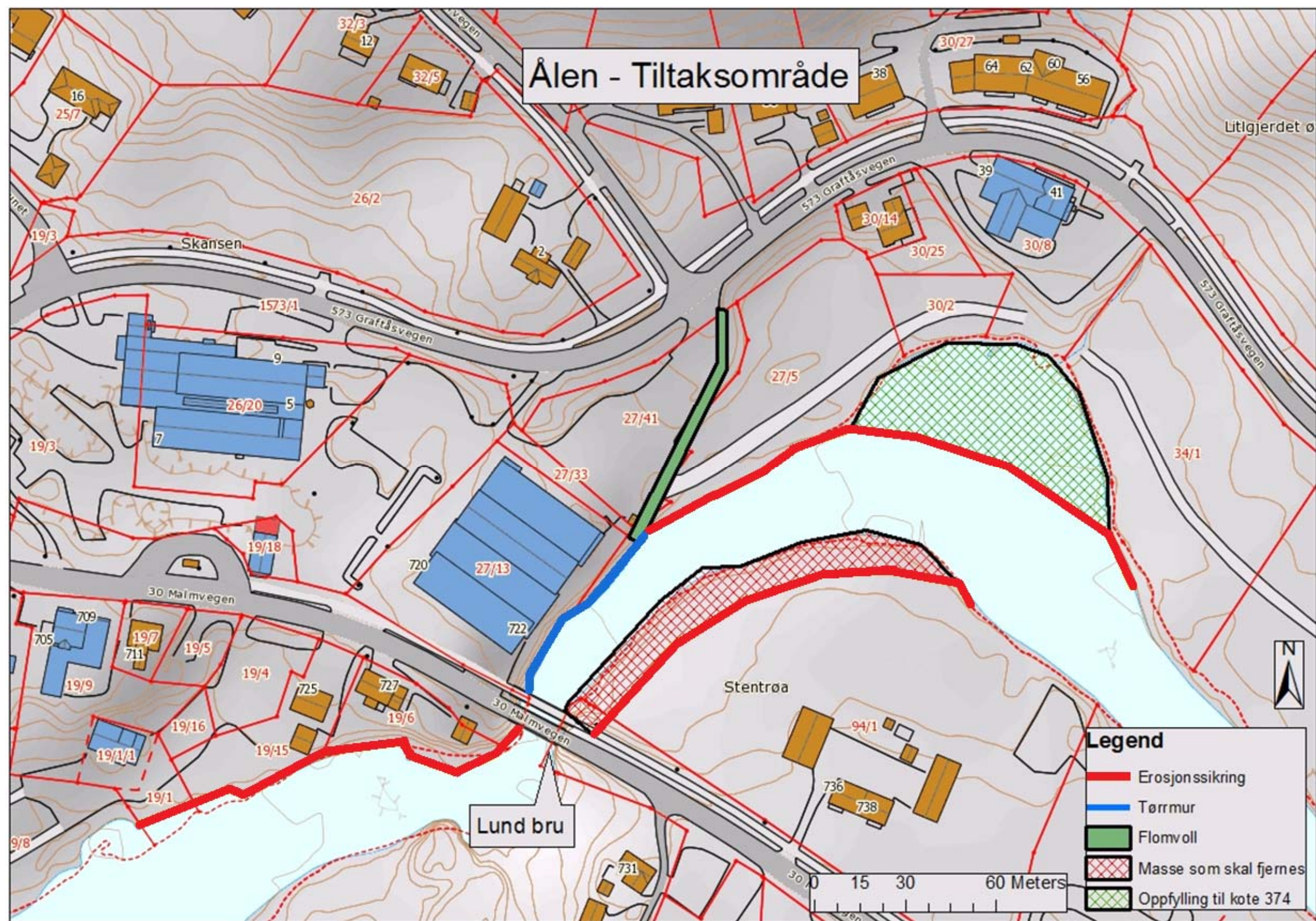
Det er viktig at utførte tiltak blir holdt under tilsyn og vedlikeholdt slik at dens stabiliserende effekt ikke forringes i fremtiden. Strekningen med erosjonssikring skal etterses og eventuelle svakheter skal utbedres med tilførsel av nye steinmasser. Overdragelse av anlegget vil skje etter at anlegget er befart og funnet i orden.



9. Kart og tegninger

Oversiktskart tiltaksområdet	Vedlegg A
Oversiktskart vannlinjeberegninger	Vedlegg B1
Lengdeprofil elv, med vannlinjeberegninger	Vedlegg B2
Oversikt tverrprofil, venstre elveside	Vedlegg C1
Tverrprofil venstre elveside	Vedlegg C2
Oversikt tverrprofil høyre side, oppstrøms	Vedlegg D1
Tverrprofil høyre side, oppstrøms	Vedlegg D2
Profiler tørrmur	Vedlegg D3
Prinsippskisse voll	Vedlegg E1
Lengdeprofil asfaltkant ved voll	Vedlegg E2
Oversikt tverrprofil nedstrøms	Vedlegg F1
Tverrprofil nedstrøms	Vedlegg F2
Bilder	Vedlegg G

Vedlegg A: Tiltaksområdet, Ålen sentrum



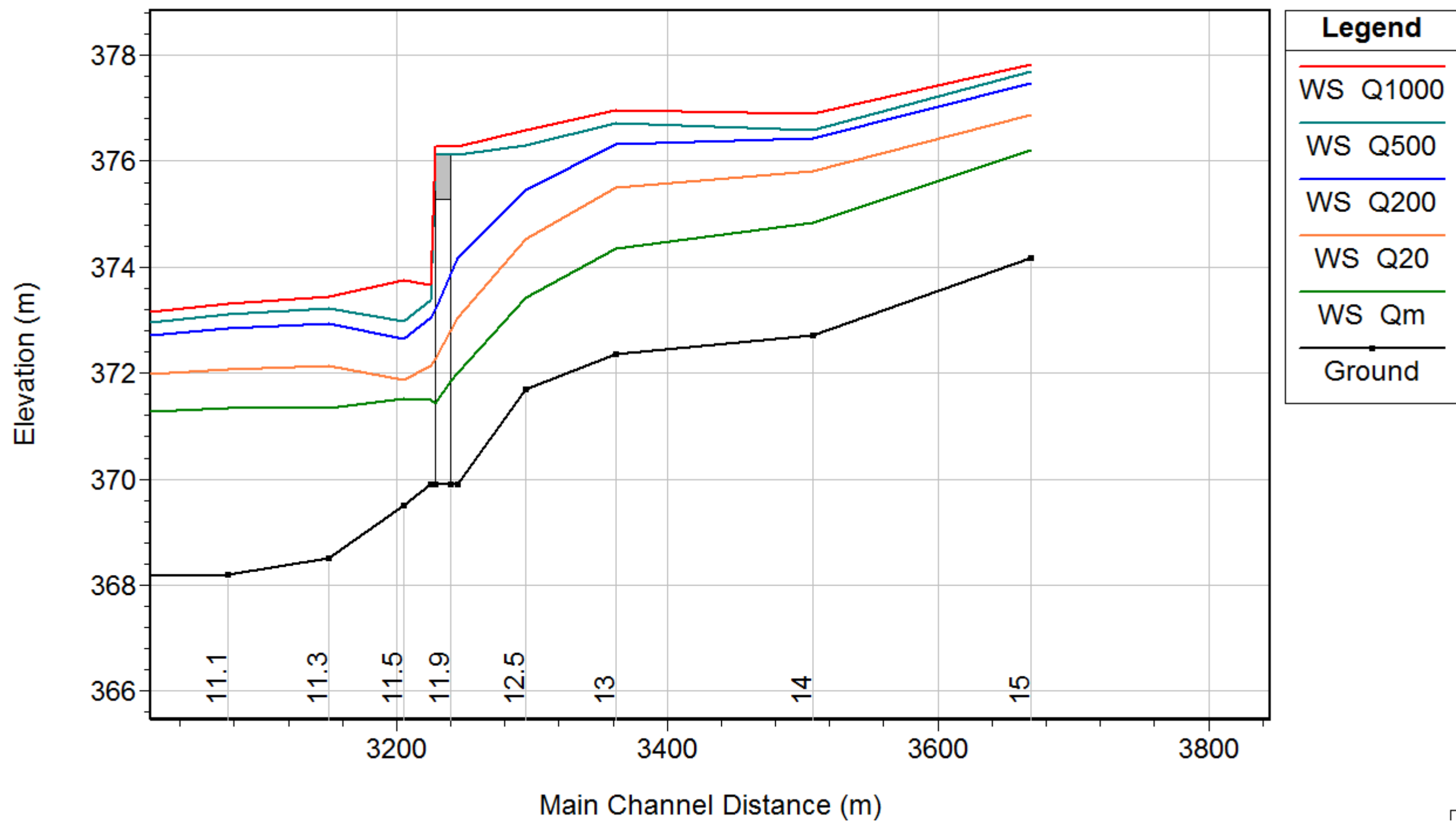
Vedlegg B1: Oversiktsbilde over pelelinjenes plassering for utarbeiding av vannlinje i lengdeprofil





Vedlegg B2: Vannlinjeberegninger

Alen Plan: Vannlinjeberegning 27/03/2015



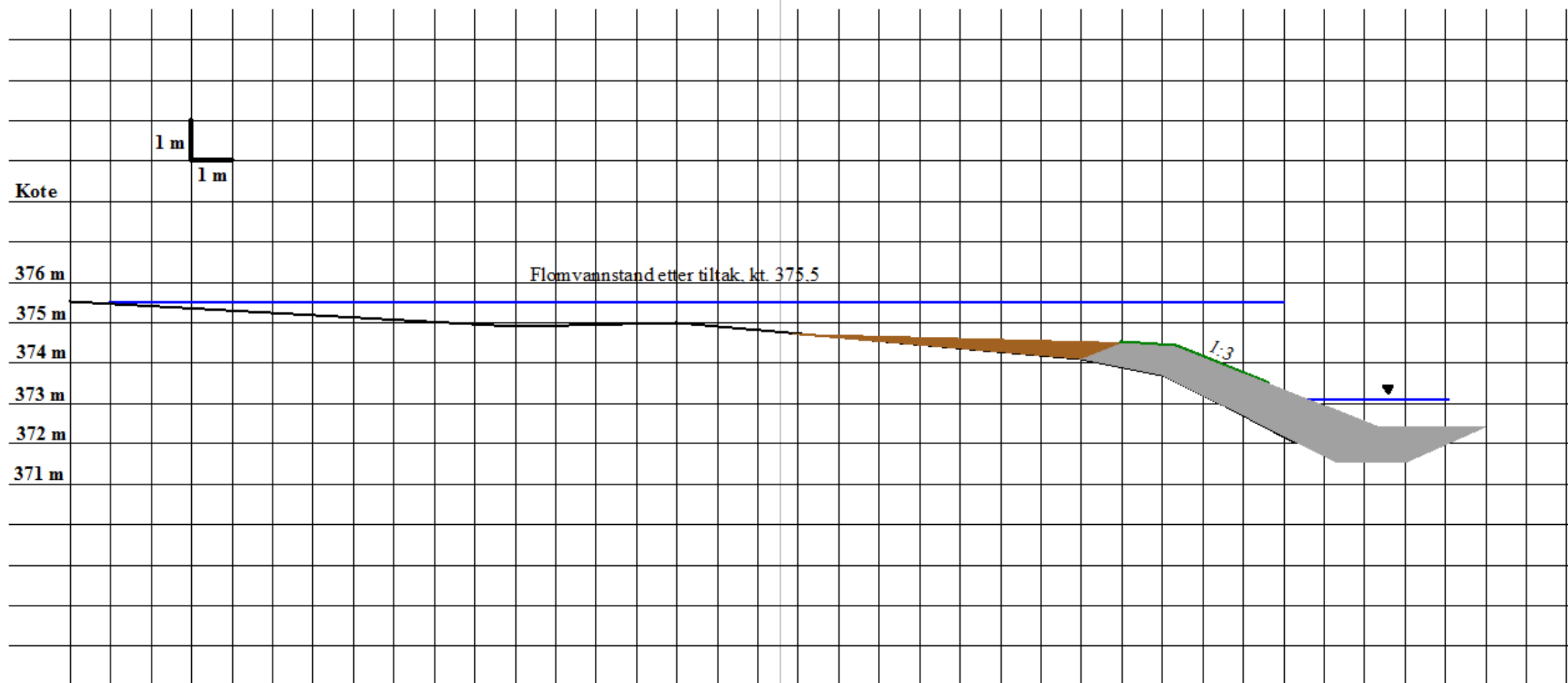
Merk: Tiltakene beskrevet i rapporten er dimensjonert mot minst en 200års-flo. Denne vannstanden er markert WS Q200 i diagrammet over.



Vedlegg C2: Tverrprofiler venstre elveside



Gaula, Ålen sentrum



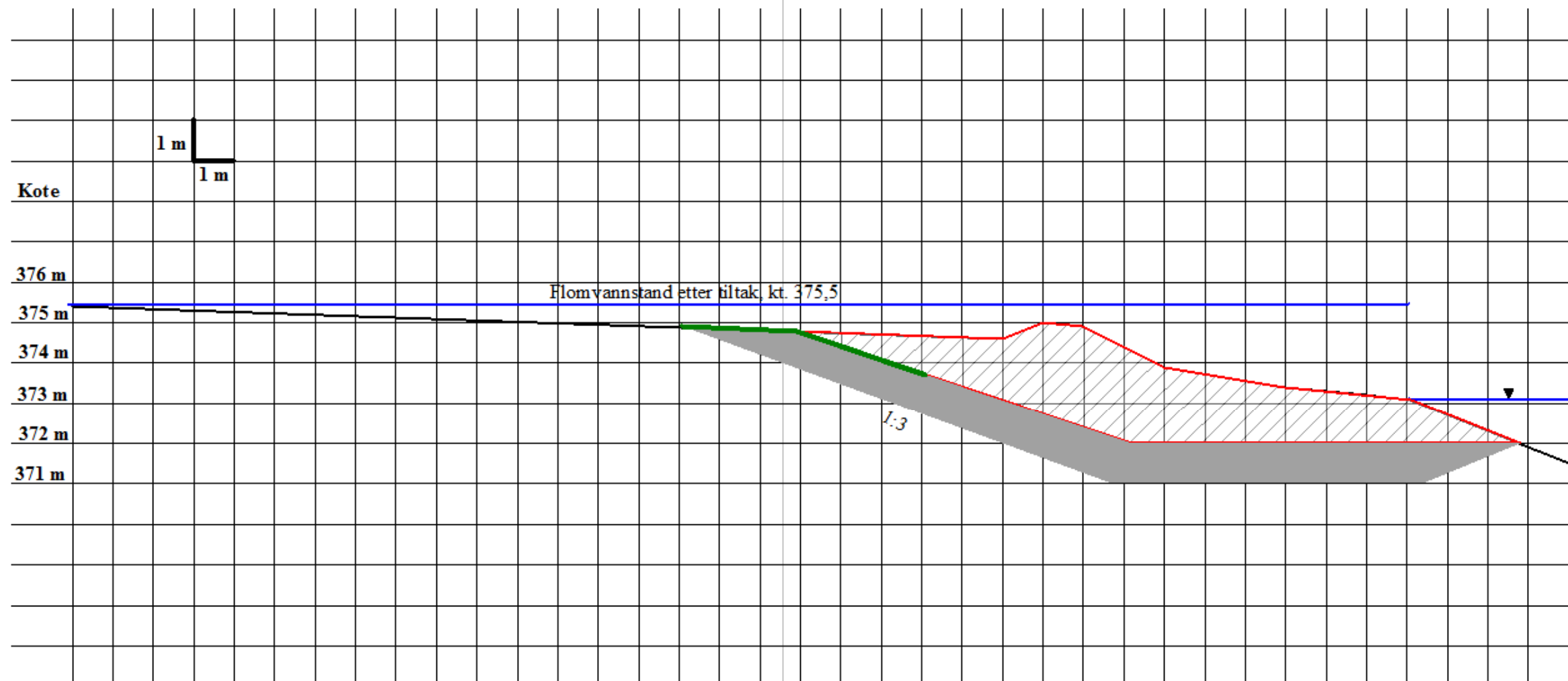
Profilen er tegnet sett i nedstrøms retning.

Svart linje: Original tverrprofil
 Grønn linje: Vekstlag
 Grått areal: Samfengt sprengt stein
 Skravert areal: Løsmasser som skal fjernes
 Brunt areal: Fyllmasser

Profil nr: P5

Kommune: Holtålen					Fylke: Sør-Trøndelag	
Målt: 2014	Tegn: haha	Konf: jsk/mjo	Dato: 19.11.15	Målestokk: 1:100		
Sak : 11051 Sikring mot flom og erosjon fra Gaula ved Ålen sentrum					Erstatning for:	Erstattet av:
Vedlegg C					Tegn. nr.	
Hensvisning		Endring		Vassdr.nr: 122.Z	Format: A4	

Gaula, Ålen sentrum



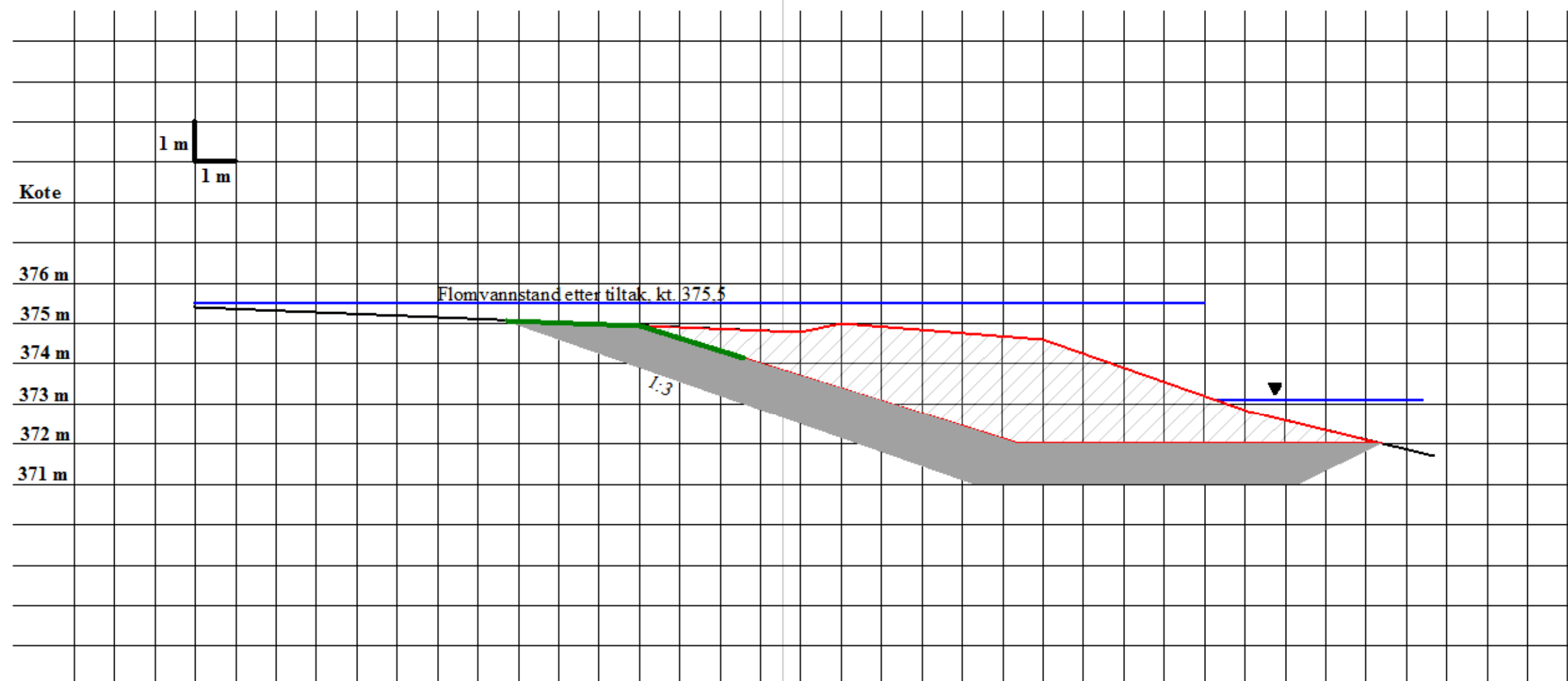
Profilen er tegnet sett i nedstrøms retning.

Svart linje: Original tverrprofil
 Grønn linje: Vekstlag
 Grått areal: Samfengt sprengt stein
 Skravert areal: Løsmasser som skal fjernes
 Brunt areal: Fyllmasser

Profil nr: P35

Kommune: Holtålen					Fylke: Sør-Trøndelag	
Målt: 2014	Tegn: haha	Konf: jsk/mjo	Dato: 19.11.15	Målestokk: 1:100		
Sak: 11051 Sikring mot flom og erosjon fra Gaula ved Ålen sentrum					Erstatning for:	Erstattet av:
Vedlegg C					Tegn. nr.	
Hensvisning		Endring		Vassdr.nr. 122.Z	Format: A4	

Gaula, Ålen sentrum



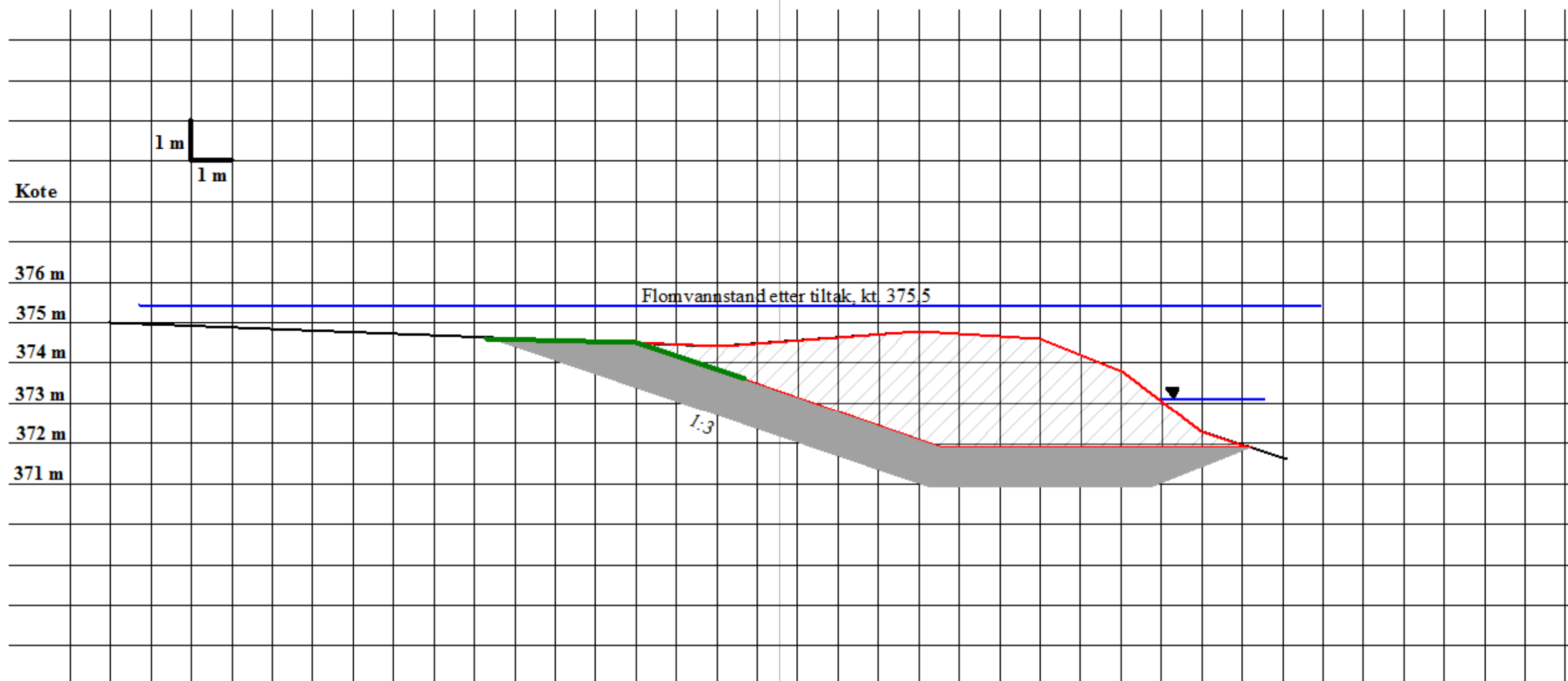
Profilen er tegnet sett i nedstrøms retning.

Svart linje: Original tverrprofil
 Grønn linje: Vekstlag
 Grått areal: Samfengt sprengt stein
 Skravert areal: Løsmasser som skal fjernes
 Brunt areal: Fyllmasser

Profil nr: P65

Kommune: Holtålen					Fylke: Sør-Trøndelag	
Målt: 2014	Tegn: haha	Konf: jsk/mjo	Dato: 19.11.15	Målestokk: 1:100		
Sak : 11051 Sikring mot flom og erosjon fra Gaula ved Ålen sentrum					Erstatning for:	Erstattet av:
Vedlegg C					Tegn. nr.	
Henvisning		Endring		Vassdr.nr: 122.Z	Format: A4	

Gaula, Ålen sentrum



Profilen er tegnet sett i nedstrøms retning.

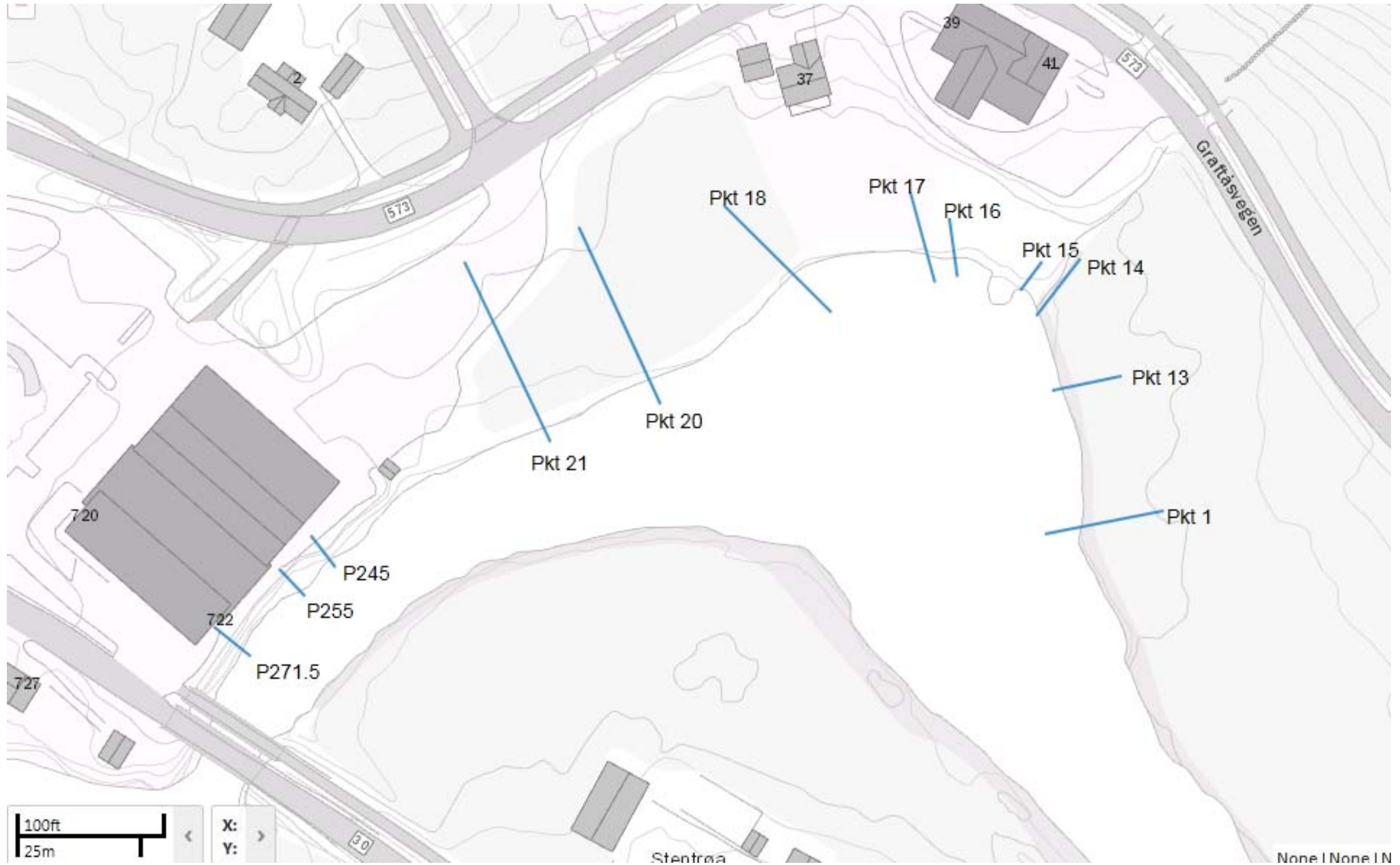
Svart linje: Original tverrprofil
 Grønn linje: Vekstlag
 Grått areal: Samfengt sprengt stein
 Skravert areal: Løsmasser som skal fjernes
 Brunt areal: Fyllmasser

Profil nr: P110

Kommune: Holtålen					Fylke: Sør-Trøndelag	
Målt: 2014	Tegn: habe	Konf: jsk/mjo	Dato: 19.11.15	Målestokk: 1:100		
Sak: 11051 Sikring mot flom og erosjon fra Gaula ved Ålen sentrum					Erstatning for:	Erstattet av:
Vedlegg C					Tegn. nr.	
Henvisning		Endring		Vassdr.nr: 122.Z	Format: A4	



Vedlegg D1: Oversikt tverrprofiler høyre elveside, oppstrøms bru

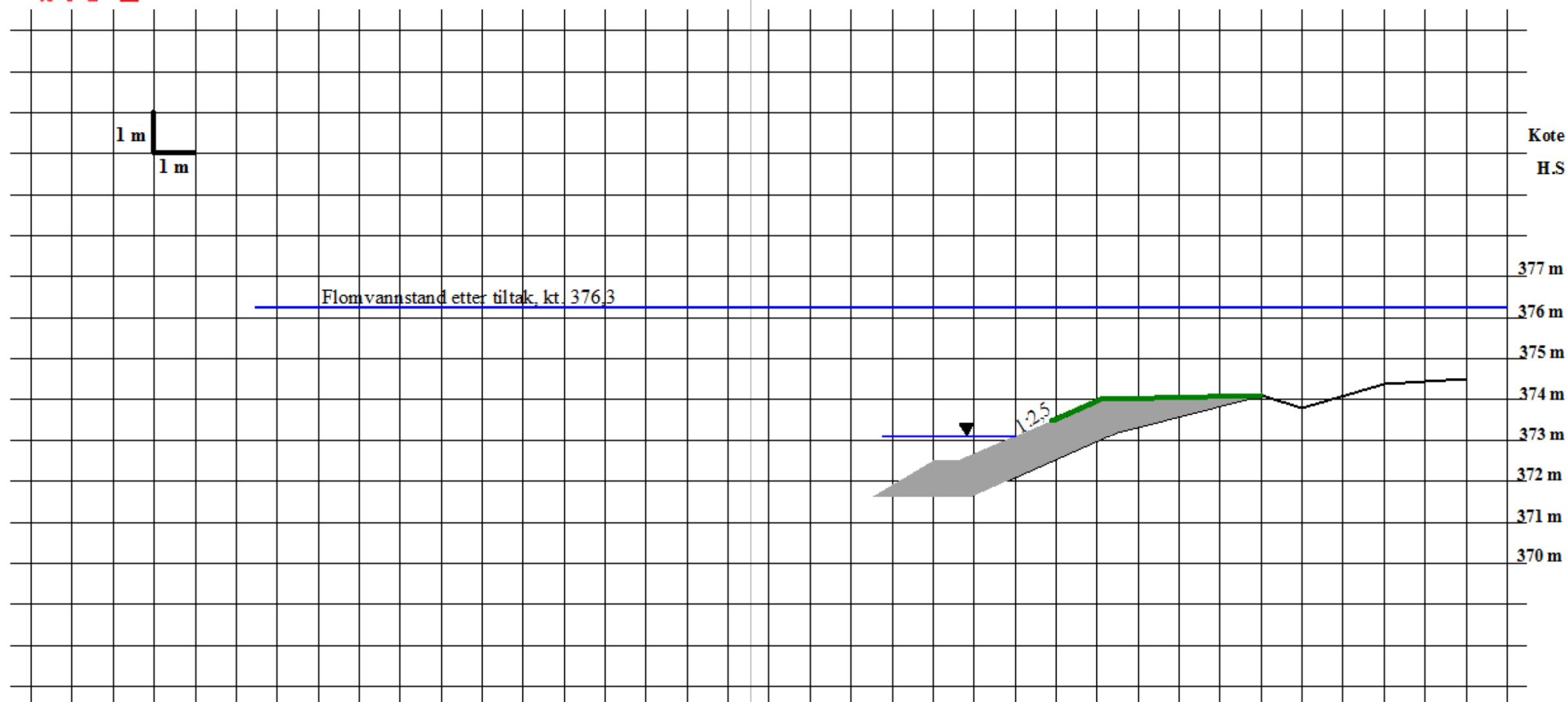




Vedlegg D2: Tverrprofiler høyre elveside, oppstrøms bru



Gaula, Ålen sentrum



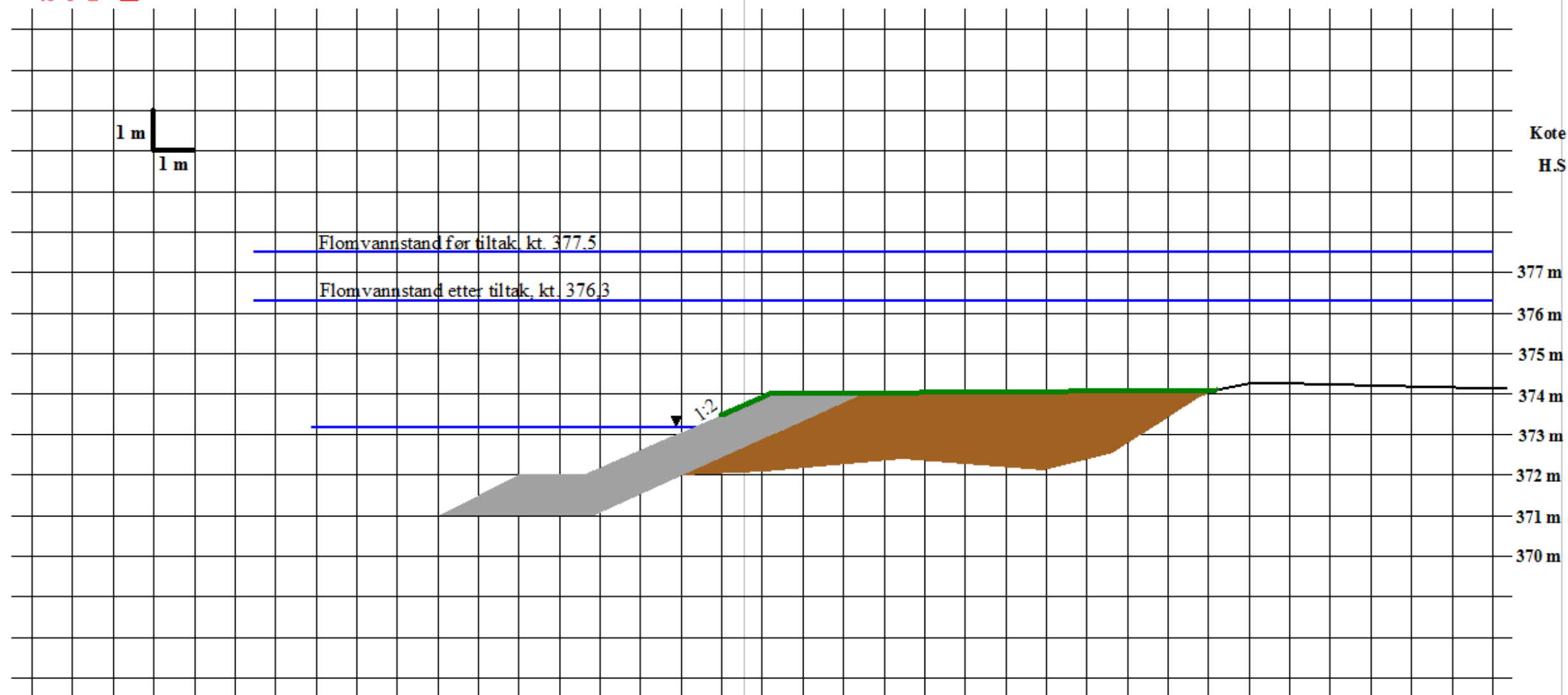
Profilen er tegnet sett i nedstrøms retning.

Svart linje: Original tverrprofil
Grønn linje: Vekstlag
Grått areal: Samfengt sprengt stein
Brunt areal: Fyllmasser

Profil nr: Pkt. 1

Kommune: Holtålen					Fylke: Sør-Trøndelag	
Målt: 2014	Tegn: peok/begu/hahe	Konf: jsk/mjo	Dato: 17.09.15	Målestokk: 1:100		
Sak: 11051 Sikting mot flom og erosjon fra Gaula ved Ålen sentrum					Erstatning for:	Erstattet av:
Vedlegg C					Tegn. nr.	
Henvisning		Endring		Vassdr.nr: 122.Z	Format: A4	

Gaula, Ålen sentrum



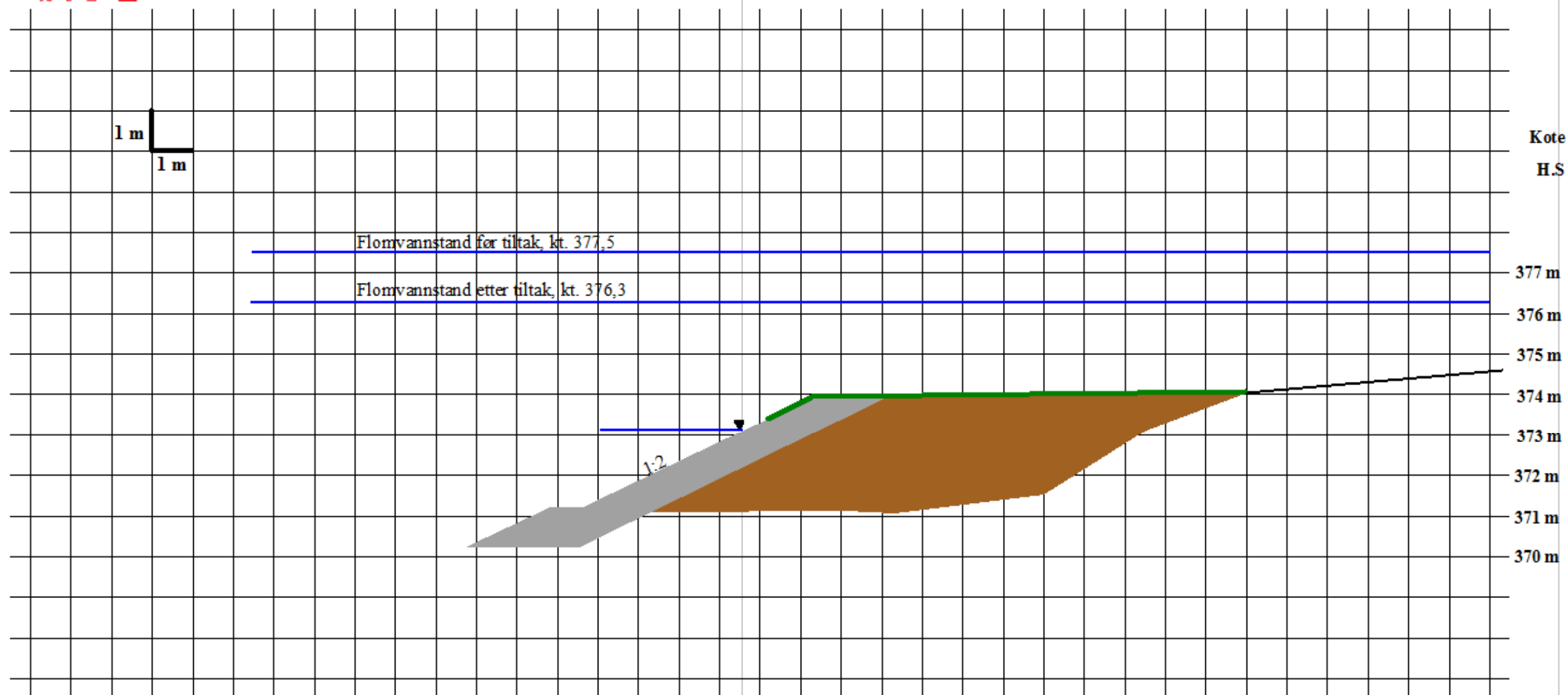
Profilen er tegnet sett i nedstrøms retning.

Svart linje: Original tverrprofil
Grønn linje: Vekstlag
Grått areal: Samfengt sprengt stein
Brunt areal: Fyllmasser

Profil nr: TP pkt. 13

Kommune: Holtålen					Fylke: Sør-Trøndelag	
Målt: 2014	Tegn: peck/begu/haha	Konf: jsk/mjo	Dato: 17.09.15	Målestokk: 1:100		
Sak : 11051 Sikring mot flom og erosjon fra Gaula ved Ålen sentrum					Erstatning for:	Erstattet av:
Vedlegg C					Tegn. nr.	
Henvisning		Endring		Vassdrnr: 122.Z	Format: A4	

Gaula, Ålen sentrum



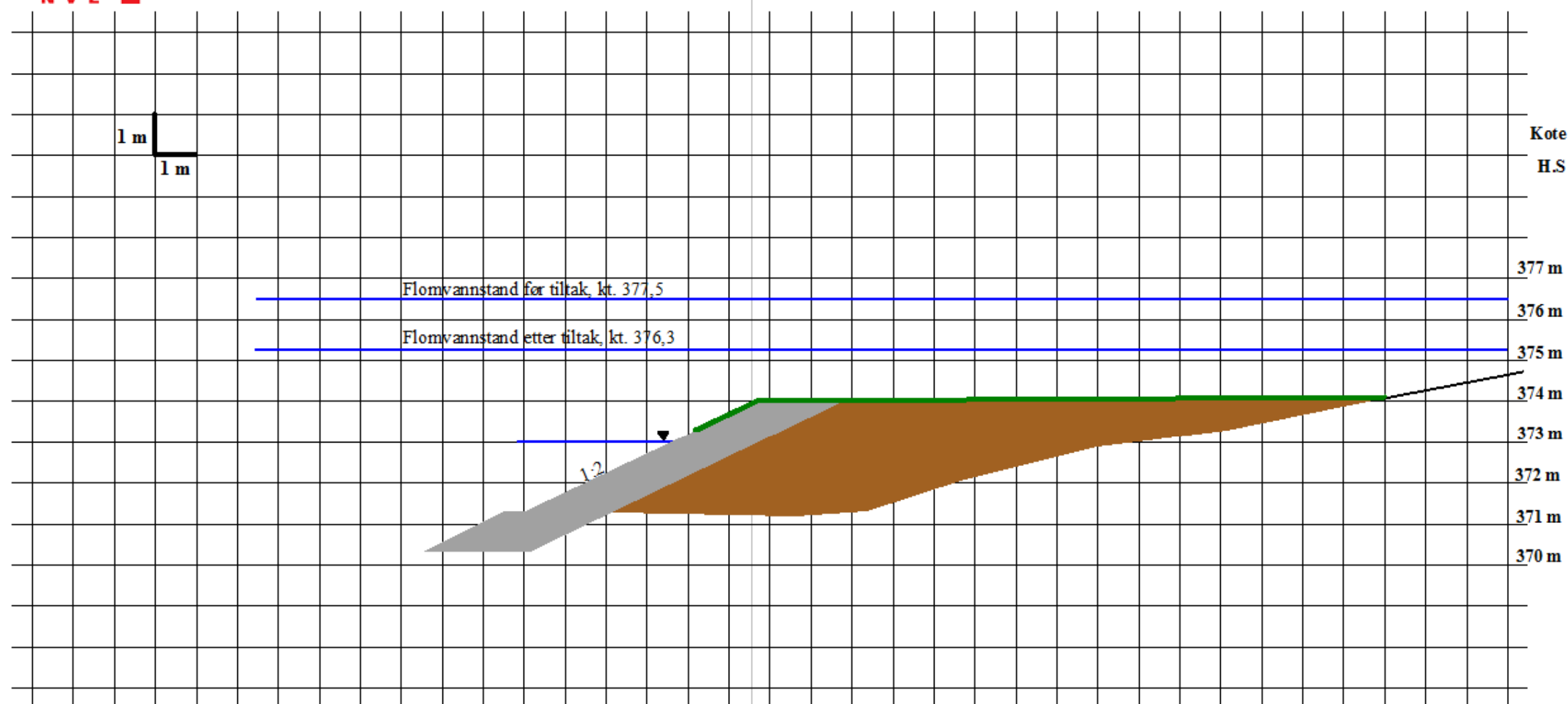
Profilet er tegnet sett i nedstrøms retning.

Svart linje: Original tverrprofil
Grønn linje: Vekstlag
Grått areal: Samfengt sprengt stein
Brunt areal: Fyllmasser

Profil nr: TP pkt. 14

Kommune: Holtålen					Fylke: Sør-Trøndelag	
Målt: 2014	Tegn: peok/begu/haha	Konf: jsk/mjo	Dato: 17.09.15	Målestokk: 1:100		
Sak : 11051 Sikring mot flom og erosjon fra Gaula ved Ålen sentrum					Erstatning for:	Erstattet av:
Vedlegg C					Tegn. nr.	
Henvisning		Endring		Vassdr.nr: 122.Z	Format: A4	

Gaula, Ålen sentrum



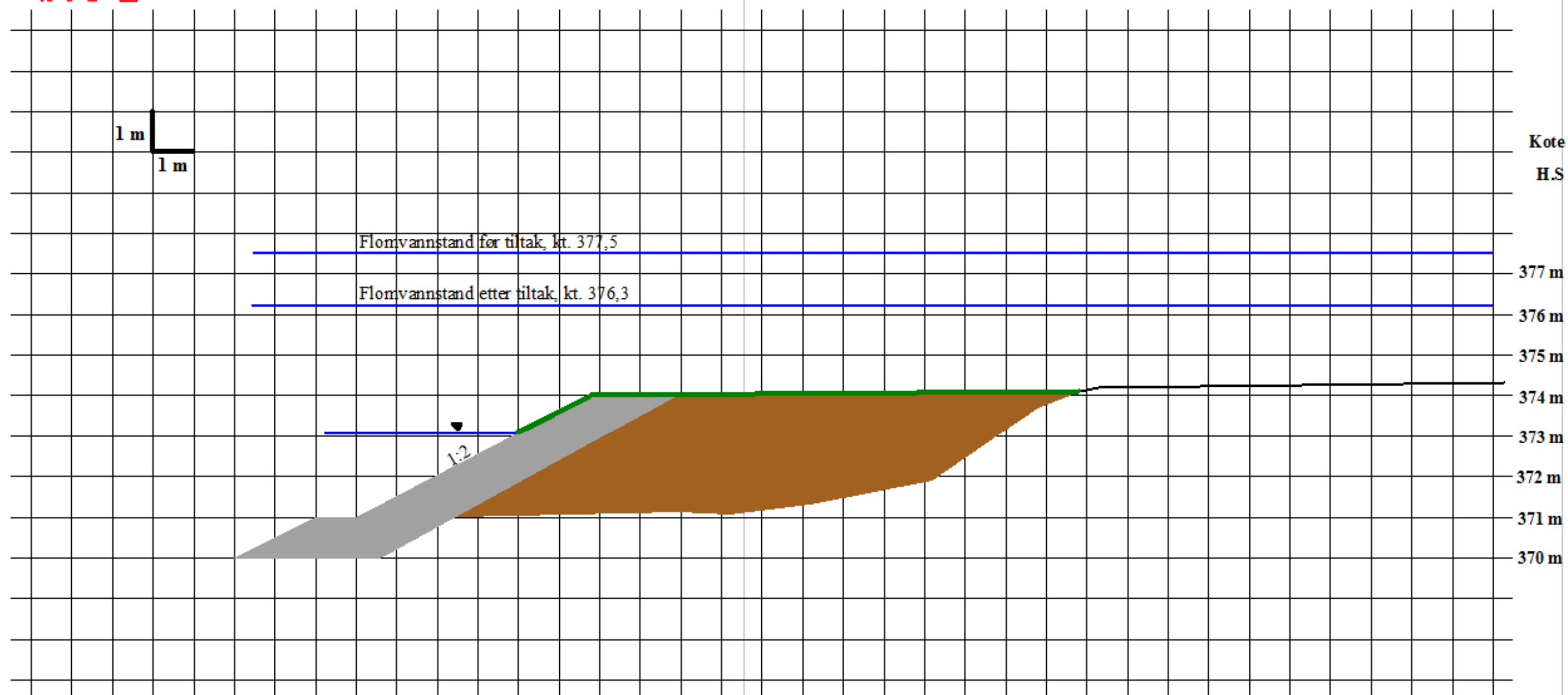
Profilen er tegnet sett i nedstrøms retning.

Svart linje: Original tverrprofil
Grønn linje: Vekstlag
Grått areal: Samfengt sprengt stein
Brunt areal: Fyllmasser

Profil nr: TP pkt. 15

Kommune: Holtålen					Fylke: Sør-Trøndelag	
Målt: 2014	Tegn: peck/begu/hahe	Konf: jsk/mjo	Dato: 17.09.15	Målestokk: 1:100		
Sak: 11051 Sikring mot flom og erosjon fra Gaula ved Ålen sentrum					Erstatning for:	Erstattet av:
Vedlegg C					Tegn. nr.	
Henvisning		Endring		Vassdr.nr: 122.Z	Format: A4	

Gaula, Ålen sentrum



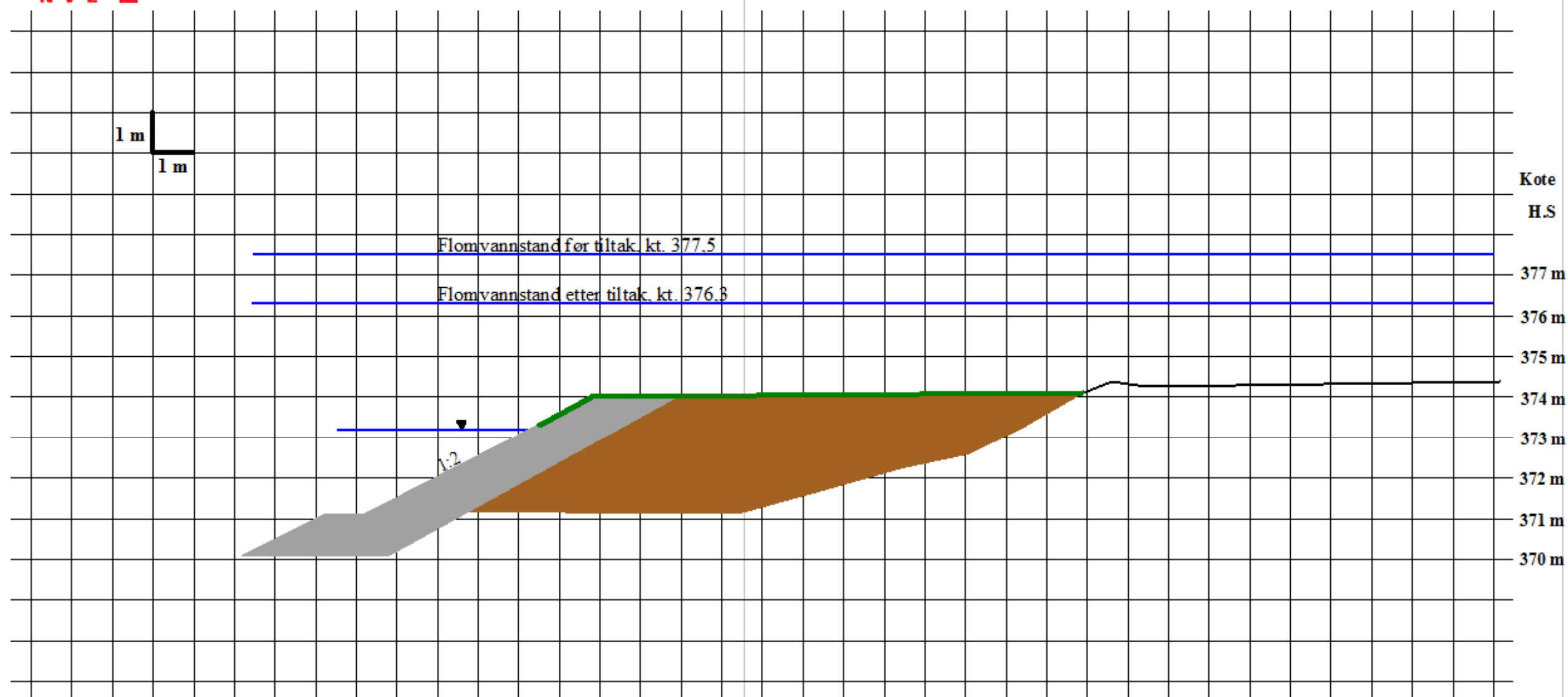
Profilen er tegnet sett i nedstrøms retning.

Svart linje: Orginal tverrprofil
Grønn linje: Vekstlag
Grått areal: Samfengt sprengt stein
Brunt areal: Fyllmasser

Profil nr: TP pkt. 16

Kommune: Holtålen					Fylke: Sør-Trøndelag	
Målt: 2014	Tegn: peck/begu/hahe	Konf: jsk/mjo	Dato: 17.09.15	Målestokk: 1:100		
Sak : 11051 Sikring mot flom og erosjon fra Gaula ved Ålen sentrum					Erstatning for:	Erstattet av:
Vedlegg C					Tegn nr.	
Henvisning		Endring		Vassdr.nr: 122.Z	Format: A4	

Gaula, Ålen sentrum



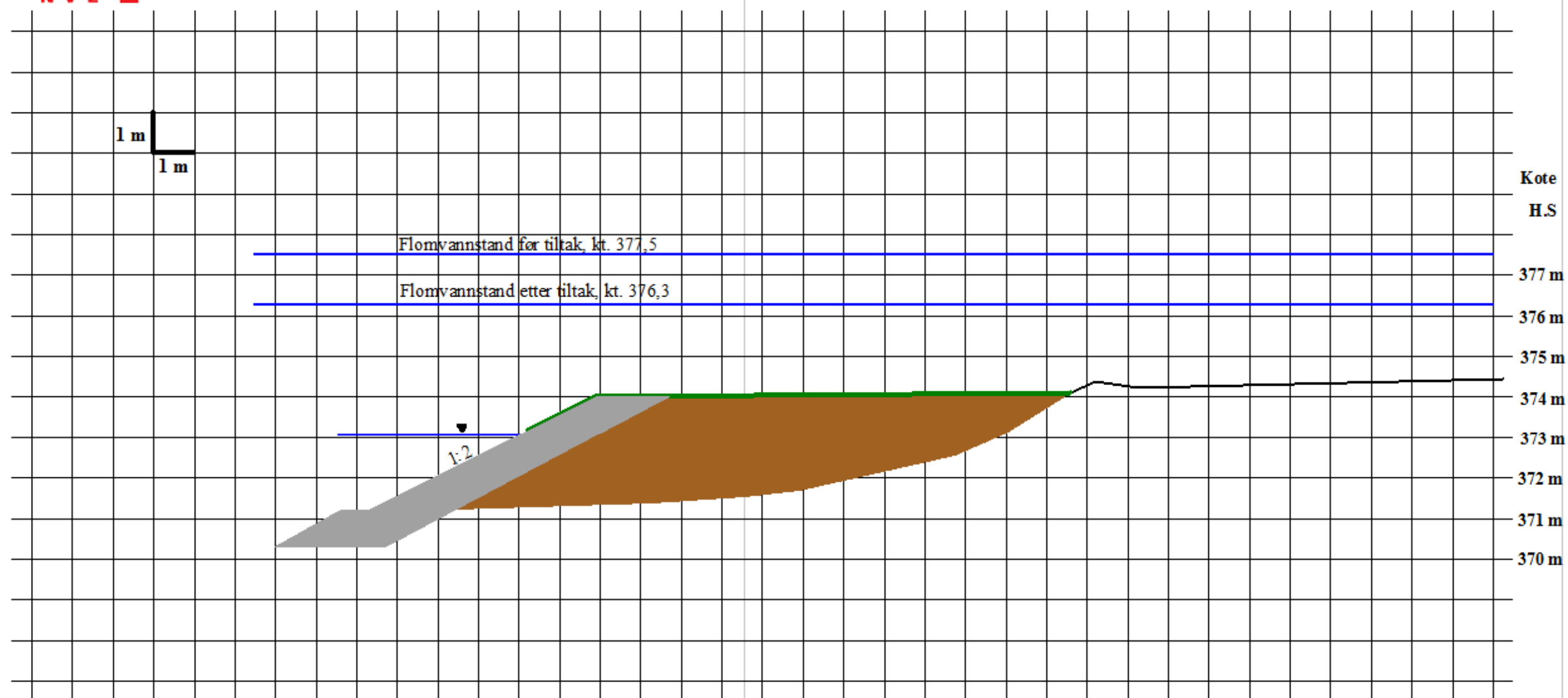
Profilet er tegnet sett i nedstrøms retning.

Svart linje: Orginal tverrprofil
Grønn linje: Vekstlag
Grått areal: Samfengt sprengt stein
Brunt areal: Fyllmasser

Profil nr: TP pkt. 17

Kommune: Holtålen					Fylke: Sør-Trøndelag	
Målt: 2014	Tegn: peok/begu/haha	Konf: jsk/mjo	Dato: 17.09.15	Målestokk: 1:100		
Sak : 11051 Sikring mot flom og erosjon fra Gaula ved Ålen sentrum					Erstatning for:	Erstattet av:
Vedlegg C					Tegn. nr.	
Henvisning		Endring		Vassdr.nr: 122.Z	Format: A4	

Gaula, Ålen sentrum



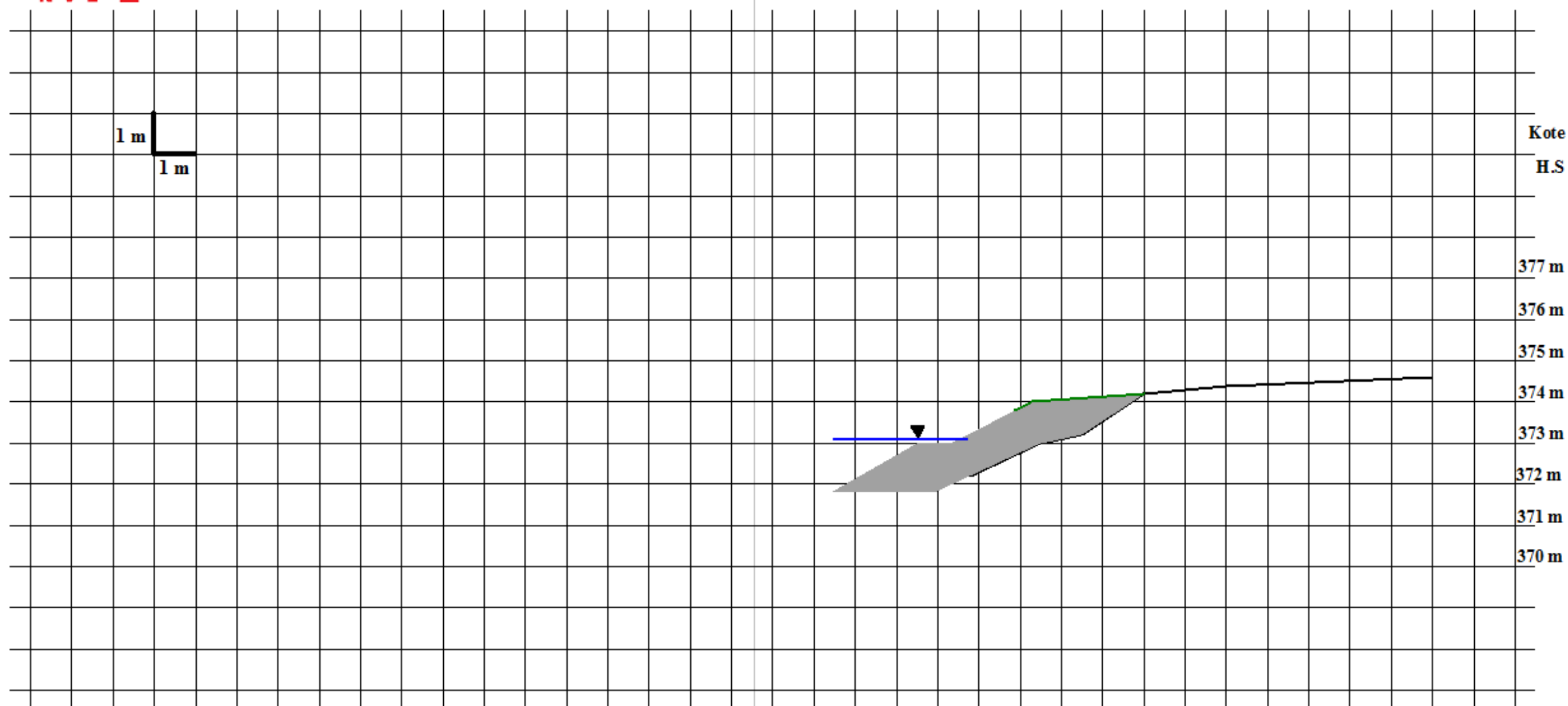
Profilet er tegnet sett i nedstrøms retning.

Svart linje: Original tverrprofil
 Grønn linje: Vekstlag
 Grått areal: Samfengt sprengt stein
 Brunt areal: Fyllmasser

Profil nr: TP pkt. 18

Kommune: Holtålen					Fylke: Sør-Trøndelag	
Målt: 2014	Tegn: peok/begu/hahe	Konf: jsk/mjo	Dato: 17.09.15	Målestokk: 1:100		
Sak : 11051 Sikring mot flom og erosjon fra Gaula ved Ålen sentrum					Erstatning for:	Erstattet av:
Vedlegg C					Tegn. nr.	
Henvising		Endring		Vassdr.nr: 122.Z	Format: A4	

Gaula, Ålen sentrum



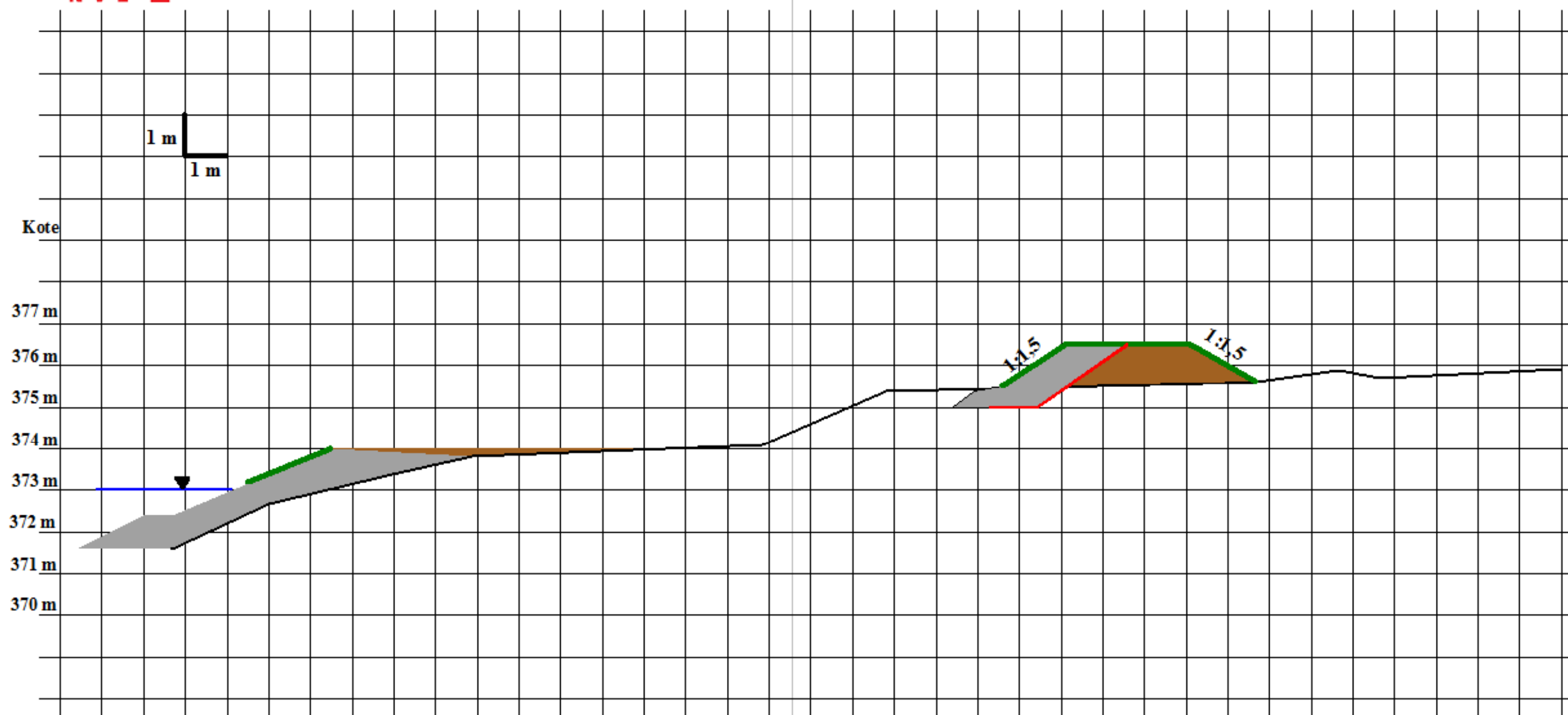
Profilen er tegnet sett i nedstrøms retning.

Svart linje: Original tverrprofil
Grønn linje: Vekstlag
Grått areal: Samfengt sprengt stein
Brunt areal: Fyllmasser

Profil nr: Pkt. 20

Kommune: Holtålen					Fylke: Sør-Trendelag	
Målt: 2014	Tegn: peck/begu/hahe	Konf: jsk/mjo	Dato: 17.09.15	Målestokk: 1:100		
Sak : 11051 Sikring mot flom og erosjon fra Gaula ved Ålen sentrum					Erstatning for:	Erstattet av:
Vedlegg C					Tegn nr.	
Henvisning		Endring		Vassdrnr: 122.Z	Format: A4	

Gaula, Ålen sentrum



Profilen er tegnet sett i nedstrøms retning.

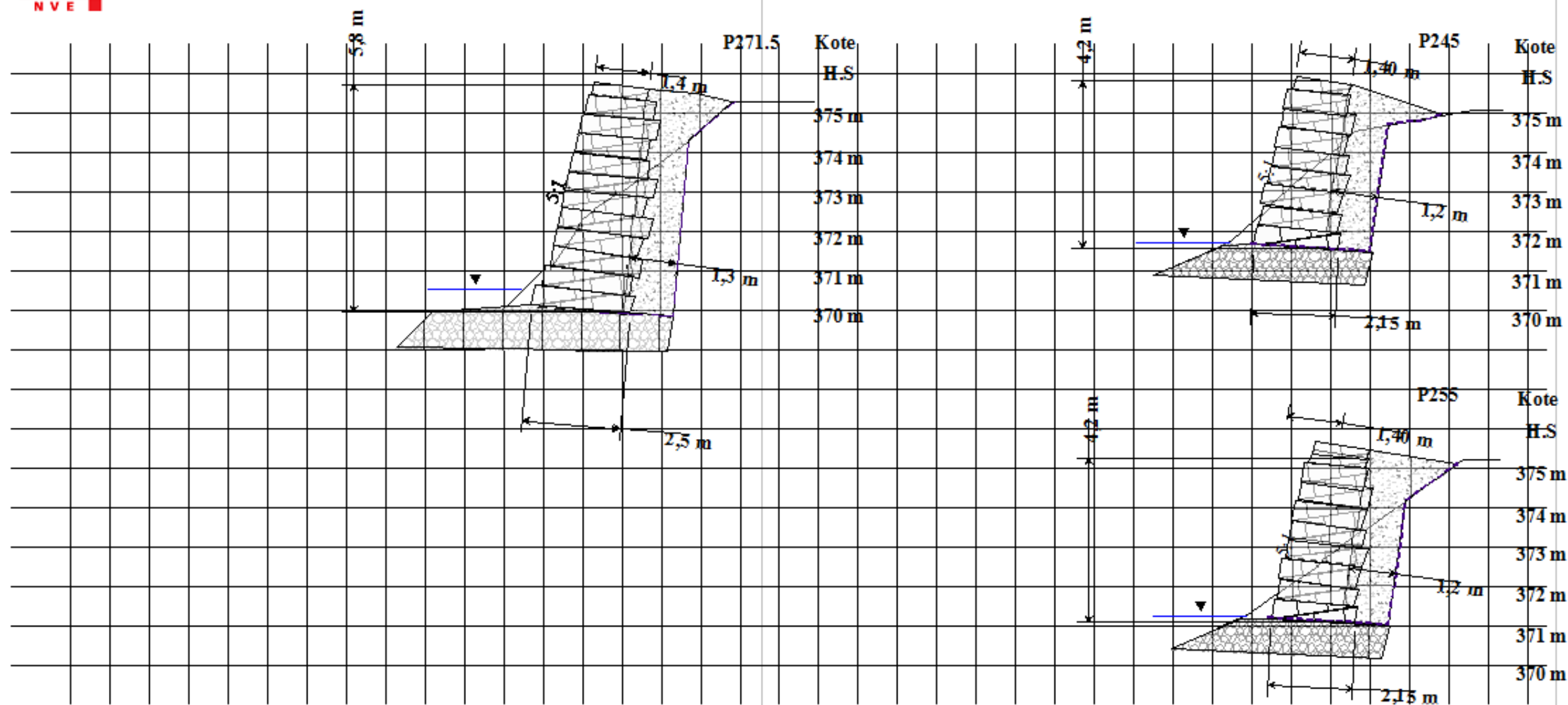
Svart linje: Original tverrprofil
Grønn linje: Vekstlag
Grått areal: Samfengt sprengt stein
Brunt areal: Fyllmasser

Denne skissen viser erosjonssikringen til venstre og prinsippskisse av vollen til høyre. Den røde linja symboliserer fiberduken som skal legges i vollen.

Profil nr: Pkt. 21

Kommune: Holtålen					Fylke: Sør-Trøndelag	
Målt: 2014	Tegn: peok/begu/hahe	Konf: jsk/mjo	Dato: 17.09.15	Målestokk: 1:100		
Sak: 11051 Sikring mot flom og erosjon fra Gaula ved Ålen sentrum					Erstatning for:	Erstattet av:
Vedlegg C					Tegn. nr.	
Henvisning		Endring		Vassdr.nr: 122.Z	Format: A4	

Gaula, Ålen sentrum



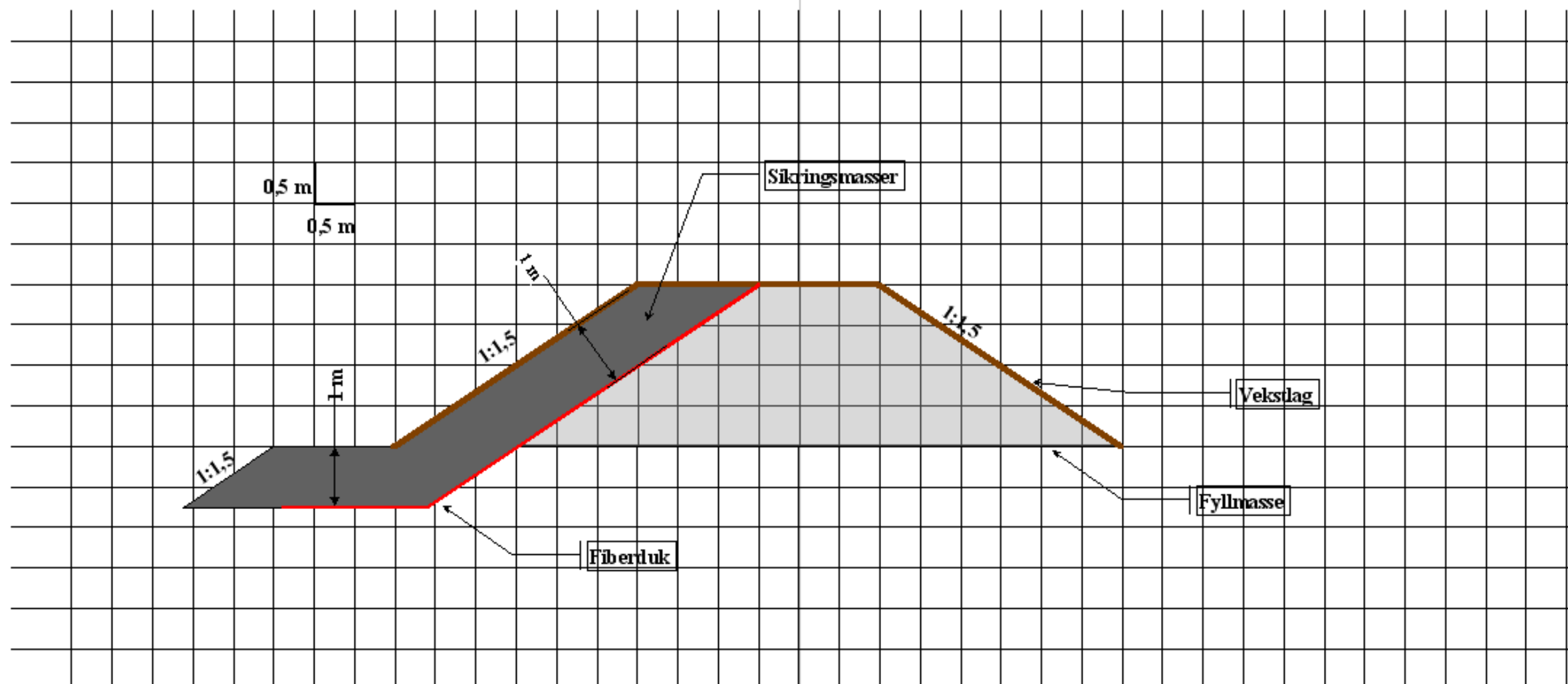
Profilen er tegnet fra venstreelvs side nedstrøms.

Profil nr: P245, 255, 271.5

Kommune: Holålen					Fylke: Sør-Trøndelag	
Målt: 2014	Tegn: peok/begu/hahe	Konf: jsk/mjo	Dato: 17.09.15	Målestokk: 1:100		
Sak: 11051 Sikring mot flom og erosjon fra Gaula ved Ålen sentrum					Erstatning for:	Erstattet av:
Vedlegg C					Tegn. nr.	
Henvisning		Endring			Vassdr.nr: 122.Z	Format: A4

Vedlegg E1: Prinsippskisse voll

Gaula, Ålen sentrum



Profilen er tegnet sett i nedstrøms retning

Lys grå masse: Fyllmasse.
Mørk grå masse: Grove steinmasser, $d = 0,2$ m Usortert elvestein eller samfengt sprengt stein.
Brun linje: Vekslag, tykkelse 10 cm.
Rød linje: Fiberduk

Profil nr: Prinsippskisse voll

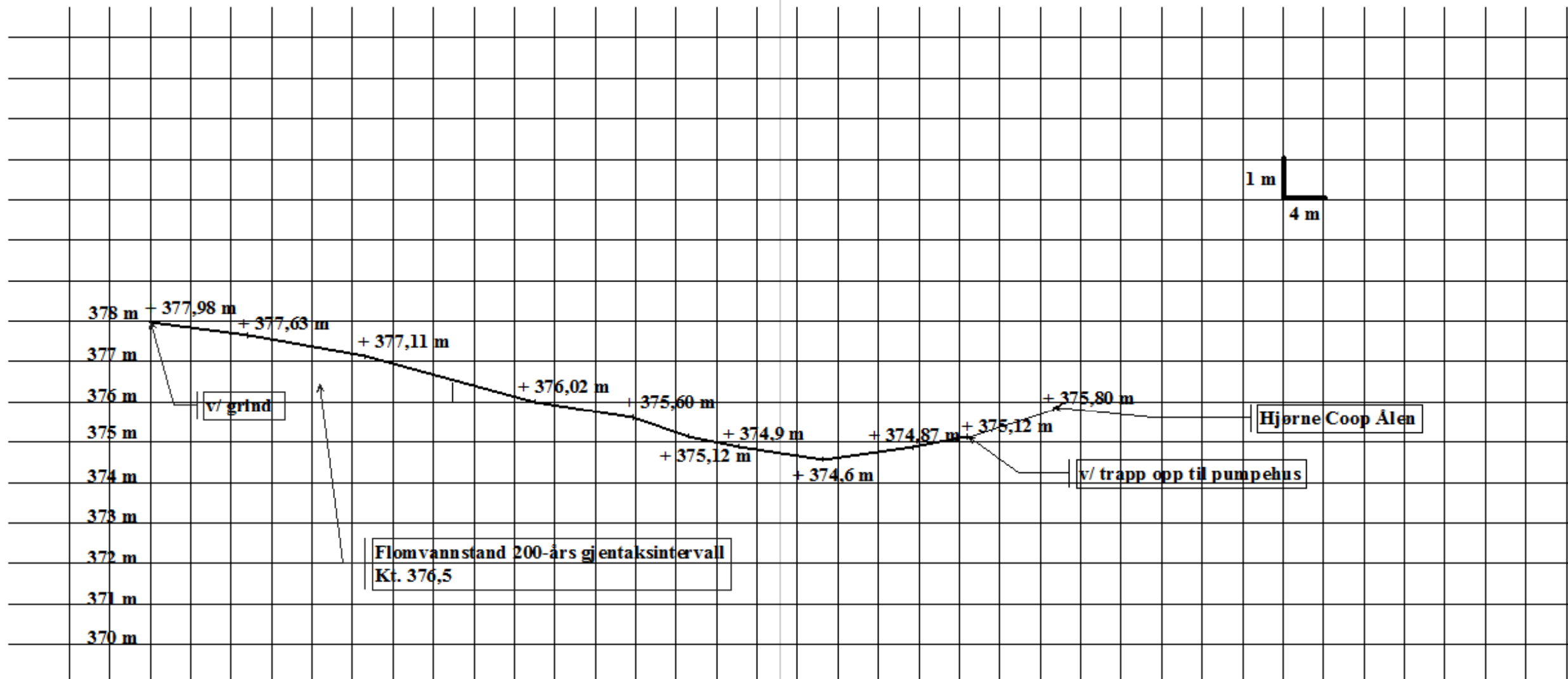
Kommune: Holtålen					Fylke: Sør-Trøndelag	
Målt: 2014	Tegn: peok/begrunnelse	Konf: jshknjo	Dato: 17.09.15	Målestokk: 0:50		
Sak : 11051 Sikring mot flom og erosjon fra Gaula ved Ålen sentrum					Erstatning for:	Erstattet av:
Vedlegg C					Tegn. nr.	
Henvisning		Endring		Vassdr.nr: 122.Z	Format: A4	



Vedlegg E2: Lengdeprofil eksisterende asfaltkant



Gaula, Ålen sentrum

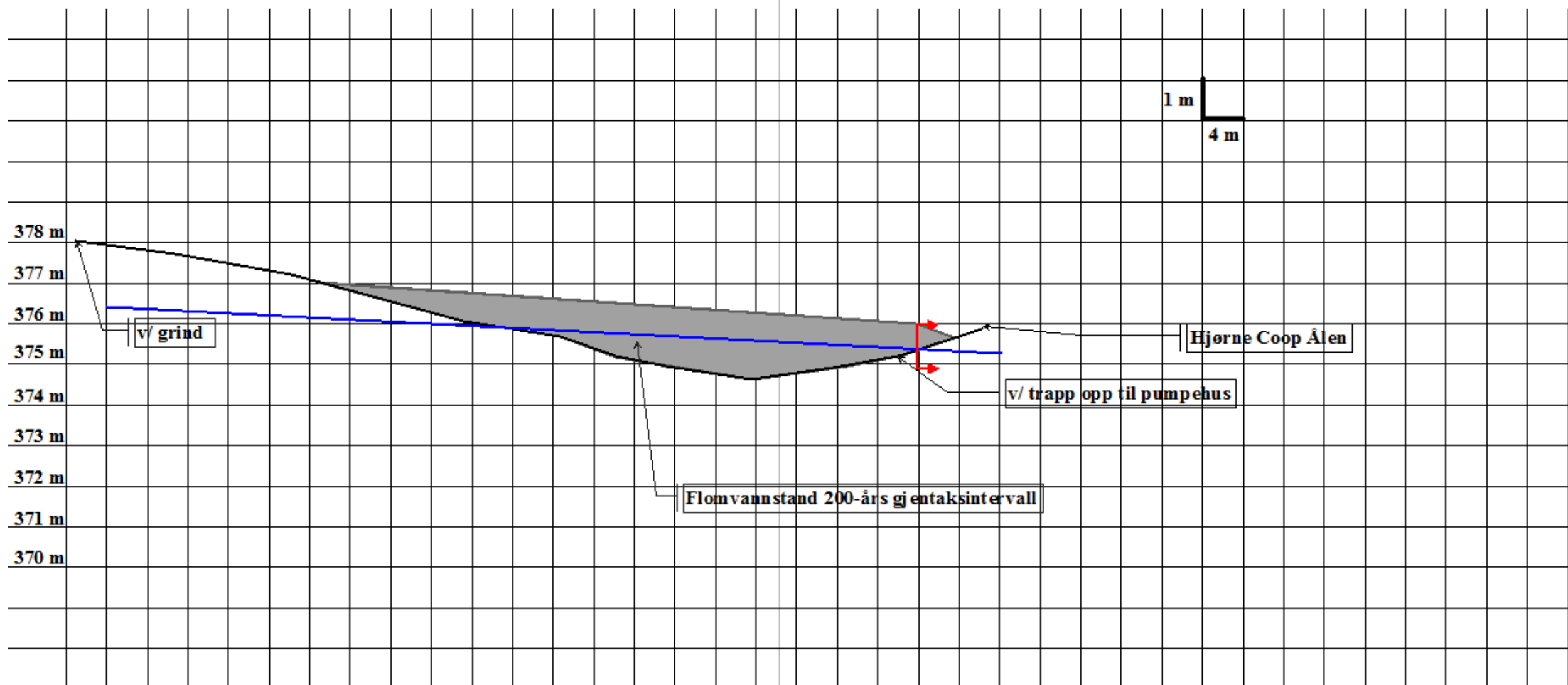


Lengdeprofilen viser høyden til eksisterende grunn bak Coop Marked Ålen. Profilet er sett med Ålen sentrum i ryggen og Gaula foran. Flomvollen vil være bygd delvis på asfalten.

Flomvannstanden for 200års-flom etter sikringstilak er gjennomført, er markert med en blå linje.

Profil nr: Lengdeprofil, asfaltkant					
Kommune: Holtålen				Fylke: Sør-Trøndelag	
Målt: 2014	Tegn: peok/begu/habe	Konf: jsk/mjo	Dato: 17.09.15		
Sak: 11051 Sikring mot flom og erosjon fra Gaula ved Ålen sentrum				Erstatning for:	Erstattet av:
Vedlegg C				Tegn. nr.	
Henvisning		Endring		Vassdr.nr: 122.Z	Format: A4

Gaula, Ålen sentrum



Lengdeprofilen viser høyden til eksisterende grunn bak Coop Marked Ålen. Profilet er sett med Ålen sentrum i ryggen og Gaula foran. Flomvollen vil være bygd delvis på asfalten.

Merk:

Toppen av vollen startpunkt er ved kote 377. Deretter synker den gradvis til kote 376 ved enden.

Bunnen varierer med høyden på asfaltkanten.

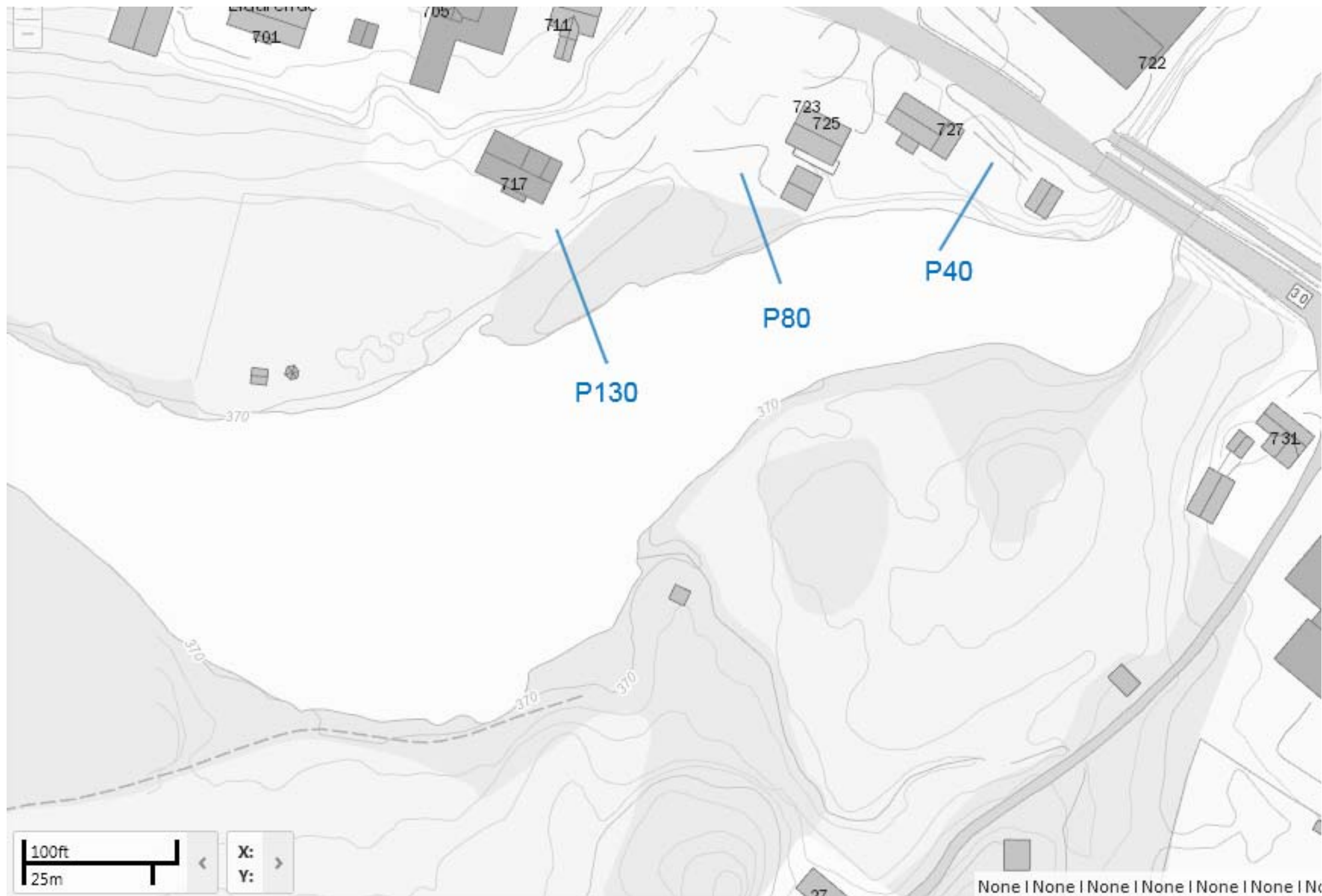
Der hvor vollen slutter starter tørmuren, markert med lys rød strek og piler i tørmurens retning.

Profil nr: Lengdeprofil med voll.

Kommune: Holtålen				Fylke: Sør-Trøndelag	
Målt: 2014	Tegn: peok/begu/haha	Konf: jsk/mjo	Dato: 17.09.15		
Sak: 11051 Sikring mot flom og erosjon fra Gaula ved Ålen sentrum				Erstattet for:	Erstattet av:
Vedlegg C				Tegn. nr.	
Henvisning		Endring		Vassdr.nr: 122.Z	Format: A4



Vedlegg F1: Oversikt tverrprofiler nedstrøms bru





Vedlegg F2: Oversikt tverrprofiler nedstrøms bru



Norges
vassdrags- og
energidirektorat

Gaula, Ålen sentrum



Profilen er tegnet sett i nedstrøms retning.

Svart linje: Original tverrprofil
Grønn linje: Vekstlag
Grått areal: Samfengt sprengt stein
Brunt areal: Fyllmasser

Profil nr: P40

Kommune: Holtålen				Fylke: Sør-Trøndelag	
Målt:	Tegn: hahe	Konf: jsk/mjo	Dato: 19.11.15	Målestokk: 1:100	
Sak : 11051 Sikring mot flom og erosjon fra Gaula ved Ålen sentrum				Erstatning for:	Erstattet av:
Vedlegg C				Tegn. nr.	
Henvisning		Endring		Vassdr.nr: 122.Z	Format A4

Gaula, Ålen sentrum



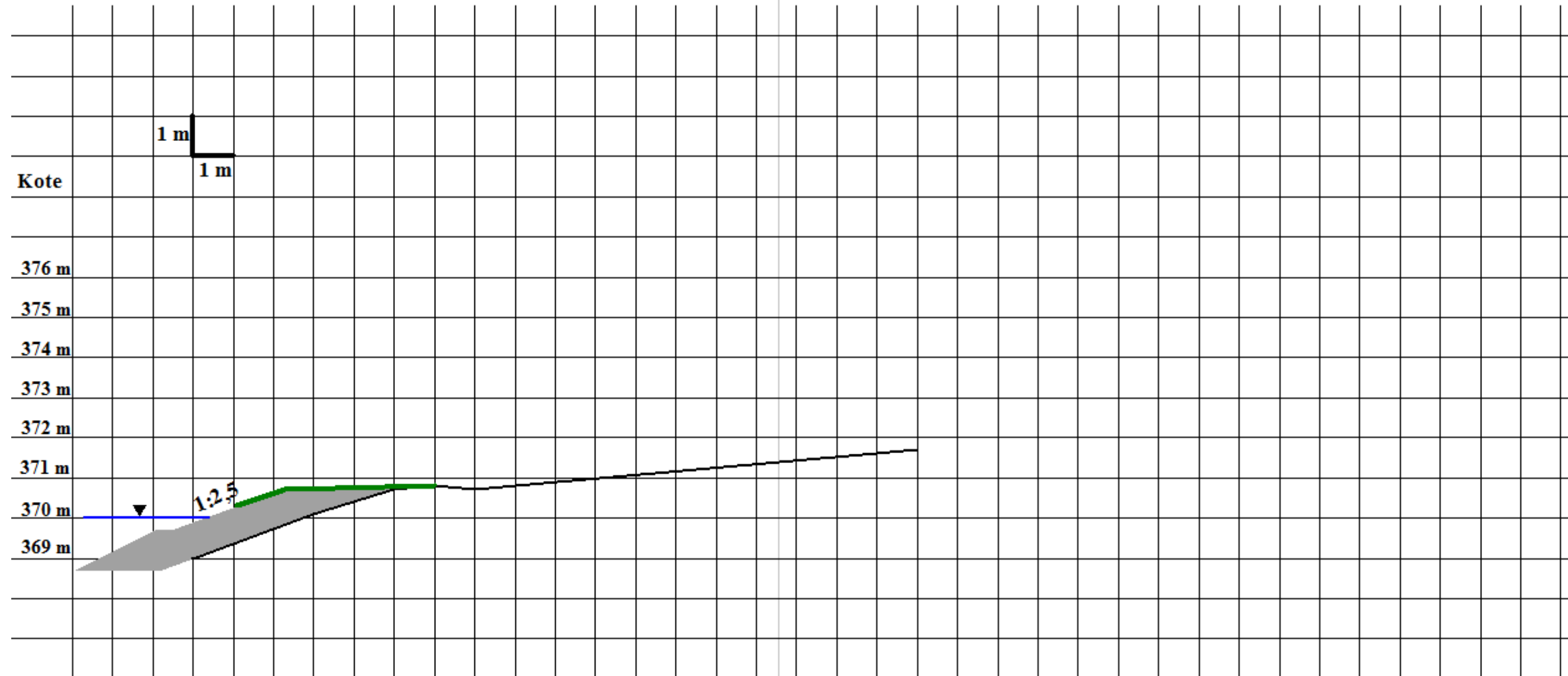
Profilen er tegnet sett i nedstrøms retning.

Svart linje: Original tverrprofil
 Grønn linje: Vekstlag
 Grått areal: Samfengt sprenget stein
 Brunt areal: Fyllmasser

Profil nr: P80

Kommune: Holtålen					Fylke: Sør-Trøndelag	
Målt:	Tegn: hah	Konf: jsk/mjo	Dato: 19.11.15	Målestokk: 1:100		
Sak : 11051 Sikring mot flom og erosjon fra Gaula ved Ålen sentrum					Erstatning for:	Erstattet av:
Vedlegg C					Tegn. nr.	
Henvisning			Endring		Vassdr.nr: 122.Z	Format: A4

Gaula, Ålen sentrum



Profilen er tegnet sett i nedstrøms retning.

Svart linje: Original tverrprofil
 Grønn linje: Vekstlag
 Grått areal: Samfengt sprengt stein
 Brunt areal: Fyllmasser

Profil nr: P130

Kommune: Holtålen					Fylke: Sør-Trøndelag	
Målt:	Tegn: håne	Konf: jsk/mjo	Dato: 19.11.15	Målestokk: 1:100		
Sak : 11051 Sikring mot flom og erosjon fra Gaula ved Ålen sentrum					Erstatning for:	Erstattet av:
Vedlegg C					Tegn. nr.	
Henvisning		Endring		Vassdr.nr: 122.Z	Format A4	

Vedlegg G: Bilder som viser omfanget av flommen i Ålen sentrum i 2011.

