



Norges
vassdrags- og
energidirektorat

STEINKJER KOMMUNE
Postboks 2530
7729 STEINKJER

Vår dato: 04.02.2021
Vår ref.: 202007687-15
Arkiv: 411
Deres dato:
Deres ref.:

Saksbehandler:
Asbjørn Osnes

20799 - Tilsagn om tilskudd til sikringstiltak i Steinkjerelva ved Heggesenget i Steinkjer, Steinkjer kommune, Trøndelag.

NVE gir tilsagn om tilskudd på 80 prosent av kostnadene for tiltaket som omfatter erosjonssikringen. NVE sin andel er oppad begrenset til 4,6 mill. kroner ekskl. mva. NVE legger til grunn at vilkårene er akseptert dersom NVE ikke har mottatt klage på vedtaket innen utgangen av klagefristen.

Bakgrunn for saken

Vi viser til Steinkjer kommune sin søknad av 29.06.2020 om tilskudd til sikringstiltak som skal sikre mot skred i Steinkjerelva ved Heggesenget i Steinkjer.

Tiltaket går ut på å bygge en støttefylling med rulleskitrase på deler av strekningen for denne, og en ren erosjonssikring utenpå støttefyllingen. Det er kun den delen av tiltaket som omfatter erosjonssikringen som NVE skal bidra med tilskudd til.

Erosjonssikringen vil beskytte støttefyllingen og vil sammen med denne sikre boliger, næringsbygg, jernbanelinje (Nordlandsbanen), høgspenlinje og fylkesveg 763.

Tiltaket som ansees å kun omfatte erosjonssikring er estimert til en kostnad av 5,74 mill. kroner eksklusive mva.

Vedtak

- NVE gir Steinkjer kommune tilsagn om tilskudd til finansiering av erosjonssikring i Steinkjer ved Heggesenget.
- NVE vil dekke 80 prosent av kostnadene for erosjonssikringen, oppad begrenset til 4,6 mill. kr ekskl. mva.
- Kostnader til mva. og administrasjon skal ikke inngå i tilskuddsgrunnlaget.

E-post: nve@nve.no, Postboks 5091, Majorstuen, 0301 OSLO, Telefon: 22 95 95 95, 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
Abels gate 9
7030 TRONDHEIM

Region Nord
Kongens gate 52-54
Capitolgården
8514 NARVIK

Region Sør
Anton Jenssensgate 7
Postboks 2124
3103 TØNSBERG

Region Vest
Naustdalsvegen. 1B
6800 FØRDE

Region Øst
Vangsveien 73
Postboks 4223
2307 HAMAR



Vedtaket treffes på grunnlag av bevilgninger over statsbudsjettet kapittel 1820, post 60 og tilhørende regelverk for tilskudd.¹

Begrunnelse for støtte

Med bakgrunn i årlige bevilgninger i statsbudsjettets kap. 1820, post 60 forvalter NVE en tilskuddsordning der kommuner kan søke tilskudd til utredning, planlegging eller gjennomføring av fysiske sikringstiltak mot flom og skred og til miljøtiltak i vassdrag. Tilskuddsmidlene forvaltes i tråd med Regelverk for tilskudd til flom- og skredforebygging og miljøtiltak langs vassdrag. Dette regelverket er utarbeidet i henhold til reglement og bestemmelser for økonomistyring i staten og fastsatt av Olje- og energidepartementet. Det følger av tilskuddsregelverket at NVE vil vurdere om tiltakene tilfredsstiller nærmere angitte tildelingskriterier. NVE skal prioritere tiltakene som har størst risiko og høyest samfunnsmessig nytte i forhold til kostnadene.

Det omsøkte tiltaket tilfredsstiller tildelingskriteriene for denne tilskuddsordningen ettersom Steinkjer kommune søker om tilskudd til gjennomføring av fysiske tiltak for å redusere faren for skader fra erosjon på eksisterende boliger, næringsbygg, jf. punkt 4.1 i regelverket for tilskudd (med virkning fra 1. januar 2019). Videre vil sikringstiltaket beskytte jernbanelinje (Nordlandsbanen), høgspenlinje, fylkesveg 763 og kommunal infrastruktur.

NVE har vurdert denne søknaden opp mot andre innkomne søknader mottatt i 2020, og funnet grunn til å prioritere denne både ut fra vurdering av nytte/kost og risikoen (faregrad og konsekvens). NVE finner at tiltaket har høy nytteverdi i forhold til kostnadene, og legger særlig vekt på at tiltaket vil gi økt sikkerhet for liv og helse til mange mennesker.

Det planlagte tiltaket tilfredsstiller tildelingskriteriene, jf. pkt. 4.4 i Tildelingskriteriene. Tiltaket har høy samfunnsøkonomisk nytte. Teknisk løsning for tiltaket er prosjektert av Norconsult.

Vi understreker at vårt tilsagn ikke innebærer noen form for tillatelse til å starte bygging. Saken må avklares etter plan- og bygningslovens bestemmelser og bestemmelser i andre aktuelle lover. Vi gjør også oppmerksom på at kommunen selv må ordne forholdene til de private interessene som er berørt av tiltaket, herunder få rett til grunn der tiltaket skal plasseres. NVE vurderer ikke de privatrettslige forholdene ved gjennomføring av tiltaket.

Det følger av tilskuddsregelverket at tilskuddsmottaker normalt må dekke 20 prosent av kostnadene ved tiltaket. I denne saken er egenandelen satt til 20 prosent. Erosjonssikringen er et tiltak som ut fra NVEs kriterier kunne ha blitt utført som ordinert tiltak og da med 20 prosent distriktsandel. Nå når Steinkjer kommune planlegger å utføre tiltak her er det en samfunnsøkonomisk gevinst å samkjøre tiltakene.

Dersom kommunen ønsker å få dekket hele eller deler av egenandelen fra private som har nytte av sikringstiltaket med grunnlag i avtale eller i naturskadeloven § 24, er dette kommunens ansvar.

¹ Regelverk for tilskudd til flom- og skredforebygging og miljøtiltak langs vassdrag, (kap. 1820, post 60)



Vilkår

Tilsagnet gis på følgende vilkår:

1. Ferdig plan med endelig kostnadsoverslag skal sendes NVE før arbeidet med gjennomføringen av tiltaket starter.
2. Planlegging og gjennomføring av tiltaket tilfredsstiller kravene i plan- og bygningsloven og andre aktuelle lovverk når det gjelder tillatelser, krav til saksbehandling og ansvarsrett og at privatrettslige forhold knyttet til tiltaket er avklart.
3. Tiltaket prosjekteres, gjennomføres og kontrolleres av foretak med kompetanse på fagområdet.
4. Kommunen tar ansvaret for framtidig tilsyn med og vedlikehold av anlegget.
5. Prosjektet må være igangsatt og bygging startet innen utløpet av det året tilsagnet er gitt. NVE skal orienteres skriftlig om at bygging har startet.
6. Kommunen skal sende NVE en forventet utbetalingsplan for tilskuddet innen 01.08.2021.
7. Prosjektet må være slutført og sluttregnskapet oversendt NVE innen 31.12.2023.
8. Senest innen utgangen av februar året etter at prosjektet er avsluttet skal Steinkjer kommune oversende til NVE:
 - a. En rapport som redegjør for hvordan støtten er benyttet. Prosjektrapporten skal omfatte hvilke tiltak som er gjennomført og hvilke resultater som er oppnådd. Utkjørt volum sikringsmasser og kotehøyde topp for erosjonssikringen skal framgå i rapporten.
 - b. En oversikt som viser hvordan tiltaket er finansiert og som spesifiserer utgiftene ved gjennomføring av tiltaket. Prosjektregnskapet skal være attestert av autorisert revisor.
9. Tiltaket skal være vurdert opp mot §§ 8-12 i naturmangfoldloven og § 12 i vannforskriften. Elvemusling og laks/ørret i vassdraget må ikke bli negativt påvirket av tiltaket.

NVE legger til grunn at vilkårene er akseptert dersom NVE ikke har mottatt klage på vedtaket innen utgangen av klagefristen.

Utbetalingsordning

Tilskuddet utbetales etter at:

- Anlegget er ferdigstilt
- NVE har befart anlegget
- Regnskapet er godkjent av autorisert revisor og NVE
- NVE har mottatt faktura. Faktura må sendes elektronisk i EHF-format merkes med «20799 skredsikring i Steinkjerelva i Steinkjer sentrum».

Deler av tilskuddet kan betales underveis på grunnlag av regnskapsoversikt for medgåtte utgifter.

Vi tar forbehold om at tidspunkt for utbetaling avhenger av tilgjengelige budsjettmidler på det aktuelle tidspunktet, og at det derfor kan bli aktuelt å forskyve utbetalinger noe utover i tid i forhold til kommunens ønsker.



Mulige kontrolltiltak og reaksjonsformer

I samsvar med bevilgningsreglementets § 10 annet ledd tar vi forbehold om at NVE og Riksrevisjonen kan iverksette kontroll med at midlene nyttes etter forutsetningene.

Såfremt tilskuddet ikke er utbetalt, kan tilsagnet bortfalle uten nærmere varsel dersom Steinkjer kommune:

- Ikke overholder eller aksepterer vilkårene for tilskuddet
- Opptre i strid med målsettingen for tilskuddsordningen

Utbetalt tilskudd kan kreves tilbakebetalt av NVE dersom:

- Det er utbetalt på grunnlag av uriktig eller misvisende informasjon fra Steinkjer kommune
- Tildelingen er brukt til andre formål enn forutsatt eller bryter med vesentlige vilkår i tilsagnet

Klageadgang

Denne avgjørelsen kan påklages til Olje- og energidepartementet av parter i saken og andre med rettslig klageinteresse innen 3 uker fra det tidspunkt denne underretning er kommet frem, jf. forvaltningsloven kapittel VI. Vi viser til vedlagte «Orientering om rett til å klage».

Med hilsen

Brigt Samdal
Direktør Skred- og vassdragsavdelingen

Kari Øvrelid
Regionsjef

Dokumentet sendes uten underskrift. Det er godkjent i henhold til interne rutiner.



Orientering om rett til å klage

Hvem kan klage på vedtaket?	Hvis du er part i saken, kan du klage på vedtaket. Du kan også klage på vedtaket hvis du har rettslig klageinteresse i saken.
Hvor skal du sende klagen?	Du må adressere klagen til Olje- og energidepartementet (OED), men sende den til NVE. NVEs e-postadresse er: nve@nve.no . NVE vurderer om vedtaket skal endres. Dersom NVE ikke endrer vedtaket, vil vi sende klagen til OED.
Frist for å klage	Fristen for å klage på vedtaket er 3 uker fra den dagen vedtaket kom frem til deg. Hvis vedtaket ikke har kommet frem til deg, starter fristen å løpe fra den dagen du fikk eller burde ha fått kjennskap til vedtaket. Det er tilstrekkelig at du postlegger klagen før fristen løper ut. Klagen kan ikke behandles dersom det har gått mer enn 1 år siden NVE fattet vedtaket.
Du kan få begrunnelsen for vedtaket	Hvis du har fått et vedtak uten begrunnelse, kan du be NVE om å få en begrunnelse. Du må be om begrunnelsen før klagefristen løper ut.
Hva skal med i klagen?	Klagen bør være skriftlig. I klagen må du: Skrive hvilket vedtak du klager på. Skrive hvilket resultat du ønsker. Opplyse om du klager innenfor fristen. Undertegne klagen. Hvis du bruker en fullmektig, kan fullmektigen undertegne klagen. I tillegg bør du begrunne klagen. Dette betyr at du bør forklare hvorfor du mener vedtaket er feil.
Du kan få se dokumentene i saken	Du har rett til å se dokumentene i saken, med mindre dokumentene er unntatt offentlighet. Du kan henvende deg til NVE for å få innsyn i saken.
Vilkår for å gå til domstolene	Hvis du mener vedtaket er ugyldig, kan du gå til søksmål. Du kan bare gå til søksmål dersom du har klaget på NVEs vedtak, og klagen er avgjort av OED som overordnet forvaltningsorgan. Du kan likevel gå til søksmål dersom det har gått 6 måneder siden du sendte klagen, og det ikke skyldes forsømmelse fra din side at klagen ikke er avgjort.
Sakskostnader	Dersom NVE eller OED endrer vedtaket til din fordel, kan du søke om å få dekket vesentlige og nødvendige kostnader. Du må søke om dette innen 3 uker etter at klagevedtaket kom frem til deg.

Denne forklaringen er basert på forvaltningslovens regler i §§ 11, 18, 19, 24, 27 b, 28, 29, 31, 32 og 36.

Steinkjer kommune

► Kartlegging av elvemusling i planområde for erosjonssikring i Byelva

Feltundersøkelse av leveområder for elvemusling

Vurdering funksjonsområder for laks og ørret og kvalitet på kantvegetasjon

Oppdragsnr.: 5183464 Erosjonssikring og elvemusling i Byelva Dokumentnr.: 5183464_550_01 Versjon: J01 Dato: 2022-05-25



Oppdragsgiver: Steinkjer kommune
Oppdragsgivers kontaktperson: Einar Nøvik
Rådgiver: Norconsult
Oppdragsleder: Leif Simonsen
Fagansvarlig: Håkon Gregersen
Andre nøkkelpersoner: Tobias Karlsson

J01	2022-04-01	Versjon til gjennomgang av oppdragsgiver	Tobias Karlson & Håkon Gregersen	Håkon Gregersen	Håkon Gregersen
A03	2022-04-01	Kvalitetsikring av rapport fisk & elvemusling	Tobias Karlson & Håkon Gregersen	Tobias Karlson	
A02	2022-03-30	Kvalitetsikring kantsone	Tobias Karlsson & Håkon Gregersen	Annie Ås Hovind	
A01	2022-03-14	Disposisjon- utkast	Håkon Gregersen		
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. 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.



Sammendrag

Steinkjer kommune planlegger en erosjonssikring i Byelva ved samløpet med Ognå. NVE har krevd søknad om konsesjon for tiltaket. Viktige elementer i konsesjonssøknaden er forholdet til elvemusling, fisk (laks og sjørøtt) og kantvegetasjon langs vassdraget i tiltaksområdet.

I denne forbindelsen er Norconsult bedt om å gi en vurdering av tiltakets virkninger på elvemusling, anadrom fisk og naturverdier i kantsonene. Vurderingen skal brukes som grunnlag i søknad om konsesjon til NVE.

Det fantes ikke konkrete opplysninger om registreringer av elvemusling, funksjonsområder for anadrom fisk eller for kantsonens utforming og kvalitet som kunnskapsgrunnlag. Det ble derfor gjennomført en feltkartlegging for å belyse temaene nok til å beskrive verdi og for å kunne vurdere virkninger av tiltaket, samt å gi anbefalinger til avbøtende tiltak.

Det ble registrert forekomst av elvemusling innenfor planområdet og dets influens. Stedvis var det midlere tettheter med elvemusling. Det ble også registrert stedvis gode forhold som gyte- og oppvekstområde for laks og sjørøtt innenfor influensområdet for tiltaket. Kantsonen ble avgrenset i to delområder som naturtypen flommarksskog og tilhørighet til naturtypen elvedelta. Det er også registrert en truet naturtype (åpen flomfast mark) i nedre del av planområdet.

Verdien av delområdene og elva er vurdert som stor, og virkningene er til dels svært negative for naturtypene og funksjonsområdene.

Avbøtende tiltak kan være med på å avhjelpe den negative påvirkningen, og spesielt habitattiltak fremheves som viktig.

Innhold

1	Innledning	5
1.1	Bakgrunn	5
2	Tiltaksbeskrivelse	6
3	Områdebeskrivelse	7
3.1	Vassdragsbeskrivelse og vannforekomster	7
3.2	Kort om forekomst av elvemusling, laks, sjørørret og kantsonen i Byelva/Steinskjerelva	7
4	Metode	10
4.1	Elvemusling	11
4.2	Fisk	11
4.3	Kantvegetasjon	12
	Kantsonen ble befart i felt, og metodikk angitt i DN Håndbok 13 ble benyttet som grunnlag for typifisering, avgrensning og verdisetting av naturtyper. Naturtyper ble verdsatt, og virkningene ble vurdert etter Miljødirektoratets veileder M-1941.	12
5	Undersøkelser i 2022	13
5.1	Elvemusling	13
5.2	Funksjonsområder for fisk	15
5.3	Kantvegetasjon	20
6	Vurdering av virkninger fra tiltaket	24
6.1	Elvemusling	24
6.2	Kantsone	25
7	Avbøtende tiltak	26
8	Referanser	28
8.1	Litteratur	28
8.2	Intervju	28
9	Vedlegg	29
9.1	Kloakk utslipp	29

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Steinkjer kommune planlegger en erosjonssikring i Byelva ved samløpet med Oga. NVE har krevd søknad om konsesjon for tiltaket. Viktige elementer i konsesjonssøknaden er forholdet til elvemusling, fisk (laks og sjørret) og kantvegetasjon langs vassdraget i tiltaksområdet.

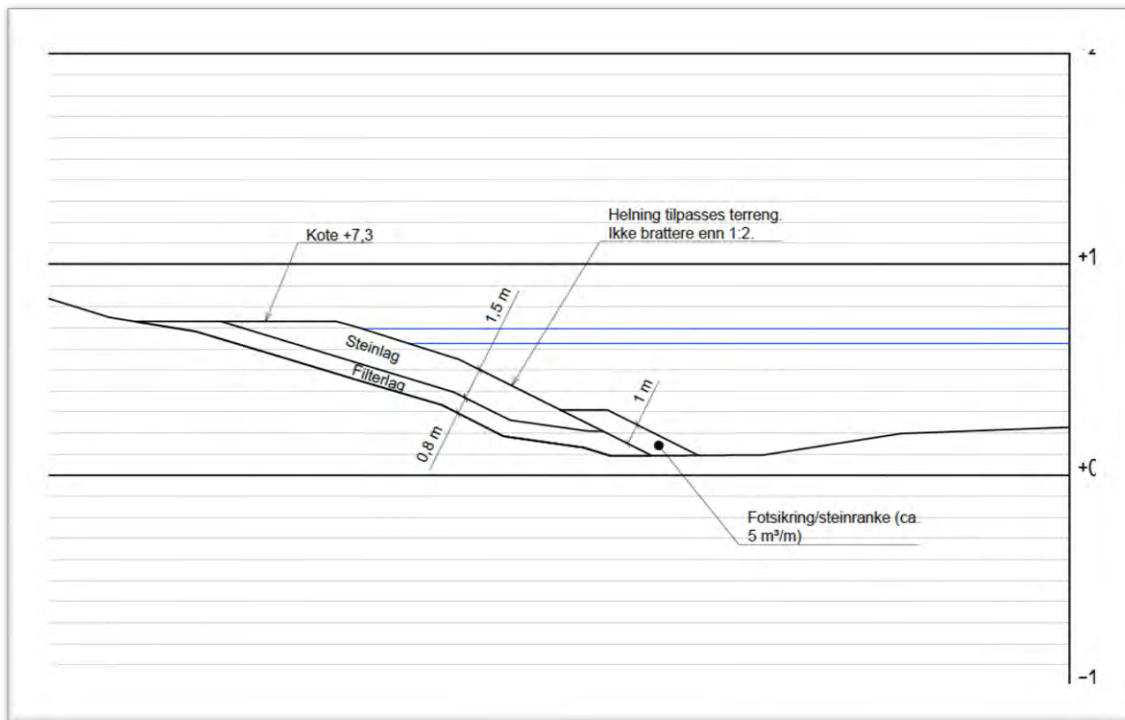
I denne forbindelsen er Norconsult bedt om å gi en vurdering av tiltakets virkninger på elvemusling, anadrom fisk og naturverdier i kantsonene. Vurderingen skal brukes som grunnlag i søknad om konsesjon til NVE.

Eksisterende informasjon om forekomstene av elvemusling i tiltaksområdet var ikke detaljert nok til å gjøre en vurdering av effekter av tiltaket. Det er derfor gjennomført en egen kartlegging av elvemusling i forbindelse med dette oppdraget.

Denne rapporten gir en kort tiltaksbeskrivelse, beskriver resultatene fra kartleggingen av elvemusling, habitat for anadrom fisk og kantsone og gir en vurdering av effekter av tiltaket på de nevnte verdiene.

2 Tiltaksbeskrivelse

Sikringen etableres med ordnet raus, som innebærer at steinene rauses, men ordnes/danderes med maskinskuff, slik at åpninger mellom steiner minimeres. I tillegg jevnes overflaten. Kantvegetasjon fjernes i fotavtrykk av sikringen, samt langs tilkomster. Matjord fjernes og mellomagres. Etter ferdigstilling av sikringstiltak reetableres et matjordlag slik at kantvegetasjon kan reetableres. Det tillates ikke større trær (15 cm brysthøydiameter) å vokse på sikringen. Tiltaket vil gå ned med en fotgrøft under elvebunn (se figur 1.)



Figur 1. Prinsskisse over anlegging av sikringen, der fotsikringen skal ligge under elvebunnen.

Det tillates et visst intervall på blokkvekten som er definert som W_{min} (minste blokkvekt) og $W_{5\%}$ (minst 5% av blokkene må være større enn $W_{5\%}$). Verdiene er vist under (tabell 1.), sammen med aktuell lagtykkelse for ordnet raus.

Tabell 1 Lagtykkelser og vektintervaller for et utvalg W_{50} .

W_{50} [tonn]	Minste lagtykkelse [m]	Intervall blokkvekt	
		W_{min} [tonn]	$W_{5\%}$ [tonn]
1 tonn	1,4	0,7	1,4
1,5 tonn	1,5	1,1	2,1
2 tonn	1,7	1,4	2,8
3 tonn	1,9	2,1	4,2
5 tonn	2,3	3,5	7,0

3 Områdebeskrivelse

3.1 Vassdragsbeskrivelse og vannforekomster

Byelva/Steinskjerelva (figur 2) hører til Steinskjervassdraget, og er en 5,3 km lang elvestrekking som består av Byelva (3,2 km) og Steinskjerelva (2,1 km). Byelva starter i utløpet av Reinsvatnet og løper sammen med Ogna ved Guldbergaunet. Steinskjerelva dannes etter samløpet av Byeleva og Ogna, elven har sitt utløp i Beistadfjorden. Vassdraget har en middelvannføring på 63,92 m³/s ved munningen i Beistadfjorden.



Figur 2 Oversikt over Byelva, Ogna og Steinskjerelva.

3.2 Kort om forekomst av elvemusling, laks, sjørret og kantsonen i Byelva/Steinskjerelva

Elvemusling

I Europa er Elvemuslingen (*Margaritifera margaritifera*) en av de mest truede bløtdyrartene. Den har vært på tilbakegang i de siste 100 årene, og er oppført på «Norsk rødliste», der den er vurdert som truet (VU). Norge er et av få land som har en levedyktig populasjon igjen, anslagsvis 40 % av den europeiske bestanden

(Larsen, 2018). I Byelva/Steinskjerelva er det et bestandsanslag på ca 200 000 individer av elvemusling, ned til Håkkadalbrua (pers medd. Anton Rikstad, 2022).

Laks & sjørreten

Byelva/Steinskjer har en anadrom strekning på omtrent 5 km opp til demningen på Byfossen ved utløpet til Reinsvatnet. Lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* ble påvist i vassdraget 1980. Produksjonen av laks gikk kraftig ned fra tidlig 1980 tallet på grunn av Gyro. Etter at parasitten er blitt påvist, har vassdraget blitt behandlet med rotenon i flere omganger for å bekjempe parasitten, sist gang i 2009. Vassdragene ble friskmeldt høsten 2014 (Holthe, Ulvan, Havn, & Rikkstad, 2020). Bestandstilstanden laks er satt som «under reetablering» og påvirkningsfaktorer som har effekt på laksen i Steinskjervassdraget er: lakselus (moderat), rømt oppdrettslaks (liten), miljøgifter (liten) og vannkraft (liten) utbygd i 1957. Bestandstilstanden for sjørreten er satt på som «sårbar» og sjørreten har de samme påvirkningsfaktorene som laksen. *Gyrodactylus* er også registrert som en påvirkningsfaktor. Kategoriseringen for sjørreten er vurdert i 2013, det året da Steinskjervassdraget ble friskmeldt fra *Gyrodactylus*.

Fisket etter laks og sjørreten i Steinskjerelva var stengt i 2021, og det skal sannsynligvis være stengt også i 2022 (pers.medd. Einar Nøvik, 2022). I lakseregistret er det registrert fangst pålydende 51 laks og 35 sjørreten for 2020.

Kantvegetasjon og naturtyper

Det foreligger relativt lite kunnskap om den viktige vegetasjonen ved Byelva og Ognå. Spesielt deltaområdet, der Ognå renner inn i Byelva er utvilsomt meget viktig og sammensatt naturtype, med delta område, sideløp, flommark og grusører. Her er det registrert mandelpil (NT) som er en art som ofte borger for gode kvaliteter i området. Med det seneste fremkommer det også av registreringer i NiN at området har betydelig andel flommarkskog kartlagt. I nedre del av planområdet er det også en NiN type, med «åpen flomfast mark». Denne naturtypen er klassifisert som er en «truet naturtype» (VU) (figur 6). Under kan man se at området har endret seg iløpet av de siste 15 årene, noe som kan tyde på at den naturlige fluviale prosessen til en viss grad fortsatt eksisterer (figur 3).



Figur 3. I figuren vises en tidsrekke av flyfoto som tydeliggjør samløpet, Byelva- Ogna som et dynamisk elvedelta, med aktive fluviale prosesser. Øverst fra 2021, i midten fra 2006 og nederst fra 1949 (Norgebilder.no.)

4 Metode

Feltarbeid ble utført i perioden 1/3 – 2/3-2022 i Steinskjerelva/Byelva. Vannføringen varierte mellom 48 m³ til 58 m³ i perioden. Sikten i vannet var bra, med 2,5- 3 meter sikt. Feltarbeidet ble utført av Håkon Gregersen og Tobias Karlsson fra Norconsult AS. I alt ble et elveareal på ca 14800 m², og en elvelengde på 780 m undersøkt på feltarbeidet (figur 4). Det relevante influensområdet dekker tilstøtende elveareal utenfor fotsikringens omriss, også arealet hele 200 meter nedstrøms planområdet.



Figur 4. Oversiktskart over sikringstiltakets utstrekning og kartlagt areal ved feltarbeid 1/3 – 2/3-2022 i Steinskjerelva/Byelva.

4.1 Elvemusling

Der det var vadbart ble kartleggingen utført ved bruk av vadere og vannkikkert. Observerte elvemuslinger ble registrert med et GPS-punkt. På dypere vann, der det ikke var mulig å vade ble dropkamera og båt brukt. Arealet utenfor vadbart dyp ble undersøkt med fem, til dels overlappende, langsgående filmtransekter. Dropkamerat ble synkronisert med en håndholdt GPS. For å lokalisere indentifiserte elvemusling fra dropkamerat, ble trekkingen fra GPSen brukt. GPSen var en håndholdt Garmin64st (nøyaktighet på +/- 5 meter). Registrerte elvemuslinger ble overført til med koordinater til kartprogram (ArcGIS 10.7) for framstilling på kart.

Vurdering av habitat ble gjennomført ved et utvalg av 20 lokasjoner, med jevn avstand på ca 25 meter fra filmtransektene (dropkamera). Bildene ble skjønnsmessig vurder for egnet habitat for elvemusling og rangert etter en skale fra 1 til 4. På skalaen er: Godt egnet = 1, Egnet =2, Litt egnet 3 og Uegnet = 4.

Dette ble visualisert på kart for å gi en beskrivelse av elvemuslingshabitatet på tiltaks- og influensområdet. Bildene som har blitt brukt for vurderingen for elvemuslingshabitatet vises i figur 10 til 13.

4.2 Fisk

Vurdering av ungfiskhabitat/gytehabitat ble gjort ved bildevurdering av 20 substratfoto, likt som beskrevet ovenfor med støtte også av en helhetlig vurdering ved gjennomsyn av film fra filmtransektene. Bildene ble skjønnsmessig vurdert for egnet habitat for anadrom fisk og rangert etter en skale fra 1 til 4. På skalaen er: Godt egnet = 1, Egnet =2, Litt egnet 3 og Uegnet = 4.

Dette blir siden visualisert på kart for å gi en beskrivelse av ungfiskhabitat/gytehabitat på tiltaks- og influensområdet. Bildene som har blitt brukt for vurderingen av ungfiskhabitat/gytehabitat vises i figur 10 til 13.

4.3 Kantvegetasjon

Kantsonen ble befart i felt, og metodikk angitt i DN Håndbok 13 ble benyttet som grunnlag for typifisering, avgrensning og verdisetting av naturtyper. Naturtyper ble verdsatt, og virkningene ble vurdert etter Miljødirektoratets veileder M-1941.



Figur 5. Skogskjegg (SE) er en prektig art også vinterstid, men i norsk flora hører den ikke hjemme. Arten forekommer mange steder i tilknytning til planområdet.

5 Undersøkelser i 2022

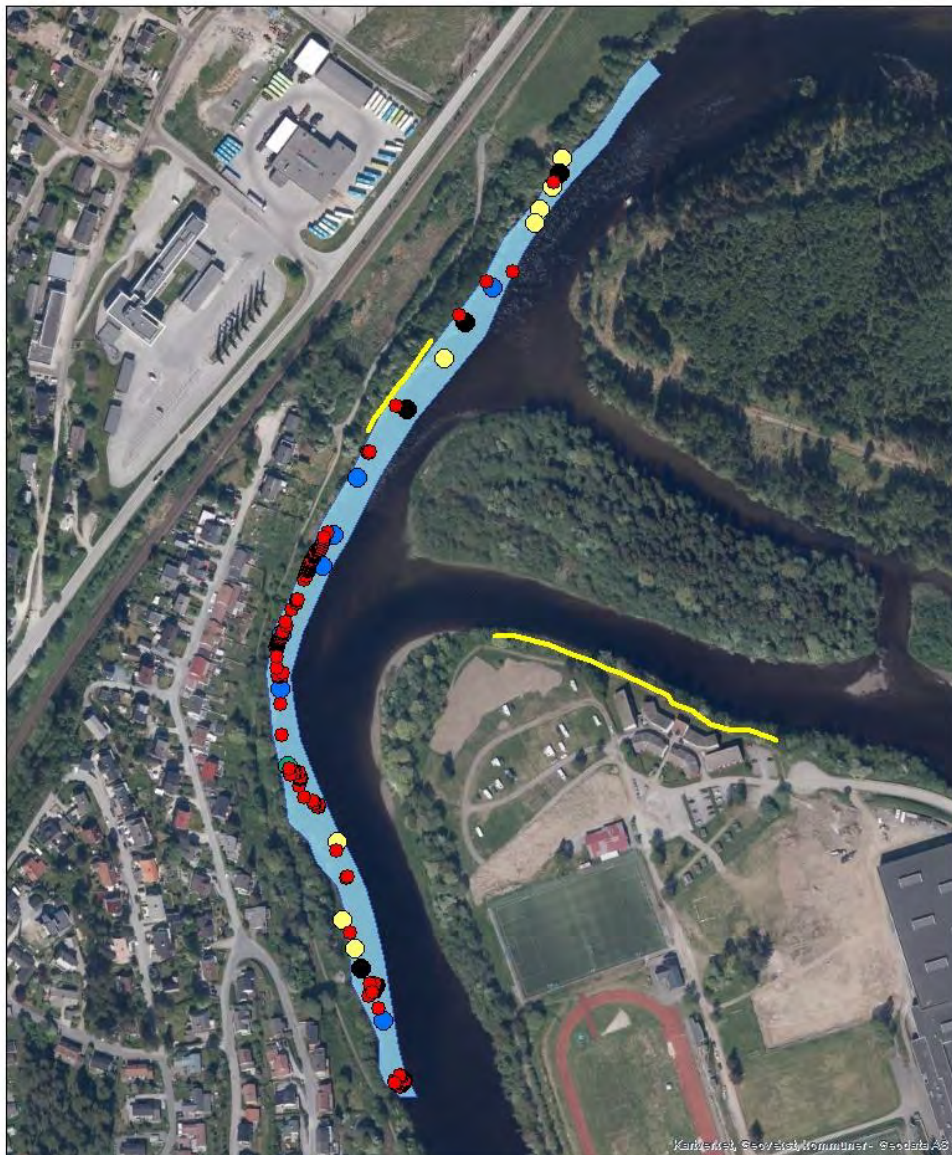
5.1 Elvemusling

Totalt ble det observert 446 elvemuslinger under feltarbeidet. Av disse ble 433 individer observert med vannkikkert og 33 individer med dropkamera. Innenfor plangrensen ble hele 257 individer observert. Nedstrøms tiltaket ble 188 individer observert. Oppstrøms tiltaket ble det bare observert ett individ (figur 6).

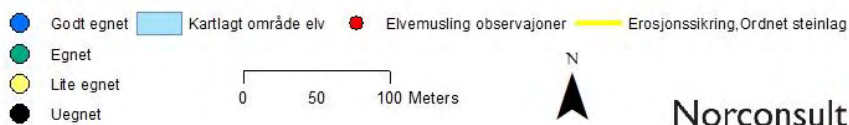


Figur 6. En enslig elvemusling fotografert oppstrøms planområdet.

Av de 20 tilfeldige utvalgte lokasjonene for vurdering av elvemuslingshabitat, ble sju vurdert som «godt egnet», en som «egnet», åtte som «lite egnet» og fire som «uegnet». Av disse lokasjonene ligger seks «godt egnet», en «egnet», fire «lite egnet» og to «uegnet» innenfor plangrensen for tiltaket tiltaksområdet. Nedstrøms tiltaksområdet ligger en «godt egnet», tre «lite egnet» og en «uegnet». Oppstrøms tiltaksområdet er arealet kun vurdert som mindre egnet (figur 7).



Elvemuslingshabitat



Figur 7. Oversikt over kartleggingsdata og vurderinger av habitatkvalitet for elvemusling.

5.2 Funksjonsområder for fisk

Ungfiskhabitat

Området vekslet fra blankstille, bakstrøm og stryk, med substrat som vekslet mellom dominans av stein og grus. Stedvis var det områder som fremstod som godt egnet som gyteområde for laks og sjørret, og store deler av strekningen var godt egnet med skjulområde i erosjonssikring i elvekanten, også store områder med mye skjul i elva. Av 20 tilfeldige utvalgte lokasjonene for vurdering av ungfiskhabitat, ble åtte vurdert som «godt egnet», åtte som «egnet», to som «lite egnet» og to som «uegnet». Av disse lokasjonene ligger sju av plottene med «godt egnet», og seks «egnet» innenfor plangrensen for tiltaket. Oppstrøms, og spesielt nedstrøms tiltaksområdet ble det også registrert gode («egnet» og «godt egnet») oppvekstområder (figur 8.)



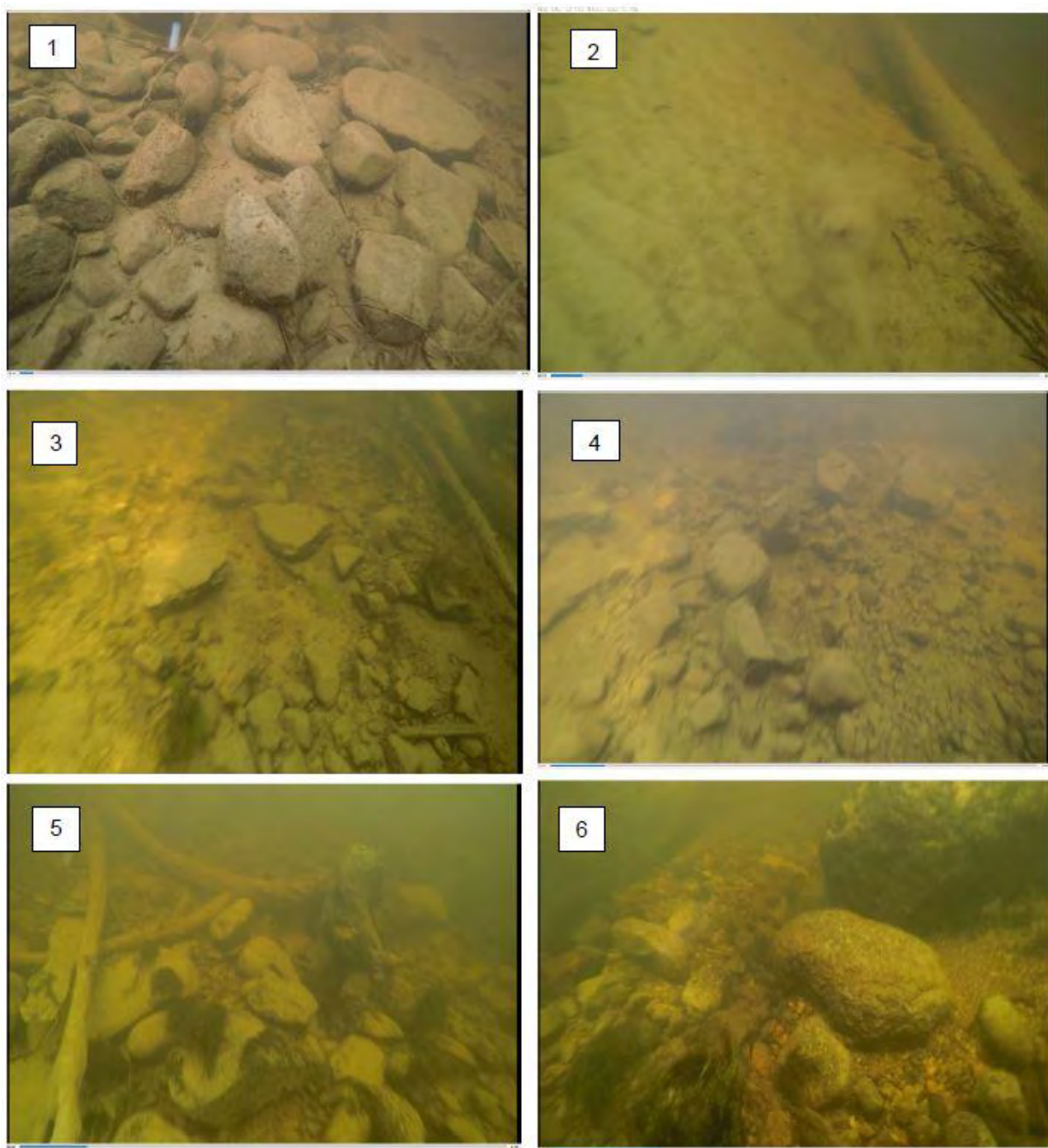
Figur 8. Registreringer av ungfiskhabitat i influensområdet.

Gytehabitat

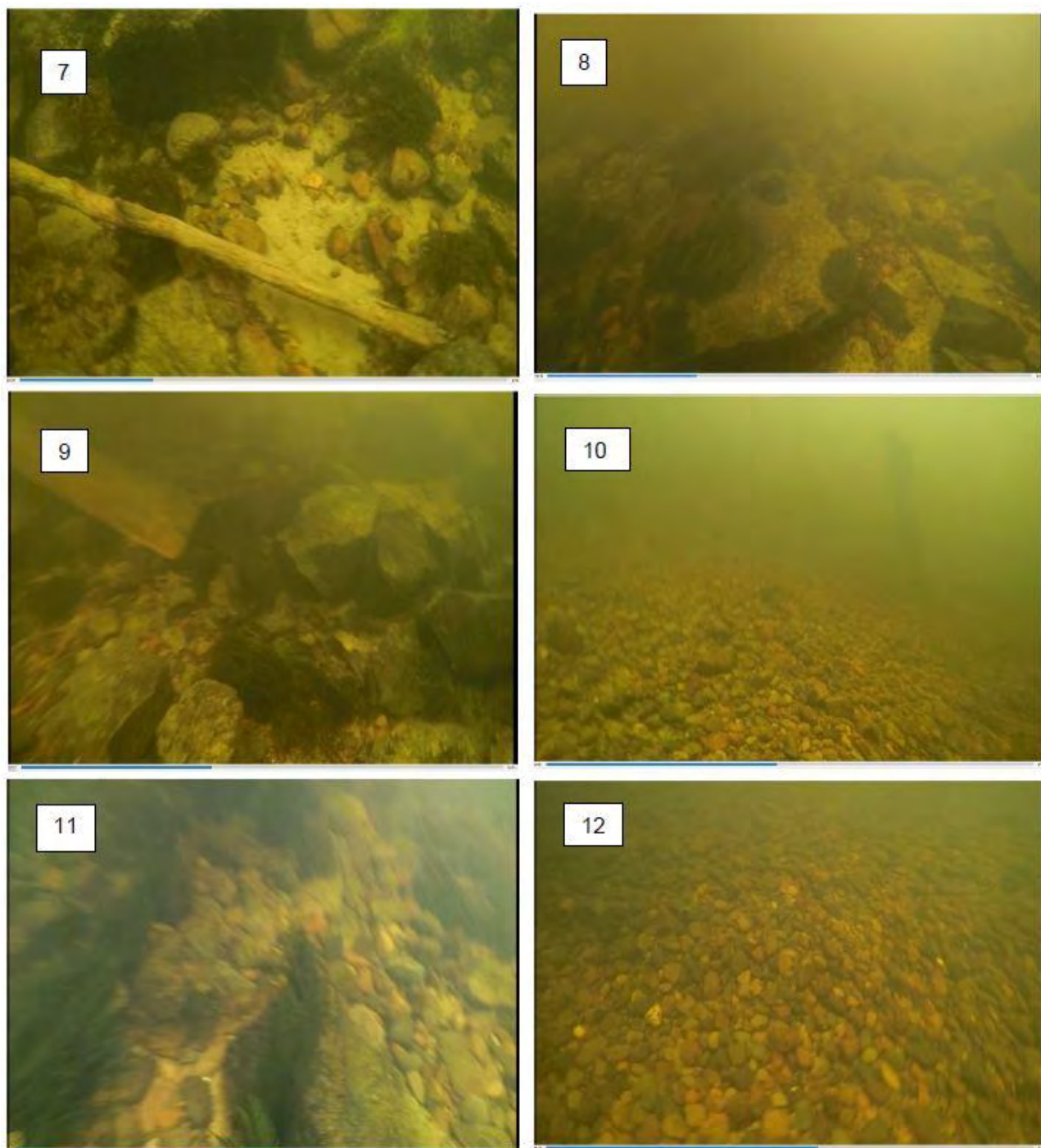
Generelt sett har området store arealer med gytegrus. Mye av planområdet ligger i en elvesving, og i et område oppstrøms dette hvor elva har høy fart. Det er derfor større (tyngre) substratklasser som blir sortert ut her, og substratet er derfor i helhet noe grovere enn gytegrus størrelsen (2- 12 cm). Men, det er allikevel stedvis små og store «lommer» som er egnet som gyteområder. Tilsvarende vurdering som for oppvekstområder, ble det av 20 plott vurdert tre flater som «godt egnet», en som «egnet», åtte som «lite egnet» og åtte som «uegnet». De tre lokasjonene som var vurdert som «godt egnet» og en som «egnet» lå innenfor plangrensen (figur 9).



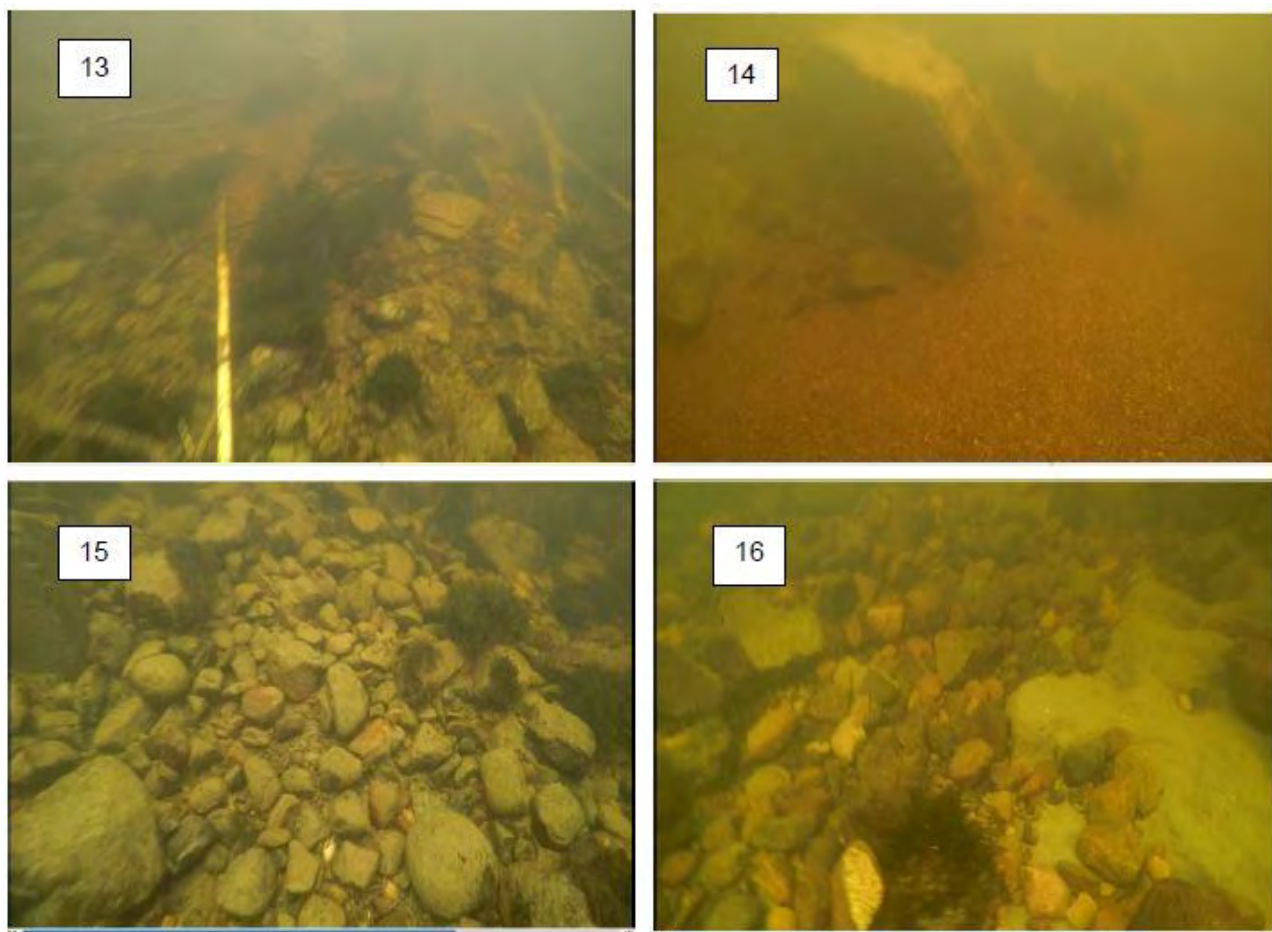
Figur 9. Registrering av gytehabitat for laks og sjørørret i influensområdet.



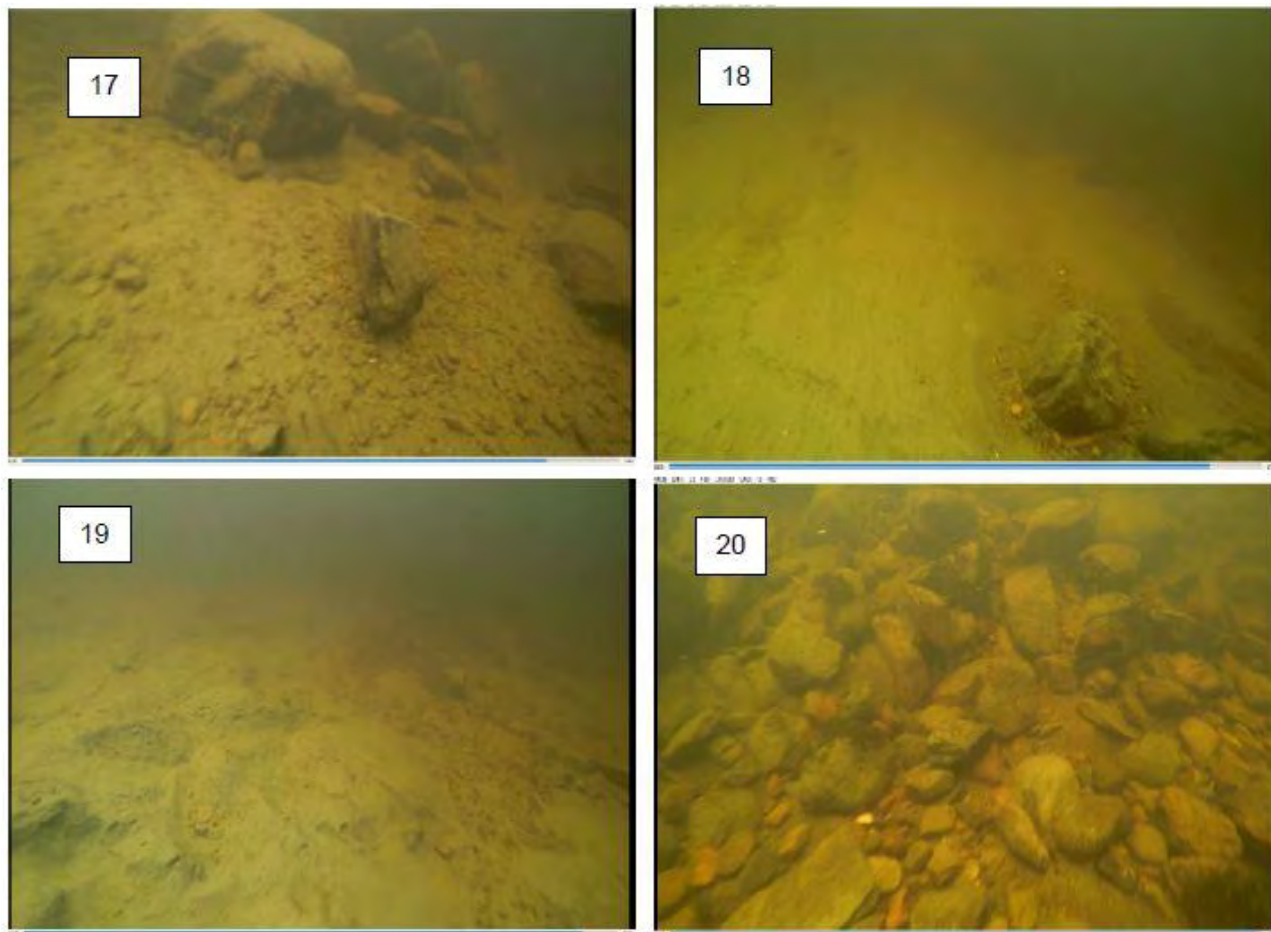
Figur 10 viser bilder fra stasjon 1 til 6 som er brukt til vurdering av elvemuslingshabitat, ungfiskhabitat og gytefiskhabitat.



Figur 11. viser bilder fra stasjon 8 til 12 som er brukt til vurdering av elvemuslingshabitat, ungfiskhabitat og gytefiskhabitat



Figur 12. Viser bilder fra stasjon 13 til 16 som er brukt til vurdering av elvemuslingshabitat, ungfiskhabitat og gytefiskhabitat



Figur 13. Viser bilder fra stasjon 17 til 20 som er brukt til vurdering av elvemuslingshabitat, ungfiskhabitat og gytefiskhabitat

5.3 Kantvegetasjon

Kantvegetasjonen i planområdet er svært variabel i kvalitet og utbredelse. Lengst oppstrøms er kantskogen mest utviklet og urørt, med tydelig kontinuitet og med mye død ved. På historiske bilder synes denne skogen urørt siden 1969 (figur 15). Skogen her er dominert av relativt grove trær av gråor og selje, med innslag av rogn, bjørk og hegg. Det er et betydelig innslag av lav og sopp på læger og levende gamle trær. Av vanlige arter som ble registrert var rødrandkjuke, ildkjuke, teglkjuke, raggkjuke, skorpelærsopp, bladgelesopp, gulgelesopp, vifterynkesopp, barkrugg og papirlav. Elvekanten langs skogen her er ikke tidligere påvirket av sikringstiltak, og stedvis finnes det små bruddkanter etter normal elveerosjon og isskuring. Fra plangrense oppstrøms og ned til nedstrøms ende av kantskogen er det en utstrekning på 390 meter. Området med

kantvegetasjon har her et areal på 8388 m², fra plangrense til avgrensing nedstrøms (figur 14).



Figur 14. Oversikt over registrert kantsone, delområde 1 og delområde 2, samt registrerte NIN avgrensinger.



Figur 15. Kantsonen i planområdet fremstår intakt siden dette bildet ble tatt i 1967 (Norgebilder.no).

Kantvegetasjonen i denne delen er funksjonell, med konnektivitet og bredde til å opprettholde den viktige funksjonen som leveområde og ferdselskorridor for arter. Noen av de artene som gjerne hekker i slike områder er dvergspett, rødvingetrost, gråtrost, grønnsisik og grønnfink. Grønnfink (VU), gulspurv (VU), grønnsisik, dompap og fossefall ble observert i området. Foruten en viktig rolle som økologiske funksjonsområde, er området sannsynligvis hekkeområde for arter slik som grønnfink og dvergspett.

Kantvegetasjonen kan også defineres som en naturtype iht. DN Håndbok 13. Kantvegetasjonen er tilknyttet et elvedelta der Oga konfluerer med Byelva. Naturtypen «elvedelta (EO1)» omfatter innlandsdeltaer, dvs.

våtmarker og gruntområder i tilknytning til større elvemunninger, og med særlig vekt på intakte utforminger. Deltaplattformen omfatter landtunger (sedimentasjonsbanker), bakevjer, dammer, flomløp og langgrunne mudderflater. Kartleggingsobjektet er egentlig et landskapselement som inkluderer flere verdifulle naturtyper. Kantskogen kan også typifiseres som en gråor-heggeskog med flommarkskogsutforming (F05). Kantvegetasjonen er stedvis forsumpet, til tross for at den er i en gravende yttersving der masser tas, og ikke gis. Gråor, og selje dominerer artssammensetningen i tresjiktet, og stedvis sees strutseving i marksjiktet. Gråor-heggeskogen har således en høgstaude-strutseving-utforming (C3a). Kantvegetasjonen er også en viktig brikke i den sammensatte naturtypen «elvedelta». Området er viktig både som naturtype og økologisk funksjonsområde for truede arter, og omtales videre som delområde 1 (se figur 14). Verdien settes til «stor» eller «høy forvaltningsprioritet».

Nedstrøms delområde 1 er det et område langs elva der kantvegetasjonen er fjernet, og en kraftlinje som strekker seg over elva. Her er det gjennomført sikringstiltak i elvekanten, og det er kun spredte, små trær og busker. Området er sterkt forringet, og elvekanten er helt degradert og omkonstruert som følge av sikringstiltak. Området strekker seg 80 meter langs Byelva-Ogna deltaet. Figur 14 viser utstrekningen av kantskogsmangelen mellom delområde 1 og 2. Området har alle muligheter til å vinne verdi og funksjon som kantvegetasjon i fremtiden.

Lenger nedstrøms blir igjen kantvegetasjonen mer fyldig og har betydelige kvaliteter. Skogen her er ikke så gammel og utviklet som delområde 1. Det er heller ikke noe særlig preg av kontinuitet, med lite innslag av død ved. Det er imidlertid store trær av selje og gråor her, og store deler av strandsonen har naturlig i utforming, med unntak av lengst oppstrøms der kanten er sterkt forringet av sikringstiltak. På historiske bilder synes skogen urørt tilbake til 1969 (figur 15). Skogen her er dominert av relativt grove trær av gråor og selje, med innslag av rogn, bjørk og hegg. Av vanlige arter som ble registrert var teglkjuke, gulgelesopp, bladgelesopp og barkrugg. Fra oppstrøms kantsone, og ned til nedstrøms til plangrense er det en utstrekning på 275 meter. Området med kantvegetasjon har her et areal på 3806 m², fra plangrense til avgrensing nedstrøms (figur 14).

Kantvegetasjonen kan også defineres som en naturtype iht. DN Håndbok 13. Kantvegetasjonen er tilknyttet et elvedelta, der Ogna samløper med Byelva, og kan betraktes som del av naturtypen «elvedelta». Kantvegetasjonen kan også anses som en utforming av gråor-heggeskog, og står nærmest en flommarksskog med høgstaude-strutseving utforming (C3a). Kantvegetasjonen er også en viktig brikke i den sammensatte naturtypen «elvedelta». Området er viktig både som naturtype og økologisk funksjonsområde for truede arter, og omtales videre som delområde 2. Området har C-verdi som følge av manglende kontinuitet, men verdien settes til «stor verdi» eller «stor forvaltningsprioritet» da flomskogsmark utgjør en sårbar naturtype.

Det ble påvist forekomst av fremmedartene skogskjegg (SE) og rødhyll (se) flere steder i planområdet, og i nær tilknytning. Sannsynligheten for forekomst av andre arter med status i fremmedartslisten er stor, og arter som hagelupin og kjempespringfrø er også registrert i omliggende område.

6 Vurdering av virkninger fra tiltaket

6.1 Elvemusling

Hydromorfologiske endringer kan ha negativ påvirkning på elvemuslinger. Et inngrep som flomsikringen i elven kan påvirke elvemuslingen negativt ved anlegning av tiltak, og ved tap av leveområder som følge av endring og degradering av habitatet. Noen negative faktorer er:

- Tap av leveområder
- Overlessing og overkjøring av elvemusling
- Tap kantvegetasjon
- Tilslamming av substrat og høyere konsentrasjon av suspendert stoff i vannet
- Endring av hydrologiske forhold

Ved anlegging av tiltaket kan en elvemusling overgraves eller være utsatt for knusing ved drift. Selve anleggsdriften vil føre til at finsedimen løsrives og skylles videre nedstrøms. Elvemusling i nærområdet nedstrøms vil derved være utsatt for turbid vann, og derved bli tilslammet og hindres i næringsopptak.

Ved anlegging av sikringen vil aktuelle leveområder innenfor omrisset av tiltaksområdet bli gravd bort. Ved etablering av fotsikringen blir elvebunnen gravd ut i en dybde ned til om lag 1,5- 2 meter. Fotsikringen legges, og resten av filterlag og steinsikring legges deretter mot land og oppover i elvesiden. Denne sikringen vil sannsynligvis «bygge» noe utover i forhold til dagens nivå, og kan oppta noe av dagens leveområder for elvemusling permanent. Det utgravde elvesubstratet legges tilbake over fotsikringen, slik at den nye elvebunnendecker denne. Tilslamming av substrat og høyere konsentrasjoner av suspendert stoff i vannet kan gi skader på oppvekstområder og rekruttering til elvemuslingen. Tilførsel av leirmasser og avrenning fra steinsikring kan også føre til at substrat tildekkes, og at elvemuslingshabitat går tapt. Tiltaket krever at kantvegetasjonen hugges ned, og det tillates ikke at «store trær» får etablere seg. Dette kan medføre at elvemuslingen utsettes for økt temperatur, erosjon og næringstilførsel permanent, eller over en tid. Det er også uvisst hva endrede hydrauliske forhold kan medføre av påvirkning på arealene utenfor planområdet, men sannsynligvis vil kreftene som stagges med erosjonssikringen få utløp en annen plass. Det er sannsynlig at erosjonssikringen kan påvirke leveområdene for elvemusling negativt, og det er også sannsynlig at sikringen vil oppta areal der det nå er leveområder for elvemusling.

Fisk

For funksjonsområdene for laks og sjørørret er det sannsynlig at disse blir likt utsatt som leveområdene for elvemusling, og disse funksjonsområdene er gjerne til dels overlappende med elvemuslingens leveområde. Vurderingen er derfor ganske så lik. Ved anlegningen av sikringen kan frigjøring av finsedimenter gi tilslamming av gyteområder nedstrøms. Utfylling i elva kan føre til at gyte- og oppvekstområder for laks og sjørørret blir ødelagt permanent. Når det blir brukt steinfyllinger for å flomsikre elv, kan det også gi en positiv effekten for fisken, gjennom at det blir areal med hulrom langs elvebredden. Dette kan føre til en positiv effekt med økt skjul for fiskeyngelene. Det er sannsynlig at erosjonssikringen kan påvirke funksjonsområder for laks og sjørørret negativt, og det er også sannsynlig at sikringen vil oppta areal der det nå er viktige funksjonsområder for laks og sjørørret.

6.2 Kantsone

Ved etablering av sikringsanlegget, som beskrevet, vil kantskogen langs elvekanten og i elvesiden endres helt. I utgangspunktet er det også føringer som begrenser størrelse på eventuelle trær som kan vokse på sikringstiltakene, så store trær slik som det finnes nå vil ikke tillates. En må derfor regne med at delområdene 1 og 2, som er sammensatte naturtyper vil bli «forringet», eller sannsynligvis «sterkt forringet» i kvalitet. Påvirkningen på kantsonen vil dekke hele strandsonen og de naturlige prosessene som hører hjemme i deltaområdet vil endres..

7 Avbøtende tiltak

Elvemusling

Det er mye som kan gjøres for å sikre elvemuslingens leveområder langs sikringstiltaket. Det er gode muligheter for å etablere habitattiltak som sikrer gode leveområder på den «naturlig elvebunnen» som ligger oppå sikringstiltaket. Noe av arealet vil gå tapt som beslag til sikringsanlegget, men på arealet utenfor dette i elva, kan det etableres strømstyrere og store steiner som bremser vannhastigheten og sørger for lommer der det sorteres ut egnet substrat som leveområde for elvemusling (Figur 16). Et velorganisert habitattiltak kan sørge for et variert leveområde med mulighet for rekruttering og oppvekst.

Ved anlegning av tiltaket er det selvsagt viktig å samle inn, og flytte elvemusling til deler av elva der det er gode leveområder. Dette kan gjøres ved å søke opp et område av elva oppstrøms tiltaksområdet, der det allerede finnes elvemusling. Elvemuslingen kan utplasseres på vertslokalitet for senere tilbakeføring, etter tiltaksgjennomføring. Det er viktig å merke elvemuslingen som eventuelt flyttes, for å hindre tilbakeflytting av individer som hører hjemme andre steder i elva.

Ved anlegning av tiltaket er det også viktig å gjennomføre arbeider som medfører avrenning og frigjøring av finpartikulært sediment på en måte som reduserer den negative virkningen. Her er tiltak som reduserer avrenning og massefrigjøring viktig å planlegge nøye. Tiltak som reduserer driftstiden og derved eksponeringstiden er selvsagt også viktig. Tiltak som skjærer omliggende elveareal bør vurderes, herav siltgardin.



Figur 16. På bildet sees to elvemusling som har funnet seg et trygt hjem i ly av en skjermende stein (foto Håkon Gregersen)

Fisk

Viktige funksjonsområder for laks og sjørøtt vil med stor sannsynlighet bli påvirket eller gå tapt. Det er allikevel gode muligheter for å etablere gode habitattiltak som kan redusere, og kanskje til og med erstatte de påvirkede områdene. Habitattiltak kan bygges med strømsstyrere og store flomstabile steinblokker og steingrupper. Disse kan sørge for at egnet substrat vil sorteres i ly av disse, og sørge for lommer og flater med gytesubstrat. Steingrupper og glipper i sikringen vil gi skjulrom for ungfisk og standplass for voksen fisk.

Ved anlegning av tiltaket er det viktig å gjennomføre arbeider som medfører avrenning og frigjøring av finpartikulært sediment på en måte som reduserer den negative virkningen. Anleggsarbeid bør helst gjennomføres i den tiden det ikke ligger rogn eller fiskelarver i elvegrusen. Tiden fra juli til oktober vil sannsynligvis føre til minst skade på yngelen, mens det er vanskelig å unngå forstyrrelse av oppgang av laks, ørret, ålefaringer og elvenioye i samme tiden. En anbefaling for å begrense skadeomfanget av sedimentasjon er å benytte siltgardin dersom det er mulig, men fremfor alt å planlegge med en rask og effektiv anlegningsperiode.



Figur 17. En lakseunge som har funnet seg en trygg plass i steirøysa, hvor den samtidig kan snappe til seg drivende mat (foto: Håkon Gregersen).

Kantsone

Det er vanskelig å fremheve et avbøtende tiltak for å tilbakeføre de verdifulle naturtypene som blir beslaglagt. Retningslinjer for ivaretagelse av sikringsanlegget tillater ikke store trær. Det er allikevel en anbefaling å se på muligheten for å etablere en viss kvalitet og tetthet på kantsonen, og det kan vurderes å etablere en skjøtselsplan der man lar trær over flomsonen få vokse seg store, og eventuelt styve for å hindre vindfang/ rotvelte. En sammenhengende kantsoner er svært viktig som ferdselskorridor for dyrelivet.

Det må etableres en plan for å hindre spredning av fremmede vekster i planområdet ettersom to arter av kategorien «svært høy risiko» ble registrert

8 Referanser

8.1 Litteratur

DN HB 13 (2007). Kartlegging av naturtyper - verdisetting av biologisk mangfold. 340 s.

Holthe, E., Ulvan, E. M., Havn, T. B., & Rikkstad, A. (2020). *Unfiskundersøkelser i Steinskjervassdraget, Steinskjer kommune, i 2020*. NINA Rapport 1868: NINA.

Larsen, B. (2018). *Handlingsplan for elvemusling (Margaritifera margaritifera) 2019-2028*. Rapport M-1107: Miljødirektoratet.

Miljødirektoratet. (2022, April 28).

<https://lakseregisteret.fylkesmannen.no/visElv.aspx?vassdrag=Steinkjervassdraget&id=128.Z>.

Hentet fra

<https://lakseregisteret.fylkesmannen.no/visElv.aspx?vassdrag=Steinkjervassdraget&id=128.Z>

8.2 Intervju

Anton Rikstad tidligere fiskeforvalter hos Statsforvaltaren i Nord- Trøndelag 2022.01.21 (telefonsamtale).

8.3 Databaser

Anadrome vassdrag

(<https://nina.maps.arcgis.com/apps/instant/basic/index.html?appid=376b94218a0f4d0b967dbc620b89313a>)

Artskart.no

Artsobservasjoner.no

Elvemuslingdatabasen (<https://kart.gislink.no/elvemusling/>)

Naturbasen.no

9 Vedlegg

9.1 Kloakk utslipp

Under feltarbeidet ble det registrert avrenning av kloakk fra to rør ut i elva ved UTM: 32 W 622246 7102002 og 32 W 622322 7101773



Steinkjer kommune

► **Rulleskitrasé langs Steinkjerelva**

Geoteknisk prosjektering

Oppdragsnr.: **5183464** Dokumentnr.: **5183464 RIG03** Versjon: **J01** Dato: **2020-06-05**



Oppdragsgiver: Steinkjer kommune
Oppdragsgivers kontaktperson: Anne-Grethe Holm
Rådgiver: Norconsult AS, Klæbuveien 127 B, NO-7031 Trondheim
Oppdragsleder: Aksel Lynum
Fagansvarlig: Erling Romstad
Saksbehandler: Oddvar Lein Almås

J01	2020-06-05	For bruk	OddAlm	ErRom	AkLyn
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. 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.

► Innhold

1	Innledning	5
2	Grunnlag for geoteknisk prosjektering	6
2.1	Styrende dokumenter	6
2.2	Klassifisering av tiltaket iht. forskrift og standardverk	6
2.3	Klassifisering av tiltaket iht. NVEs veileder for sikkerhet mot kvikkleireskred	7
2.4	Sikkerhet mot naturpåkjenninger	7
3	Grunnforhold	9
3.1	Datagrunnlag	9
3.2	Beskrivelse av grunnforhold	9
3.3	Grunnvann og poretrykk	10
4	Bunntkartlegging i Steinkjerelva	10
5	Skråningsstabilitet	11
6	Erosjonssikring	12
6.1	Innledning	12
6.2	Dimensjoneringsgrunnlag og metode	12
6.3	Nødvendig blokkstørrelse i 200-års flomsituasjon	13
6.4	Filterlag	14
6.5	Sikringens overhøyde	14
6.6	Innsnevring av elveløp	14
6.7	Prinsippskisser for utførelse	14
7	Fundamentering	16
7.1	Dimensjoneringsgrunnlag for frost	16
7.2	Vegoverbygningen	16
7.3	Drenering	16
8	Spesielle hensyn i anleggsfasen	17
9	Referanser	18

Vedlegg

Innhold	Vedlegg nr.
Bunnkotecart, målestokk 1:1000 (NN2000)	A
Bunnkotecart, målestokk 1:1000 (vanndybde)	B

Tegninger

Innhold	Målestokk	Tegning nr.
Situasjonsplan	1:2000	V100
Situasjonsplan	1:500	V101
Situasjonsplan	1:500	V102
Prinsippskisse, profil 560	1:150	V103
Prinsippskisse, profil 860	1:150	V104

1 Innledning

Steinkjer kommune planlegger å bygge en rulleskiløype langs Steinkjerelva. Løypa skal opparbeides fra eksisterende tursti som ligger i en østvendt skråning på vestlig side av elva. Norconsult er engasjert til å gjøre geoteknisk detaljprosjektering av rulleskiløypa.

Tiltaket er skissert i Figur 1. Figuren viser rulleskitraseen (sort farge) og en foreløpig modell av planlagt erosjonssikring (grønn farge). Traseen er illustrert nærmere i tegningene V100-V104 som er vedlagt rapporten.



Figur 1: Situasjonsplan

2 Grunnlag for geoteknisk prosjektering

2.1 Styrende dokumenter

Geoteknisk prosjektering av rulleskitraseen er underlagt følgende regelverk:

- Plan og bygningsloven [1]
- Byggesaksforskriften [2]
- Byggeteknisk forskrift [3]
- NS-EN 1990:2002+NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016: Eurokode 0: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner [4]
- NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2016: Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering Del 1: Allmenne regler [5]

Videre er følgende håndbøker og veiledninger brukt i prosjekteringen der det har vært aktuelt:

- Statens vegvesens håndbok N200 [6]
- Statens vegvesens håndbok V220 [7]
- Statens vegvesens håndbok V221 [8]
- NVEs veileder for sikkerhet mot kvikkleireskred [9]
- NVEs veileder for dimensjonering av erosjonssikringer av stein [10]

2.2 Klassifisering av tiltaket iht. forskrift og standardverk

Pålitelighetsklasse (CC/RC)

I NS-EN 1990, tabell NA.A1 (901), gis det veiledende eksempler på plassering av byggverk, konstruksjoner og konstruksjonsdeler i fire pålitelighetsklasser (CC/RC) 1-4.

Rulleskiløypa skal opparbeides fra dagens tursti, og beskjedne oppfyllinger/utgravinger er nødvendig for å gi tilstrekkelig bredde og veistandard. Det skal etableres erosjonssikring i elv. Grunnarbeidene anses som enkle og uten spesielle risikoer. Det er påtruffet kvikkleire langs den nordligste tredelen av traseen, men kvikkleiren er forholdsvis godt kartlagt og har en viss overdekning.

Samlet sett vurderer vi at tiltaket plasseres i pålitelighetsklasse 1.

Prosjekterings- og utførelseskontroll iht. Eurokode 0

I NS-EN 1990, Tabell NA.A1 (902) og (903), stilles det krav til kontrollklasse avhengig av pålitelighetsklassen til prosjektet. Kontrollklassen angir omfanget av prosjekteringskontroll og utførelseskontroll. Dette prosjektet, med CC/RC lik 1, plasseres i prosjekteringskontrollklasse PKK1 og utførelseskontrollklasse UKK1. Standardverket stiller derfor ikke krav til utvidet kontroll.

Geoteknisk kategori

I NS-EN 1997-1 punkt 2.1 stilles det krav til geoteknisk prosjektering ut fra tre ulike geotekniske kategorier. Tiltakets beskjedne kompleksitet tilsier at geoteknisk kategori 1 bør brukes, men pga. forekomst av kvikkleire og noe anstrengt skråningsstabilitet anbefaler vi geoteknisk kategori 2. I geoteknisk kategori 2 anbefales det at en viss mengde av vurderingene begrunnes og dokumenteres med kvantitative analyser.

Tiltaksklasse i henhold til byggesaksforskriften

Byggesaksforskriften § 9 definerer tre tiltaksklasser. Valg av tiltaksklasse fastsettes ut fra en helhetsvurdering av tiltakets kompleksitet og forutsigbarhet, samt konsekvens ved mangler eller feil.

Vi vurderer at tiltaket har forholdsvis liten kompleksitet og vanskelighetsgrad, og at det er lite sannsynlig at feil ved utførelsen kan medføre til større konsekvenser for helse, miljø og sikkerhet. Prosjektet plasseres derfor i tiltaksklasse 1. Prosjektet er dermed unntatt obligatorisk krav om uavhengig kontroll iht. SAK 10.

2.3 Klassifisering av tiltaket iht. NVEs veileder for sikkerhet mot kvikkleireskred

Det er påtruffet betydelige mengder kvikkleire langs den nordlige tredelen av traseen. Tiltaket må dermed klassifiseres og vurderes iht. NVEs veileder for sikkerhet mot kvikkleireskred [9]. Tiltaket er tidligere gitt klassifiseringen K1 i Norconsults rapport 5183464 RIG02, datert 2019-06-24 [11]. Vi opprettholder denne anbefalingen.

2.4 Sikkerhet mot naturpåkjenninger

Sikkerhetskrav for områdestabilitet

NVEs kvikkleireveileder stiller følgende krav til skråningsstabilitet og sikkerhet mot kvikkleireskred/områdeskred ifbm. K1-tiltak:

- Tiltaket skal ikke påvirke områdestabiliteten negativt [...]
- Erosjon som kan gi negativ påvirkning på stabiliteten i tiltaksområdet skal stoppes ved erosjonssikring

Sikkerhetskrav for lokale utglidninger/lokalstabilitet

I utgangspunktet skal lokalstabiliteten til det enkelte tiltak oppfylle fastsatte krav til absolutt sikkerhetsfaktor i Eurokode 7 [5]. Normalt benyttes sikkerhetsfaktorer 1,25 og 1,4 på henholdsvis effektivspenningsbasis og totalspenningsbasis. Utgravinger, skjæringer og fyllinger må dimensjoneres slik at de oppfyller disse kravene. Pga. tiltakets begrensede størrelse og påvirkning vil de fleste beregningsmessige skjærflater betraktes som globale skjærflater (områdestabilitet). Sikkerhetskravet til disse er definert i avsnitt om områdestabilitet, ovenfor.

Frostmengde og motstand mot telehiv/frostskader

Som for gang- og sykkelveier, og for mindre veier trafikkert med motorisert ferdsel, bør rulleskiløypa dimensjoneres for en frostmengde tilsvarende 10 års returperiode (F_{10}) [6]. Dimensjonerende frostmengde blir dermed 14 000 timegrader [6].

Dimensjonerende flomnivå og krav til erosjonssikring

Iht. teknisk forskrift (TEK 17) settes sikkerhetsklassen for flom til orden F1 (laveste klasse) og dimensjonerende returperiode for flom er dermed 20 år. Slik vi tolker Statens vegvesens håndbok N200, anbefaler denne imidlertid 50 års returperiode for gang- og sykkelveier [6]. Vi er av den oppfatning at rulleskitraseen for det meste skal brukes til rekreasjon, og vil ikke fungere som hovedtransportåre for ikke-motorisert ferdsel. Vi mener dermed at 20 års returperiode for flom formelt sett er det gjeldende kravet for dimensjonering av erosjonssikringen. Videre mener vi at stabiliteten i den midtre og nordlige delen av traseen er såpass anstrengt (i den nordlige delen er det også påtruffet kvikkleire) at et høyere flomnivå bør vurderes ved dimensjonering av erosjonssikringen her. Dette for å ivareta ikke bare integriteten til rulleskitraseen ved mer ekstrem flom, men til boligfelt, jernbanelinje, høyspentlinje og bilvei som ligger ovenfor rulleskitraseen. Vi anbefaler derfor at den midtre og nordlige delen av traseen dimensjoneres for 200-års flom, mens den sørligste delen bør dimensjoneres for 20-års flom.

Seismiske laster

Det er ikke krav om å hensynta seismiske laster i dimensjonering av dette tiltaket.

3 Grunnforhold

3.1 Datagrunnlag

Følgende informasjonsgrunnlag er brukt i vurderinger av grunnforhold:

- Rulleskitrasé Steinkjer – Datarapport fra grunnundersøkelser. Oppdragsnr. 1350031116, Rapport nr. 1, Rambøll (2019) [12]
- Ras i Byaelva, Steinkjer – Grunnundersøkelser og geotekniske vurderinger. Oppdragsnr. 600035, Rapport nr. 1, SCC Kummeneje (2000) [13]
- Stabilitetsundersøkelse av forbygning Heggeseget, Steinkjer. Oppdragsnr. O.131, Kummeneje (1962) [14]
- Kvartærgeologisk kart, NGU.no

3.2 Beskrivelse av grunnforhold

Tegning V100-V102 (vedlagt) viser en situasjonsplan med oppdeling av vegprofiler langs rulleskitraseen. Traseens lengde langs elva er omtrent 950 meter. Traseen starter med profil 0 i sørlig ende, og ender med profil 950 i nordlig ende (traseen svinger deretter mot nordvest, vekk fra elva. I Tabell 1 gis en grov beskrivelse av grunnforholdene i tre delstrekninger av traseen. I beskrivelsene av grunnforhold er det henvist til grunnundersøkelser som er presentert i Rambølls datarapport fra 2019 [12].

Tabell 1: Oppsummering av grunnforhold

Profil nr.	Grunnforhold
0 – 450 (sørlig del av trasé)	2 meter organiske masser/grus over morene (breelvavsetning). Ukjent dybde til fjell. Vanskelig å skille sonderingsprofil i morene fra sonderingsprofil i fjell.
450 – 730 (midtre del av trasé)	2-3 meter organiske masser/grus over leire med varierende mektighet. Innskutt gruslag i leirelaget, også dette med varierende mektighet. Ved profil 450 er mektigheten av leire omtrent 2 meter. Ved profil 730 er denne omtrent 13 meter. Grovt sett lineær økning mellom disse profilene.
730 – 950 (nordlig del av trasé)	1-3 meter organiske masser/grus over leire og kvikkleire med varierende mektighet. Total tykkelse av leirelaget varierer fra 6-13 meter. Det er påvist kvikkleire i borposisjoner nr. 8 og 12 (tilsvarer profil 800 og 950). Samtlige sonderinger langs denne delstrekningen antyder forekomst av kvikkleire. Største registrerte mektighet av kvikkleire er 5 meter (posisjon 8).

Overgangen fra morenegrunn til leirgrunn ved profil 450, samsvarer godt med kvartærgeologisk kart fra området (se Figur 2). I dette området viser kartet en overgang fra breelvavsetning (oransje farge) til tykk havavsetning (lyseblå farge).



Figur 2: Kvartærgeologisk kart. Modifisert fra NGU.no.

3.3 Grunnvann og poretrykk

Det er tidligere gjort poretrykksmålinger i 2 nivåer i borposisjon NO8, se datarapport fra Rambøll [12]. Poretrykksmålingene viser 2 meter overtrykk på 6 meters dyp (sammenlignet med hydrostatisk trykk fra terrengoverflaten), og 4 meter overtrykk på 12 meters dyp.

4 Bunnkartlegging i Steinkjerelva

I februar 2020 utførte SeaScan AS bunnkartlegging i Steinkjerelva. Vedlegg A viser kotekart av elvebunnen i høydesystemet NN2000. Vedlegg B viser kotekart av elvebunnen med referansenivå (nullpunkt) lik vannstanden på kartleggingstidspunktet. Kartene viser tendens til enkelte gropdannelser på elvebunnen. De dypeste punktene i elva er målt til 3,5 meter. De største gropene er plassert bortenfor delstrekningen langs elva der skråningsstabiliteten er vurdert å være mest anstrengt.

Det bemerkes at det var forholdsvis stor vannføring i elva da kartleggingen ble utført.

5 Skråningsstabilitet

Tiltaket vil ikke forverre skråningsstabiliteten. Langs store deler av strekningen blir stabiliteten forbedret pga. bygging av erosjonssikring (i praksis en motfylling) langs elvebredden, se kapittel 6. Stabilitetsberegninger som viser at tiltaket ikke forverrer skråningsstabiliteten, er vist i vår tidligere rapport 5183464 RIG02, datert 2019-06-25 [11].

En oppsummering av stabiliteten langs elva er gitt i Tabell 2, nedenfor.

Tabell 2: Oppsummering av stabilitet langs Steinkjerelva

Profil nr.	Beskrivelse av skråningsstabilitet
0 – 450 (sørlig del av trasé)	Skråningsstabiliteten er ikke spesielt anstrengt. Enkelte steder kan det være fare for små overflateglidninger i friksjonsjord. Grunnundersøkelser antyder at grunnen består av friksjonsjord over berg. Områdestabiliteten er derfor tilfredsstillende. Inngrepet i terrenget er nærmest neglisjerbart. Skråningsstabiliteten forblir dermed uendret.
450 – 730 (midtre del av trasé)	Grovt sett har skråningen en beregnet sikkerhet rundt 1,0 (anstrengt stabilitet). Stedvis er det nødvendig å fylle i elva for at rulleskiløypa skal bli bred nok. Det er sensitiv leire, men ikke kvikkleire, i grunnen langs denne delstrekningen. NVEs krav til erosjonssikring er derfor ikke gjeldende. Vi anbefaler likevel at elvebredden erosjonssikres pga. at stabiliteten er såpass anstrengt. Med erosjonssikring vil skråningsstabiliteten bli noe forbedret.
730 – 950 (nordlig del av trasé)	Grovt sett har skråningen en beregnet sikkerhet rundt 1,0 (anstrengt stabilitet). Det er påvist kvikkleire langs denne delstrekningen, og NVEs veileder krever dermed at elvebredden erosjonssikres før rulleskitraseen kan anlegges. Med erosjonssikring vil skråningsstabiliteten bli noe forbedret.

6 Erosjonssikring

6.1 Innledning

Krav til erosjonssikring for tiltaket er gjennomgått i kapittel 2.4. Våre vurderinger om behov for erosjonssikring er oppsummert i Tabell 3. Dimensjonering av erosjonssikringen er gitt i påfølgende delkapitler. Tegningene V103 og V104 viser prinsippsskisser av erosjonssikringen og anvisninger for utførelse av denne. Disse er inkludert i medfølgende fil for VIPS-prosjekt.

Tabell 3: Beskrivelse av behov for erosjonssikring

Profil nr.	Beskrivelse av behov for erosjonssikring
0 – 450 (sørlig del av trasé)	Rulleskitraseen vil ikke oversvømmes av en 20-års flom (krav iht. TEK 17). Så langt det er kjent for oss, er det ikke tidligere rapportert om utglidninger i elva som er fremprovosert av erosjon. Elvebredden har en god del naturlig erosjonssikring i form av vegetasjon. Det er ikke kvikkleire i dette området, og stabiliteten er ikke spesielt anstrengt. Vi mener derfor at det ikke er hensiktsmessig å anlegge en større, kunstig erosjonssikring langs denne delstrekningen ifbm. med dette tiltaket.
450 – 730 (midtre del av trasé)	Grunnen består grovt sett av leire (stedvis sensitiv, men ikke kvikk). Skråningsstabiliteten er anstrengt, med beregnet sikkerhet rundt 1,0. Det er rapportert om flere utglidninger i elva som sannsynligvis er fremprovosert av erosjon, blant annet i Kummenejes vurderingsrapporter fra år 1962 [14] og 2000 [13]. Vi anbefaler at delstrekningen erosjonssikres for 200-års flom. Dette vil gi mer vedvarende sikring langs elva. Vi presiserer at en viss utfylling i elva uansett er nødvendig for å kunne anlegge en bred nok rulleskiløype, hvis konflikt med/inngrep i nærliggende eiendommer skal unngås.
730 – 950 (nordlig del av trasé)	Grunnen består grovt sett av leire (ikke kvikk) og kvikkleire. Skråningsstabiliteten er anstrengt, med beregnet sikkerhet rundt 1,0. Det er rapportert om flere utglidninger i elva som sannsynligvis er fremprovosert av erosjon, blant annet i Kummenejes vurderingsrapporter fra år 1962 [14] og 2000 [13]. NVEs regelverk krever at strekningen erosjonssikres ifbm. med tiltaket. Vi anbefaler dermed at delstrekningen erosjonssikres for 200-års flom. Dette vil gi mer vedvarende sikring langs elva. Erosjonssikringen vil i hovedsak være isolert fra rulleskibanen.

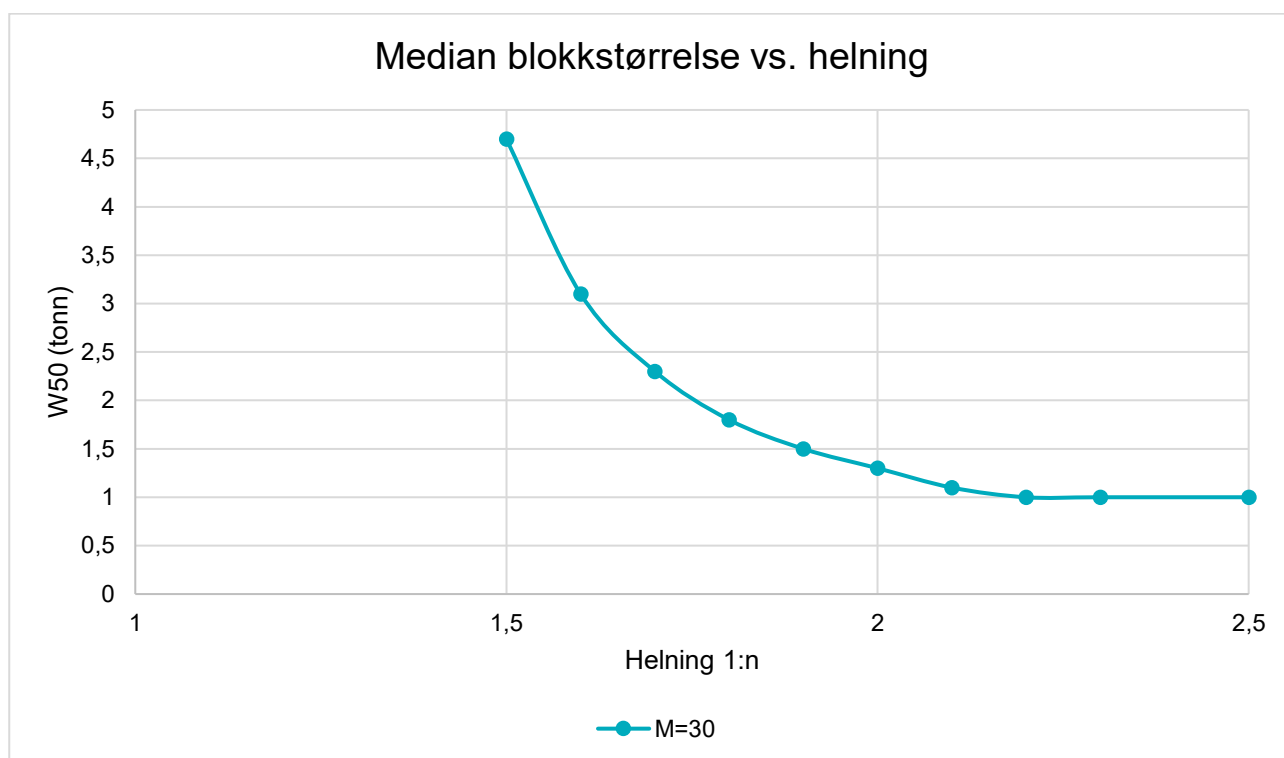
6.2 Dimensjoneringsgrunnlag og metode

Vi har benyttet flomberegningsdata fra NVEs rapport «Flomsonekart, delprosjekt Steinkjer» fra 2008 [15]. Flomberegningen viser vannstand og vannføring ved flom med ulik returperiode. Vi har tatt utgangspunkt i vannføring og vannstand for 200-års flom. Elvegeometri er hentet fra laserdata og egen elvebunntkartlegging

utført av SeaScan (se vedlegg A og B). Vannhastigheter og steinstørrelser er beregnet ved hjelp Mannings og Maynords formler, hvorav forenklet formelverk er vist i NVEs veileder for erosjonssikringer av stein [10].

6.3 Nødvendig blokkstørrelse i 200-års flomsituasjon

Figur 3 viser nødvendig beregnet blokkstørrelse for 200-års vannføring. Steinstørrelsen er oppgitt som W_{50} i *tonnasje*, da vekt/masse er et mer entydig mål på størrelse enn diameter/volum. Vi anbefaler at erosjonssikringen anlegges med sidehelninger 1:2 eller slakere der det er mulig/naturlig, og at det dermed benyttes en steinstørrelse $W_{50} = 1,5 \text{ tonn}$. Slik opprettholdes en tilfredsstillende sikkerhetsmargin.



Figur 3: Nødvendig blokkstørrelse beregnet med Mannings tall $M=30$:

Vi tillater et visst intervall på blokkvekten som er definert som $W_{\min}$ (minste blokkvekt) og $W_{5\%}$ (minst 5 % av blokkene må være større enn $W_{5\%}$). Verdiene er listet i Tabell 4 sammen med aktuell lagtykkelse for ordnet raus. Ordnet raus innebærer at steinene rauses, men ordnes/danderes med skuff, slik at åpninger mellom steiner minimeres, og at overflaten jevnes ut. Alternativt kan steinene plastres.

Tabell 4: Lagtykkelser og vektintervall for et utvalg W_{50} .

W_{50} [tonn]	Minste lagtykkelse [m]	Intervall blokkvekt	
		$W_{\min}$ [tonn]	$W_{5\%}$ [tonn]
1 tonn	1,4	0,7	1,4
1,5 tonn	1,5	1,1	2,1
2 tonn	1,7	1,4	2,8
3 tonn	1,9	2,1	4,2
5 tonn	2,3	3,5	7,0

6.4 Filterlag

Mellom eksisterende terreng og dekkblokkene må det legges et 0,8 m tykt filterlag bestående av samfengt sprengstein 0/300. Toleranse på filterlaget settes til $\pm 0,25$ m.

6.5 Sikringens overhøyde

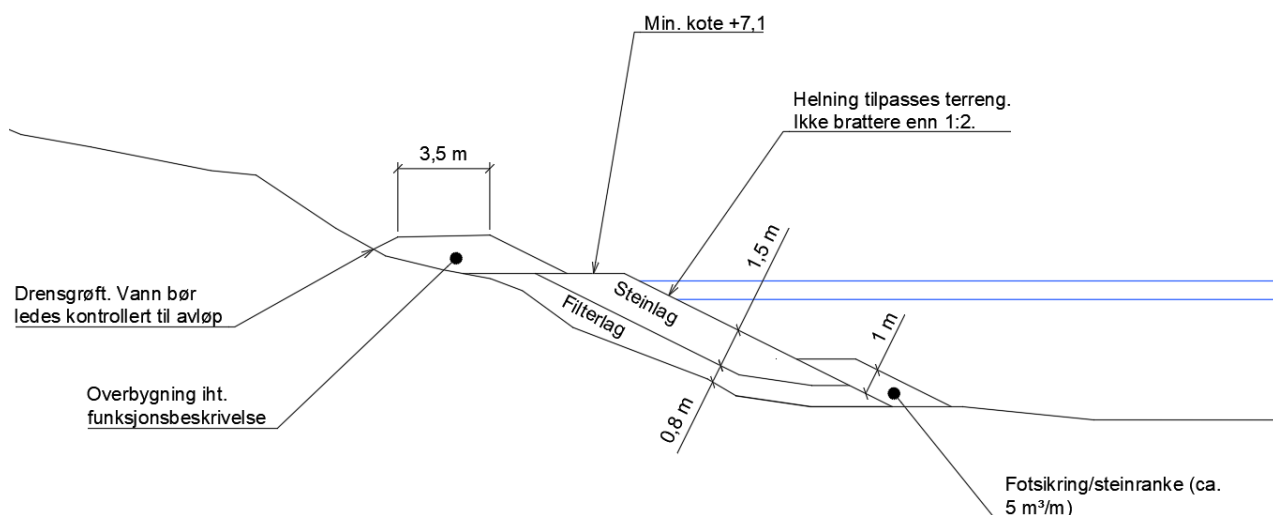
Toppen på erosjonssikringen bør legges minimum 30 cm over beregnet 200-års flomvannstand. Vannstanden er vist i NVEs flomsonekart i høydesystem NN1954 [15], og i tegningene V100-V104 (høydesystem NN2000) som er vedlagt denne rapporten.

6.6 Innsnevring av elveløp

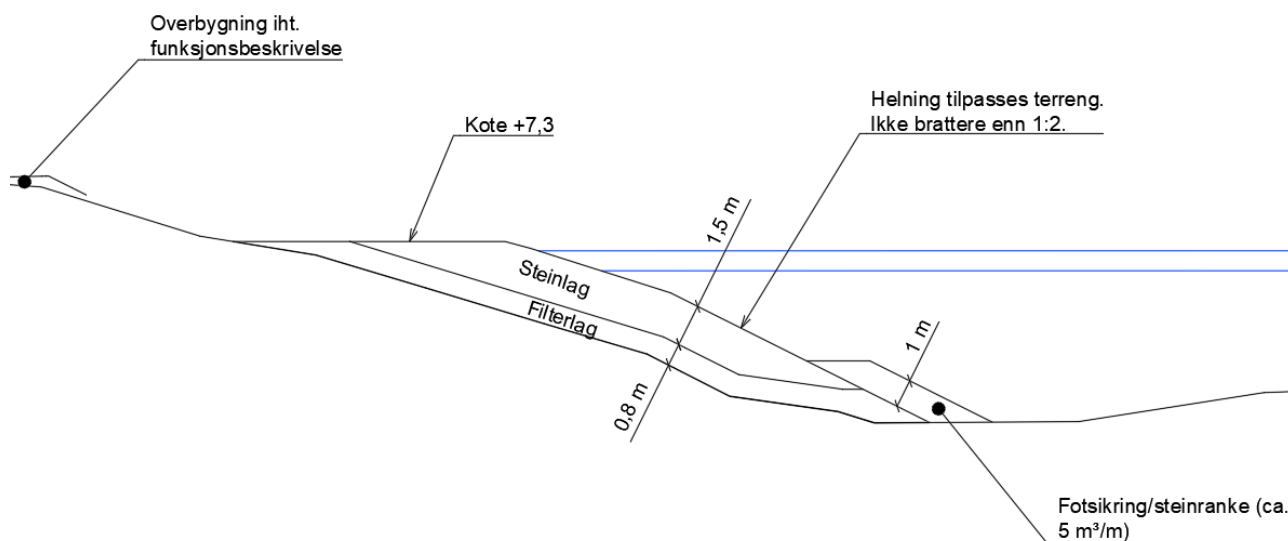
Vi anbefaler at erosjonssikringen anlegges utenpå eksisterende terreng, av hensyn til stabiliteten i skråningene. Dette medfører imidlertid at elveløpet innsnevres. Dette kan føre til strømningsendringer i elva (både oppstrøms og nedstrøms) og løsningen må til endelig godkjenning hos NVE.

6.7 Prinsippskisser for utførelse

To prinsippskisser for utførelse av erosjonssikringen er vist i Figur 4 og Figur 5. Endelig geometri er inkludert i VIPS-prosjekt som medfølger rapporten.



Figur 4: Profil 560



Figur 5: profil 860

7 Fundamentering

7.1 Dimensjoneringsgrunnlag for frost

De stedlige massene tilfaller telefarlighetsklasse T4 (leire, silt, morene) iht. vegnormalen N200 [6], og rulleskiløypa vil dermed være utsatt fra teleinduserte skader. Rulleskitraseen bør i utgangspunktet frostsikres for å unngå de verste skadene fra tele.

Den dimensjonerende frostmengden (F_{10}) er 14 000 timegrader basert på 10 års returperiode [6].

7.2 Vegoverbygningen

Overbygning av gangveg skal utføres iht. funksjonsbeskrivelsen for prosjektet. Det henvises til Steinkjer kommunes rutiner, og spesielt rutine 04 «Vegutforming og oppbygging».

7.3 Drenering

Det bør graves drengroft på innsiden (vestsiden) av traseen, og vann bør i størst mulig grad ledes vekk fra de utsatte skråningene. Vannet må ledes kontrollert til avløp.

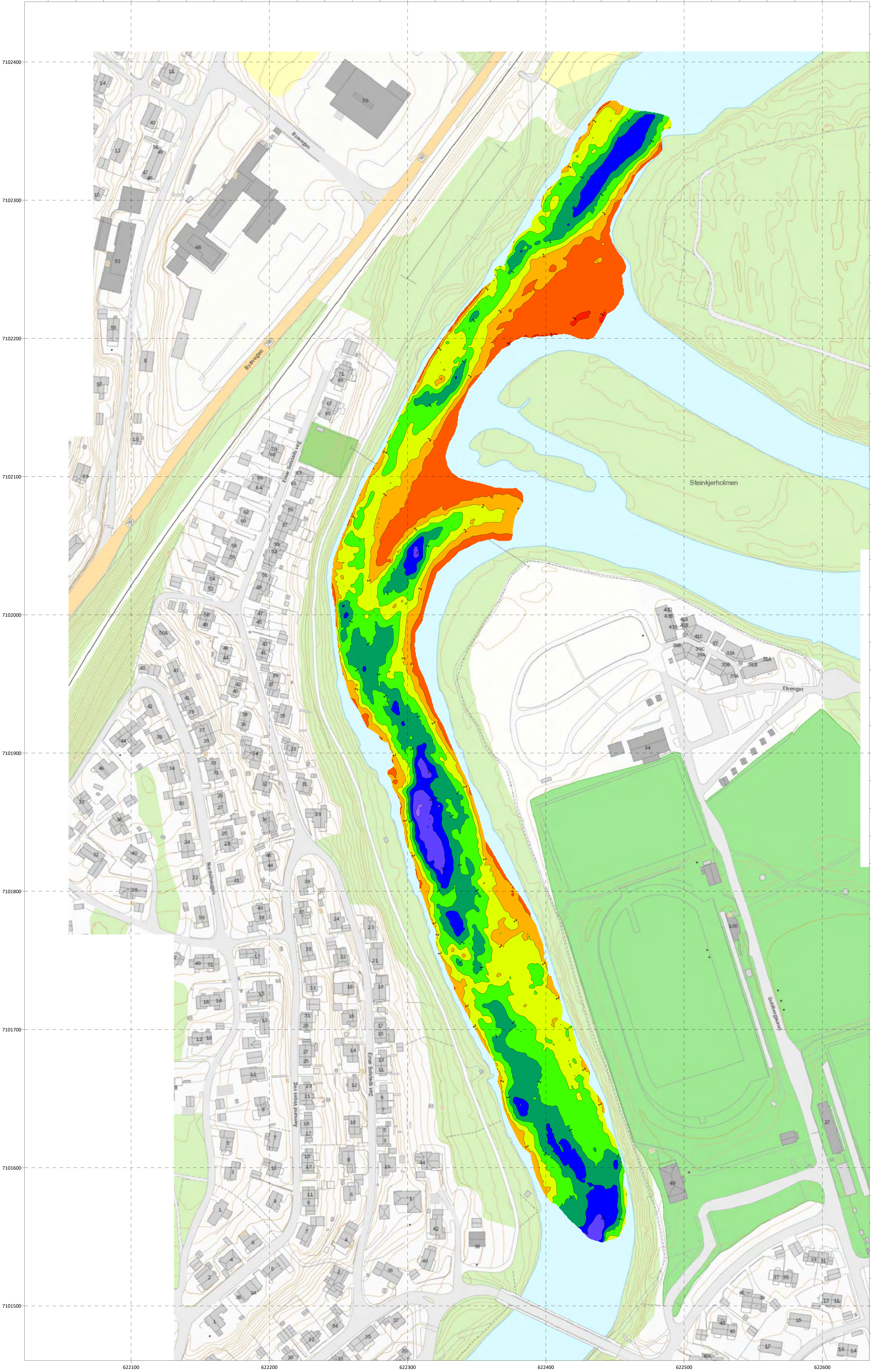
8 Spesielle hensyn i anleggsfasen

Erosjonssikringen må anlegges før andre tiltak iverksettes. Dette for å ivareta skråningsstabiliteten i anleggsfasen. Erosjonssikringen vil fungere som en motfylling i skråningene, og dermed bedre stabiliteten.

Det må ikke mellomlagres masser langs strekningen fra profil 450-950 (se tegning V100-V102). Mellomlagring av masser kan gjøres på delstrekningen fra profil 50-200. Ved behov for å lagre store mengder masse, må geotekniker kontaktes for særskilt vurdering.

9 Referanser

- [1] LOV-2008-06-27-71 Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven), Kommunal- og moderniseringsdepartementet.
- [2] FOR-2010-03-26-488 Forskrift om byggesak (SAK 10), Direktoratet for byggkvalitet.
- [3] FOR-2017-06-29-840 Byggteknisk forskrift (TEK 17), Direktoratet for byggkvalitet.
- [4] NS-EN 1990: 2002+A1:2005+NA:2016. Eurokode 0 - Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner, Standard Norge, 2016.
- [5] NS-EN 1997-1: 2004+A1:2013+NA:2016. Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering - Del 1: Allmenne regler, Standard Norge, 2016.
- [6] Håndbok N200 - Vegbygging, Statens vegvesen, 2018.
- [7] Håndbok V220 - Geoteknikk i vegbygging, Statens vegvesen, 2018.
- [8] Håndbok V221 - Grunnforsterkning, fyllinger og skråninger, Statens vegvesen, 2014.
- [9] Veileder 7-2014: Sikkerhet mot kvikkleireskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper, Norges vassdrags- og energidirektorat, 2014.
- [10] Veileder 4-2009: Veileder for dimensjonering av erosjonssikringer av stein, Norges vassdrags- og energidirektorat, 2009.
- [11] Steinkjer kommune - Rulleskitrasé langs Steinkjerelva, Geoteknisk vurdering. Oppdragsnr. 5183464, Dokumentnr. 5183464 RIG02 ver. 01., Norconsult, 2019.
- [12] Steinkjer kommune - Rulleskitrasé Steinkjer, datarapport fra grunnundersøkelser. Oppdragsnr. 1350031116, Rapport nr. 1, Rambøll, 2019.
- [13] Steinkjer kommune - Ras i Byaelva, Steinkjer - Grunnundersøkelser og geotekniske vurderinger. Oppdragsnr. 600035, Rapport nr. 1, Scandiaconsult, 2000.
- [14] Steinkjer kommune - Stabilitetsundersøkelser av forbygning ved Heggeseget, Oppdragsnr./rapport nr. O.131, Kummeneje, 1962.
- [15] Rapport 3-2008: Flomsonekart - delprosjekt Steinkjer, Norges vassdrags- og energidirektorat, 2008.



<http://www.seascan.no>

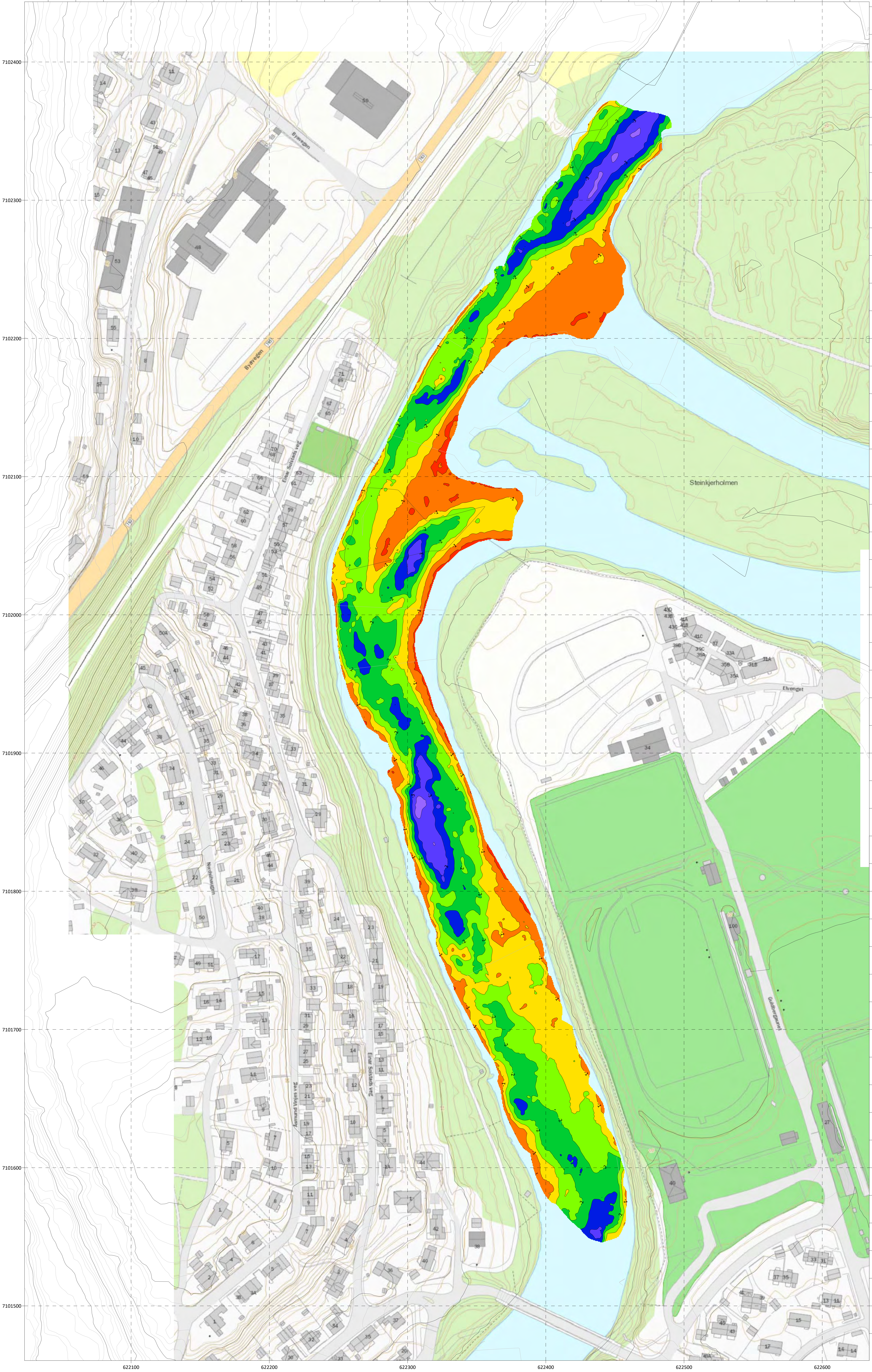
Steinkjerelva

Scale 1: 1000
Coordinat System: UTM, Sone 32
Contour Interval: 0.5 meter
Height Reference: NN 2000
Survey date: 2020.02.13
Base point/ corrections: C_POS
Page size A0

© Kopiering og bruk i andre prosjekter ikke lovlig.

Instrumentation

Positioning: Applanix PosMV RTK Wave Master
Positioning Corrections: Satref C-Pos via internet
Attitude & Heading: Applanix PosMV Wave Master
Single Beam Echo sounder: Tritech PA 200 Digital Precision Altimeter (100m range)
Online Sound Velocity Sensor: Valeport MiniSVS
Sound Velocity profiler: Valeport Monitor 650 SVP (500m Range)
Multibeam: GeoAcoustics GeoSwath+ (250 k2) Integrated bathymetry and simultaneous georeferenced true side scan data collection.



<http://www.seascan.no>

Steinkjerelva

Scale 1: 1000
Coordinat System: UTM, Sone 32
Contour Interval: 0.5 meter
Height Reference: Vanndybde
Survey date: 2020.02.13
Base point/ corrections: C_POS
Page size A0

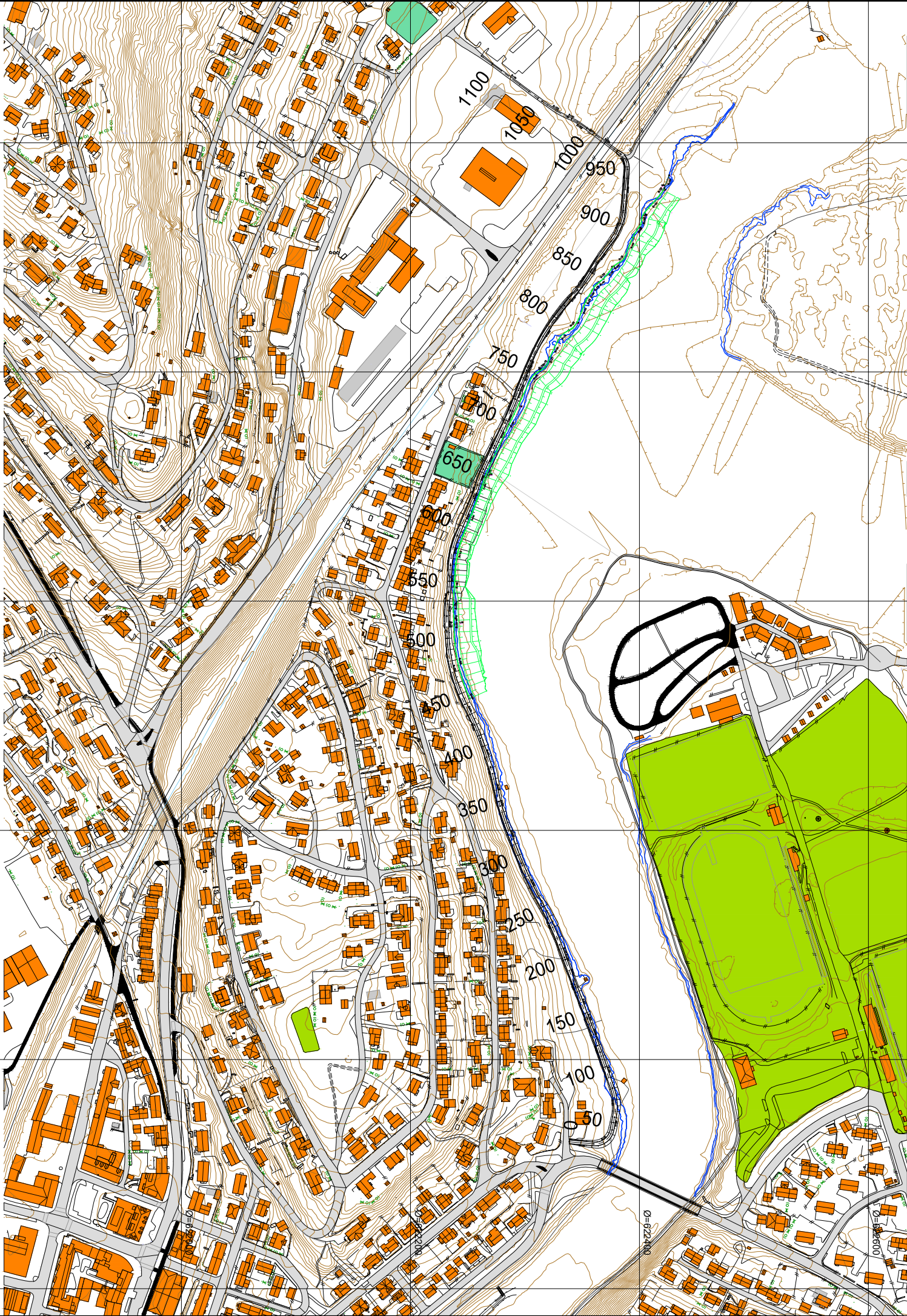
© Kopiering og bruk i andre prosjekter ikke lovlig.

Instrumentation

Positioning:	Applanix PosMV RTK Wave Master
Positioning Corrections:	Satref C-Pos via internet
Attitude & Heading	Applanix PosMV Wave Master
Single Beam Echo sounder:	Tritech PA 200 Digital Precision Altimeter (100m range)
Online Sound Velocity Sensor:	Valeport MinSVS
Sound Velocity profiler:	Valeport Monitor 650 SVP (500m Range)
Multibeam:	GeoAcoustics GeoSwath+ (250 k2) Integrated bathymetry and simultaneous georeferenced true side scan data collection.

"X:\nor\oppdrag\Steinkjer\5183464\BIM\Geoteknik\Modell\Detailprosjektering\Tegningsfil_endelig.dwg - OddAlm - Plottet: 2020-06-05, 17:59:16 - LAYOUT = V100 - XREF"

Ø=621800



Ø=622400

Ø=62600

N=7102400

N=7102200

N=7102000

N=7101800

N=7101600

Ø=62800

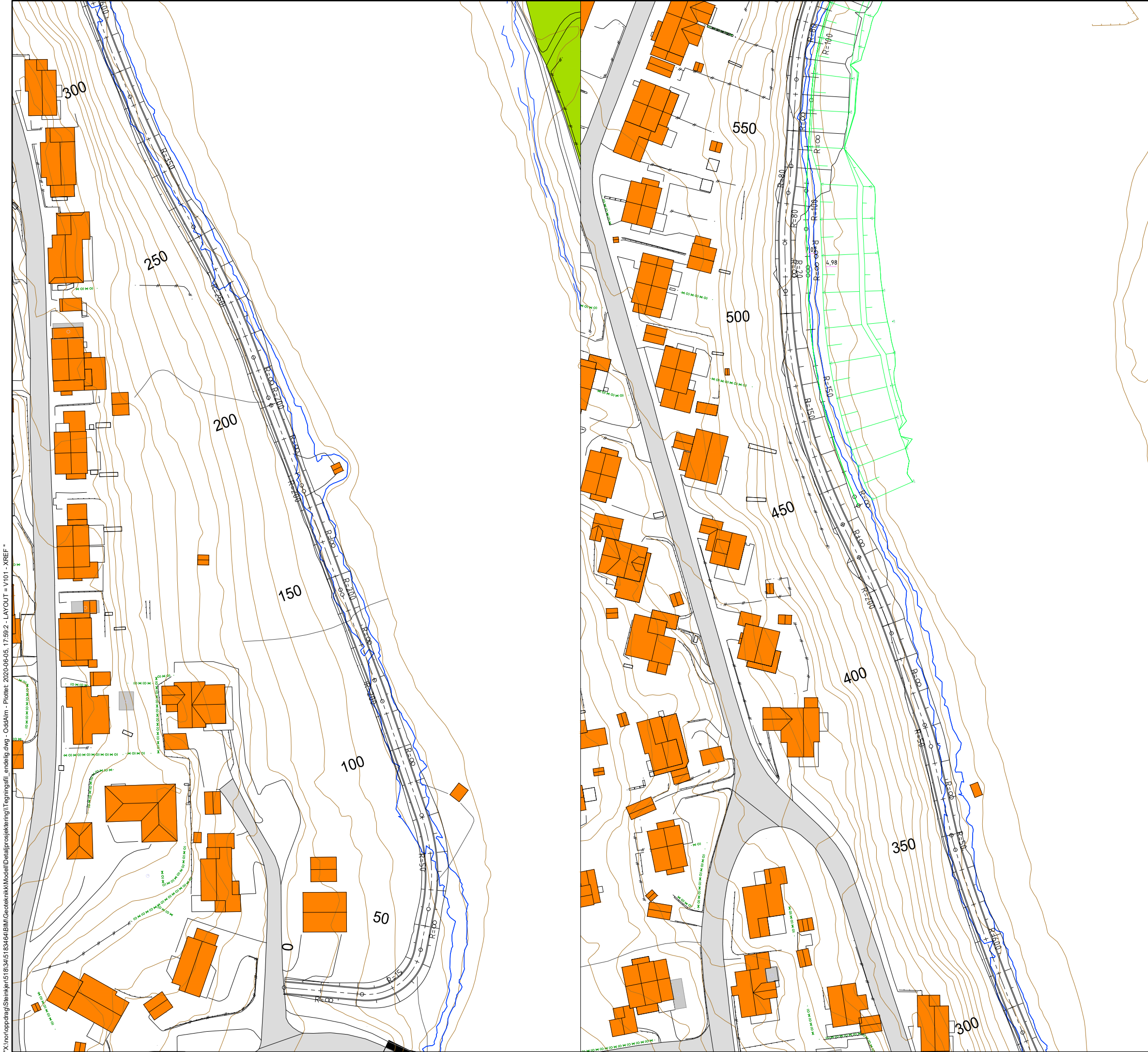
N=7101400

Forklaringer og anvisninger

1. Tegningen viser planlagt rulleskitrasé med "gangbane" (sort farge) og erosjonssikring (grønn farge). Mellom profilene 530 og 610 er det behov for vesentlig utfylling i elv for å underbygge banen. Her vil erosjonssikringen naturligvis være en del av fyllingen. Enkelte steder hvor rulleskibanen ligger med større avstand fra elva, kan erosjonssikringen være isolert fra rulleskibanen.
2. Vi anbefaler at det anlegges erosjonssikring fra profil 450-950. Bakgrunnen for dette er gitt i prosjekteringsrapporten 5183464 RIG03 J01. Rapporten viser også nødvendige dimensjoner på erosjonssikringen. Erosjonssikringen tilpasses terrenget lokalt innenfor de forutsetninger som er gitt i rapporten.
3. Tegningen viser to blå linjer som følger traseen. Den vestligste linjen (til venstre i tegningen) viser flomnivå med 200-års returperiode. Den østligste linjen viser flomnivå med 20-års returperiode. Utvalgte kotenivåer for flom langs strekningen er gitt i tabellen nedenfor.

Profil nr.	Kotenivå (NN2000)		
	20-års flom	200-års flom	200-års flom +30 cm
0	5,0	5,7	6,0
100	5,4	6,1	6,4
200	5,5	6,2	6,5
300	5,7	6,4	6,7
400	5,9	6,6	6,9
500	6,0	6,7	7,0
600	6,1	6,8	7,1
700	6,2	6,9	7,2
800	6,2	6,9	7,2
900	6,3	7,0	7,3
959	6,4	7,1	7,4

J01	2020-06-05	For bruk	OddAlm	ErRom	AktLyn
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. 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.					
Steinkjer kommune					Målestokk (gjelder A1) 1:2000
Rulleskitrasé langs Steinkjerelva Geoteknisk prosjektering					
Plantegning med profilnummerering					
Norconsult		Oppdragsnummer 5183464	Tegningsnummer V100	Revisjon J01	



Forklaringer og anvisninger

- 1. Tegningen viser planlagt rulleskitrasé med "gangbane" (sort farge) og erosjonssikring (grønn farge). Mellom profilene 530 og 610 er det behov for vesentlig utfylling i elv for å underbygge banen. Her vil erosjonssikringen naturligvis være en del av fyllingen. Enkelte steder hvor rulleskibanen ligger med større avstand fra elva, kan erosjonssikringen være isolert fra rulleskibanen.
- 2. Vi anbefaler at det anlegges erosjonssikring fra profil 450-950. Bakgrunnen for dette er gitt i prosjekteringsrapporten 5183464 RIG03 J01. Rapporten viser også nødvendige dimensjoner på erosjonssikringen. Erosjonssikringen tilpasses terrenget lokalt innenfor de forutsetninger som er gitt i rapporten.
- 3. Tegningen viser to blå linjer som følger traseen. Den vestligste linjen (til venstre i tegningen) viser flomnivå med 200-års returperiode. Den østligste linjen viser flomnivå med 20-års returperiode. Utvalgte kotenivåer for flom langs strekningen er gitt i tabellen nedenfor.

Profil nr.	Kotenivå (NN2000)		
	20-års flom	200-års flom	200-års flom +30 cm
0	5,0	5,7	6,0
100	5,4	6,1	6,4
200	5,5	6,2	6,5
300	5,7	6,4	6,7
400	5,9	6,6	6,9
500	6,0	6,7	7,0
600	6,1	6,8	7,1
700	6,2	6,9	7,2
800	6,2	6,9	7,2
900	6,3	7,0	7,3
959	6,4	7,1	7,4

- 4. Sør for profil 450: En 20-års flom kan muligens gjøre noe skade på rulleskibanen. Vi vurderer imidlertid at dette vil være av begrenset omfang, og mener dermed at det ikke er hensiktsmessig med større erosjonssikringstiltak sør for profil 450 ifbm. dette prosjektet/tiltaket. Området har i dag en del naturlig erosjonssikring i form av vegetasjon.

J012020-06-05For bruk

Rev.

Dato

Beskrivelse

OddAlm

ErRom

AkLyn

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. 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.

Målestokk (gjelder A1)

Steinkjer kommune1:500

Rulleskitrasé langs Steinkjerelva

Geoteknisk prosjektering

Situasjonsplan, profil 0-550

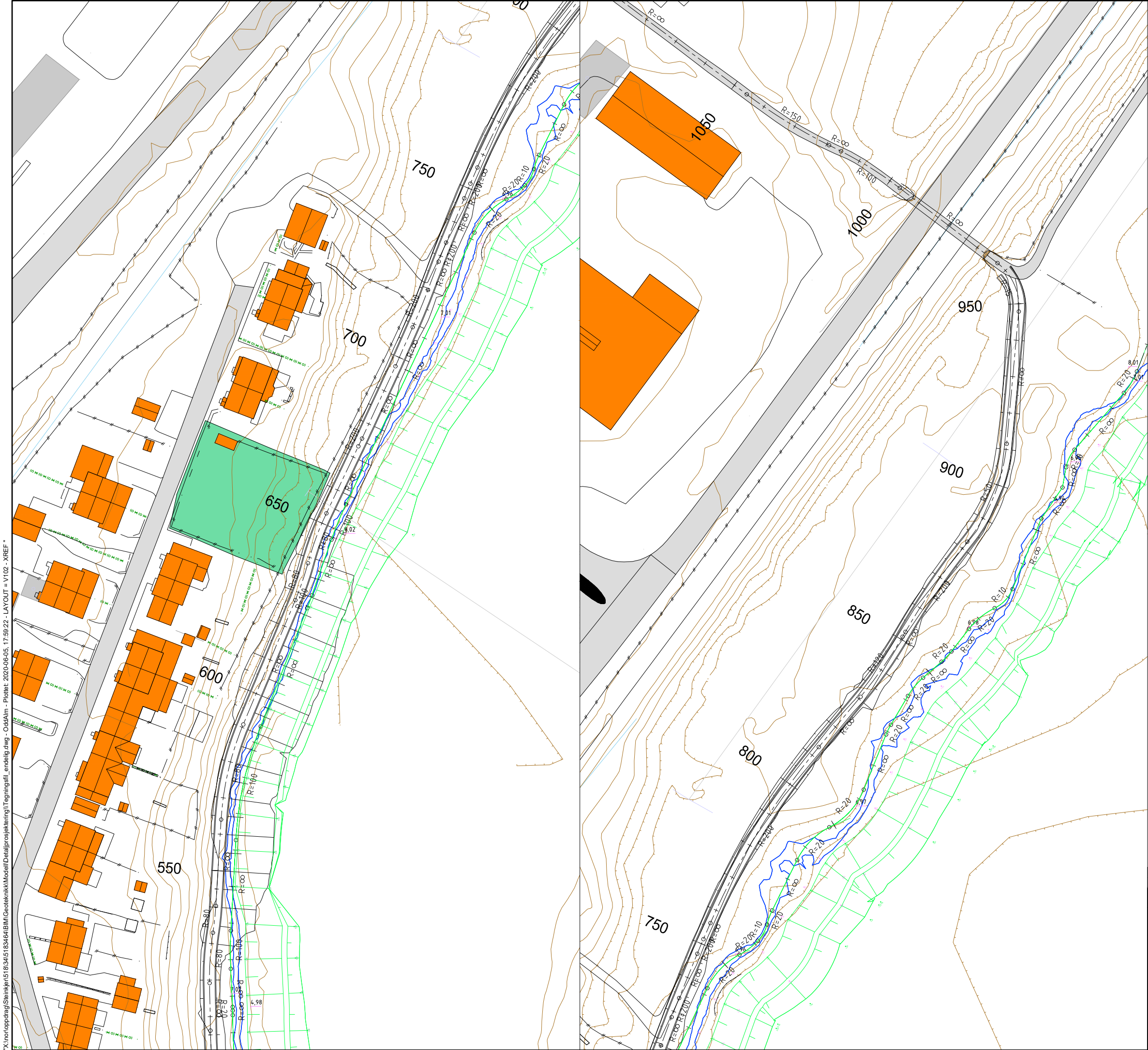
Norconsult

Oppdragsnummer5183464

TegningsnummerV101

RevisjonJ01

X:\proppdrag\Steinkjer\5183464\BM\Geoteknik\Modell\Detail\prosjektering\Tegningsfil_endelig.dwg - OddAlm - Plottet: 2020-06-05, 17:59:22 - LAYOUT = V102 - XREF "



Forklaringer og anvisninger

1. Tegningen viser planlagt rulleskitrasé med "gangbane" (sort farge) og erosjonssikring (grønn farge). Mellom profilene 530 og 610 er det behov for vesentlig utfylling i elv for å underbygge banen. Her vil erosjonssikringen naturligvis være en del av fyllingen. Enkelte steder hvor rulleskibanen ligger med større avstand fra elva, kan erosjonssikringen være isolert fra rulleskibanen.
2. Vi anbefaler at det anlegges erosjonssikring fra profil 450-950. Bakgrunnen for dette er gitt i prosjekteringsrapporten 5183464 RIG03 J01. Rapporten viser også nødvendige dimensjoner på erosjonssikringen. Erosjonssikringen tilpasses terrenget lokalt innenfor de forutsetninger som er gitt i rapporten.
3. Tegningen viser to blå linjer som følger traseen. Den vestligste linjen (til venstre i tegningen) viser flomnivå med 200-års returperiode. Den østligste linjen viser flomnivå med 20-års returperiode. Utvalgte kotenivåer for flom langs strekningen er gitt i tabellen nedenfor.

Profil nr.	Kotenivå (NN2000)		
	20-års flom	200-års flom	200-års flom +30 cm
0	5,0	5,7	6,0
100	5,4	6,1	6,4
200	5,5	6,2	6,5
300	5,7	6,4	6,7
400	5,9	6,6	6,9
500	6,0	6,7	7,0
600	6,1	6,8	7,1
700	6,2	6,9	7,2
800	6,2	6,9	7,2
900	6,3	7,0	7,3
959	6,4	7,1	7,4

J01	2020-06-05	For bruk	OddAlm	ErRom	AkLyn
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. 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.

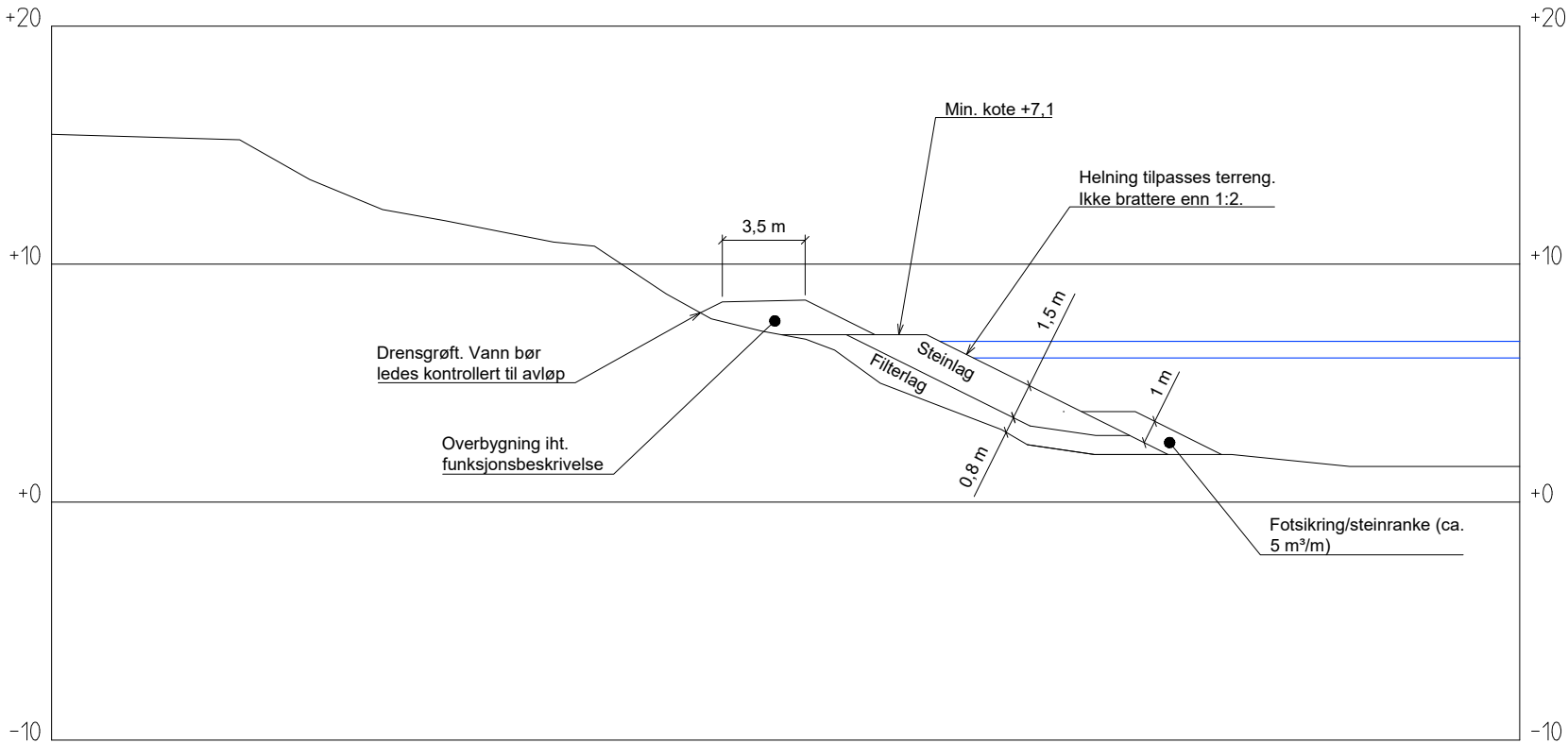
Steinkjer kommune	Målestokk (gjelder A1)
	1:500

Rulleskitrasé langs Steinkjerelva
Geoteknisk prosjektering

Situasjonsplan, profil 550-1100

Norconsult	Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon
	5183464	V102	J01

X:\proppdrag\Steinkjer\5183464\BIM\Geoteknik\Modell\Detail\prosjektering\Tegningsfil_endelig.dwg - OddAlm - Plottet: 2020-06-05, 17:59:23 - LAYOUT = V103 - XREF "



Profil 560

Forklaringer

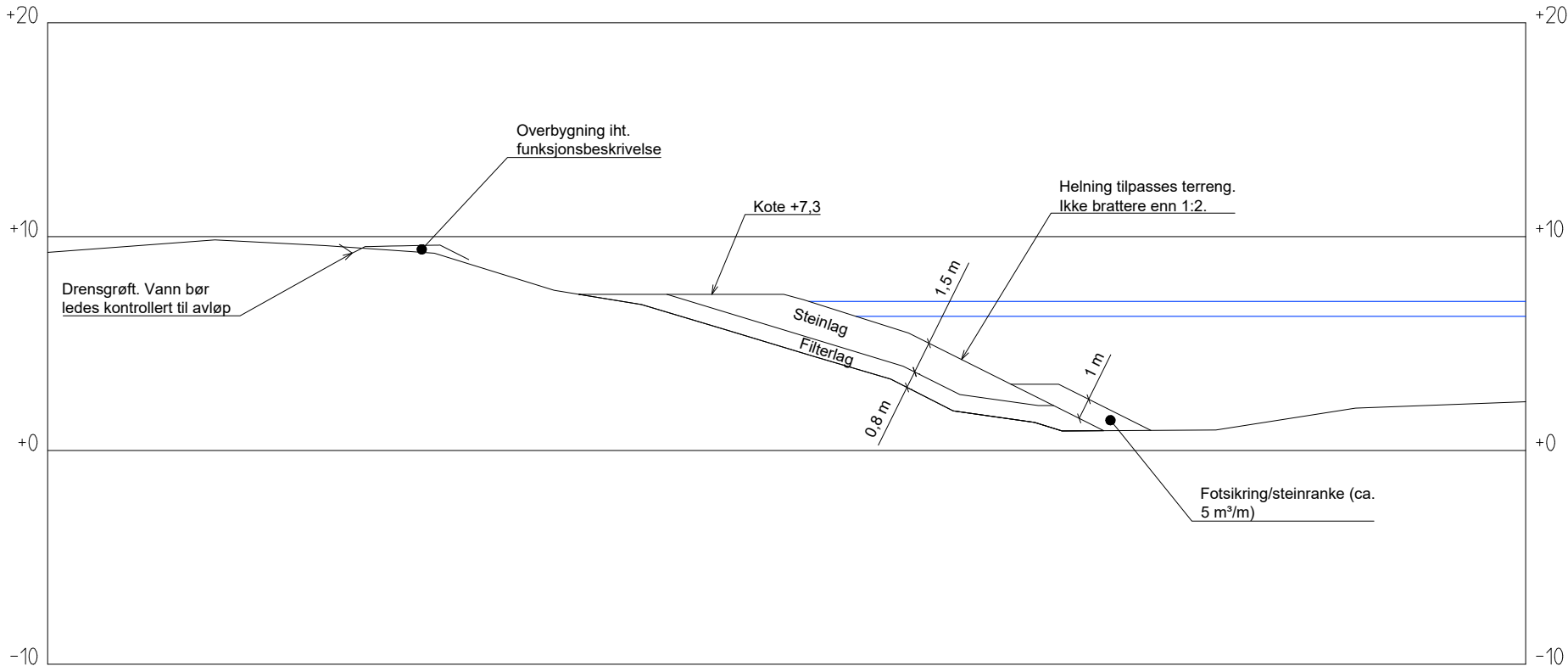
- Den øvre blå linjen viser 200 års flomnivå. Den nedre linjen viser 20 års flomnivå.

Anvisninger

- Erosjonssikringen tilpasses terrenget, men bør ikke anlegges brattere enn 1:2. Andre anvisninger for utførelse er gitt i prosjekteringsrapporten 5183464 RIG03 J01. Endelig geoemtri er inkludert i VIPS-prosjekt som medfølger rapporten.

J01	2020-06-05	For bruk	OddAlm	ErRom	AkLyn
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. 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.					
Steinkjer kommune				Målestokk (gjelder A1) 1:150	
Rulleskitrasé langs Steinkjerelva Geoteknisk prosjektering					
Prinsippskisse, profil 560					
Norconsult 		Oppdragsnummer 5183464	Tegningsnummer V103		Revisjon J01

X:\proppdrag\Steinkjer\5183464\BIM\Geoteknik\Modell\Detail\prosjektering\Tegningsfil_endelig.dwg - OddAlm - Plottet: 2020-06-05, 17:59:24 - LAYOUT = V104 - XREF "



Profil 860

Forklaringer

- 1. Den øvre blå linjen viser 200 års flomnivå. Den nedre linjen viser 20 års flomnivå.

Anvisninger

- 1. Erosjonssikringen tilpasses terrenget, men bør ikke anlegges brattere enn 1:2. Andre anvisninger for utførelse er gitt i prosjekteringsrapporten 5183464 RIG03 J01. Endelig geometri er inkludert i VIPS-prosjekt som medfølger rapporten.

J01	2020-06-05	For bruk	OddAlm	ErRom	AkLyn
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. 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.					
Steinkjer kommune				Målestokk (gjelder A1) 1:150	
Rulleskitrasé langs Steinkjerelva Geoteknisk prosjektering					
Prinsippskisse, profil 860					
Norconsult 		Oppdragsnummer 5183464	Tegningsnummer V104		Revisjon J01



SIKRINGSTILTAK STEINKJERELVA OG BYAELVA PLAN FOR ANLEGGSGJENNOMFØRING



Oppdragsgiver: Steinkjer kommune

Kommune: Steinkjer

Rådgiver: Norconsult AS

Dato: 15.09.2021

Revisjon: **E01**

Revisjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
E01	16.09.2021	Ifbm. byggesøknad	LaRam	TeØks	LaRam



Rapportnavn:	<i>Plan for anleggsgjennomføring</i>				
Oppdragsgiver:	Steinkjer kommune	Kontaktperson:	Einar Nøvik	Prosjekt nr.	6640
Rådgiver:	Norconsult 	Kontaktperson:	Aksel Lynum	Oppdrag nr.	5183464
Utførende:	 FARBU & GAUSEN AS MASKINENTREPRENØR INDERØY	Kontaktperson:	Ole-John Fossum	Prosjekt nr.	2198

1. PLAN FOR ANLEGGSGJENNOMFØRING

1.1 Generelt:

Steinkjer kommune skal utføre erosjonssikringstiltak langs del av Steinkjerelva og del av Byaelva. Nærmere bestemt langs vestre side av elva opp- og nedstrøms elvekryss mellom Steinkjerelva, Ogna og Byaelva. Se kartutsnitt på forsiden og vedlagte tegn. nr. V210. Denne planen beskriver planlagte tiltak i forbindelse med gjennomføringen av anleggsarbeidene.

1.2 Tidspunkt for gjennomføringen

Anlegget er planlagt utført i løpet av høsten 2021.

1.3 Planlagte tiltak i forbindelse med anlegget

I forbindelse med tidligere plastringstiltak i elva utført av NVE i 2006 ble det anlagt midlertidig anleggsveg over jernbanen til Fv763 i nordre ende av Einar Solstads veg.

Det er planlagt at overnevnte adkomst fra fylkesvegen (anleggsveg nord for garasje i Einar Solstads veg nr. 69/71) reetableres, og at all massetransport til og fra anlegget foregår her.

Tillatelse til å anlegge midlertidig avkjørsel fra fylkesvegen og midlertidig planovergang over jernbanen i anleggsperioden vil bli innhentet fra henholdsvis vegeier (Trøndelag fylkeskommune) og baneieier (Bane Nor). Avkjørselen og planovergangen vil være fysisk stengt når det ikke pågår massetransport.

Der overnevnte adkomst kommer ned mot Byaelva, vil det bli anlagt en midlertidig snu- og riggplass. Her vil det også bli etablert spise-/anleggsbrakke med lukket toalettløsning. På anlegget vil det i anleggsperioden være i snitt ca. 4-5 arbeidstakere (i hovedsak maskin- og lastebilførere) samt hovedsikkerhetsvakt (ifbm. jernbane) og sikkerhetspersonell (fra Tensio).

Massetransport internt på anlegget er planlagt å foregå langs midlertidige anleggsveier langs elvebredden opp- og nedstrøms snu- og riggplassen. Anleggsvegene vil ikke bli anlagt utenfor området hvor ny erosjonssikring skal etableres.

Det er planlagt at anleggsområdet delvis vil bli sikret og delvis avsperrert i anleggsperioden.

Eksisterende tursti langs vestsiden av elva er planlagt stengt i anleggsperioden, dette gjelder i hele tiltakets utstrekning. Stengingen er planlagt forvarslet med infoskilt langs turstien opp- og nedstrøms tiltaket (ovenfor Håkkadalsbrua og på nordsiden av undergang under Fv763). Turstien er planlagt istandsatt/opprustet på de strekningene som berøres av anleggsarbeidene.

For å hindre eventuell uønsket biltrafikk inn i anleggsområdet via nordenden av Einar Solstads veg, er det planlagt at eksisterende sperring eventuelt må kompletteres. Adkomsten til garasje i Einar Solstads veg nr. 69/71 er planlagt opprettholdt.

Utførende vil i hele anleggsperioden, ved behov, sørge for støvdemping i anleggsområdet og langs midlertidig anleggsveger.

I forbindelse med anleggsarbeidene er det planlagt gjennomført rystelsesmålinger så lenge det pågår arbeider som medfører rystelser.

1.4 Vegetasjonsrydding og massehåndtering

Eksisterende vegetasjon og vegetasjonsdekket som berøres av tiltaket (elveforbygningen) er planlagt fjernet og bortkjørt. Etter at vegetasjonsdekket er fjernet er det planlagt at stedlige masser/undergrunn planeres noe før utlegging av ny erosjonssikring.

Erosjonssikring er planlagt utført med sprengtstein med lag/fraksjoner slik det kommer frem av tegninger og geoteknisk rapport. Sprengtsteinen er planlagt hentet/tilkjørt fra Steinkjer pukkverk på Lerkehaug.

Det er ikke planlagt mellomlagring av grave- og sprengsteinsmasser i anleggsområdet.

1.5 Eksisterende infrastruktur i anleggsområdet

1.5.1 Vann- og avløpsanlegg tilhørende kommunen:

Erosjonssikringen vil krysse eksisterende vann- og avløpsledninger. Eksisterende drens- og overvannsledninger med utløp til elva, er planlagt forlenget under ny erosjonssikring. Overnevnte er planlagt ivaretatt i samråd med kommunen (tiltakshaver) under utførelsen.

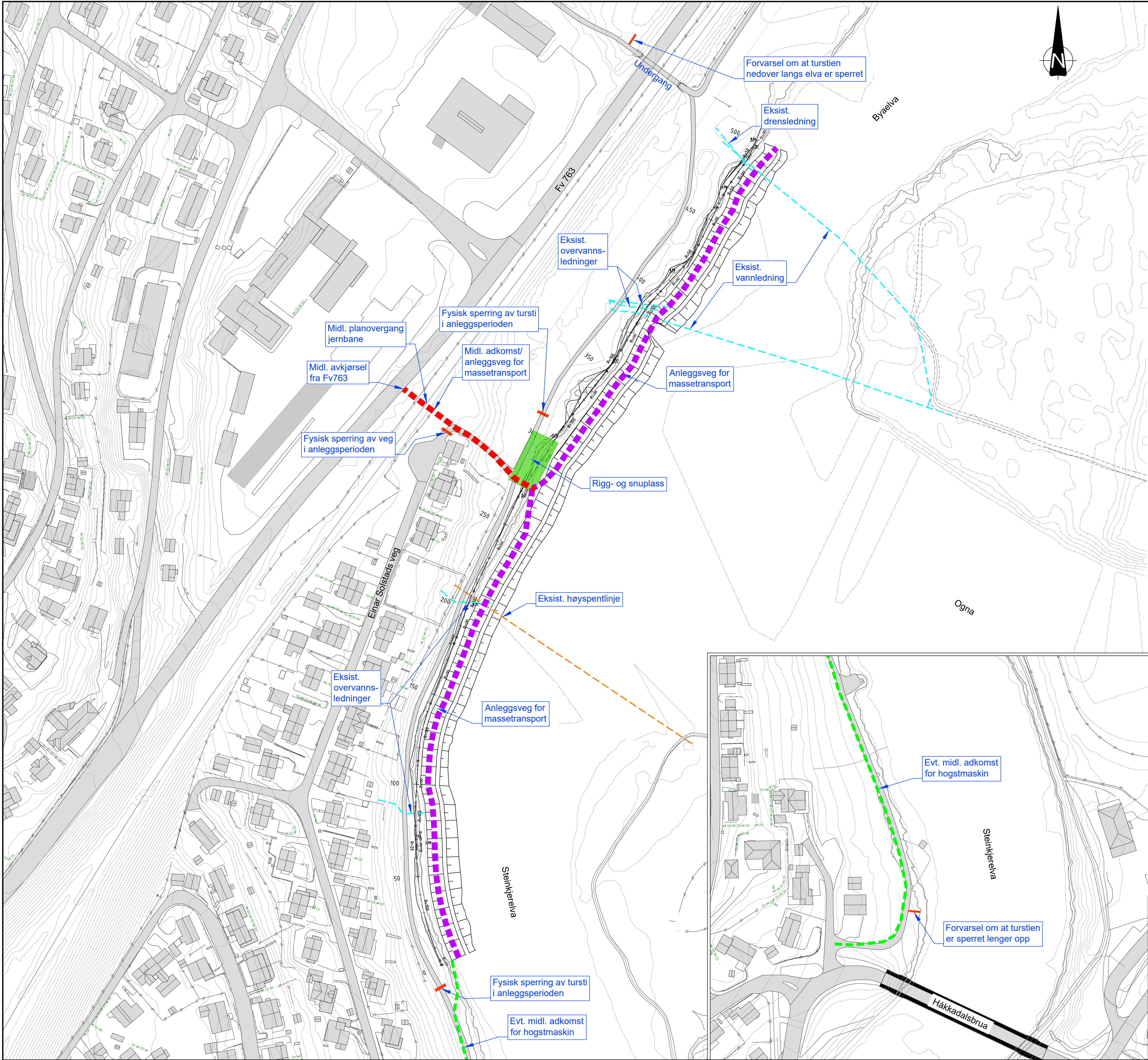
1.5.2 Kabelanlegg tilhørende Tensio:

Masstransport som eventuelt kommer i konflikt med eksisterende kabler, er planlagt utført på en slik måte at kabler og linjer ikke skades. Graving og transport vil ikke bli igangsatt før sikkerhetspersonell fra Tensio har vært på anlegget og vurdert sikkerheten og satt tydelige avgrensninger.

Vedlegg:

1. Tegning nr. V210

"X:\nor\opdrag\Steinkjer\5183464\2021_Sikringstiltak\elva\BIM\Geoteknik\A\K\U\Ugatt\Tegningsfil_endelig_revident 2021.dwg - TeOks - Pldtet: 2021-07-09, 13:11:53 - LAYOUT = V200 - XREF = T_eksisterende anlegg VA-Kabel_T_gjennomføringsbygning 2021"



- Tegnforklaring:
- Midlertidig adkomst (anleggsveg)
 - Midlertidige anleggsveger (langs tiltaket)
 - Eventuell midlertidige adkomst for hogstmaskin
 - Eksist. HS-linje (Tensio)
 - Eksist. VA-ledninger (Kommune)
 - Midlertidig sperringer og forvarsling (skilt)
 - Midlertidig rigg-/snuplass

E01	2021-09-16	lfbm. byggesøknad	LaRam	TeOks	LaRam
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. 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.					
Steinkjer kommune					Målestokk (gjelder A1)
Sikringstiltak langs Steinkjervelva og Byaelva					1:1000
Vedlegg til "Plan for Anleggsgjennomføring"					
Norconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon	
		5183464	V210	E01	

ADRESSELISTE		Oppdragsgiver	Norconsult AS
		Steinkjer kommune	
Dato	Saksbehandler	Oppdrag	Oppdrag nr
18.01.2022	Lars Ramberg	Sikringstiltak Steinkjer- og Byaelva (2021)	5183464

Byggherreorganisasjon

Funksjon	Firmanavn	Kontaktperson	Adresse	Telefon	E-mail adresse
Byggherre	Steinkjer kommune	Erling A. Overrein	Rådhuset 7729 Steinkjer	926 06 491	erling.overrein@steinkjer.kommune.no
Prosjektleder	Steinkjer kommune	Einar Nøvik	Rådhuset 7729 Steinkjer	922 94 937	einar.novik@steinkjer.kommune.no
Byggeleder/ KU	Norconsult AS	Lars Ramberg	Kongensgt. 27 7713 Steinkjer	952 24 749	lars.ramberg@norconsult.com

Prosjekteringsgruppe

Funksjon	Firmanavn	Kontaktperson	Adresse	Telefon	E-mail adresse
Rådgivende ing RIG	Norconsult AS	Aksel Lynum	Moafjæra 6 J 7606 -levanger	977 01 272	aksel.lynum@norconsult.com

Andre

Funksjon	Firmanavn	Kontaktperson	Adresse	Telefon	E-mail adresse
Konsesjons- søknad	Kystplan	Jon Birger Johnsen	Sjøfartsgata 3 7714 Steinkjer	995 34 661	jon.birger.johnsen@kystplan.no

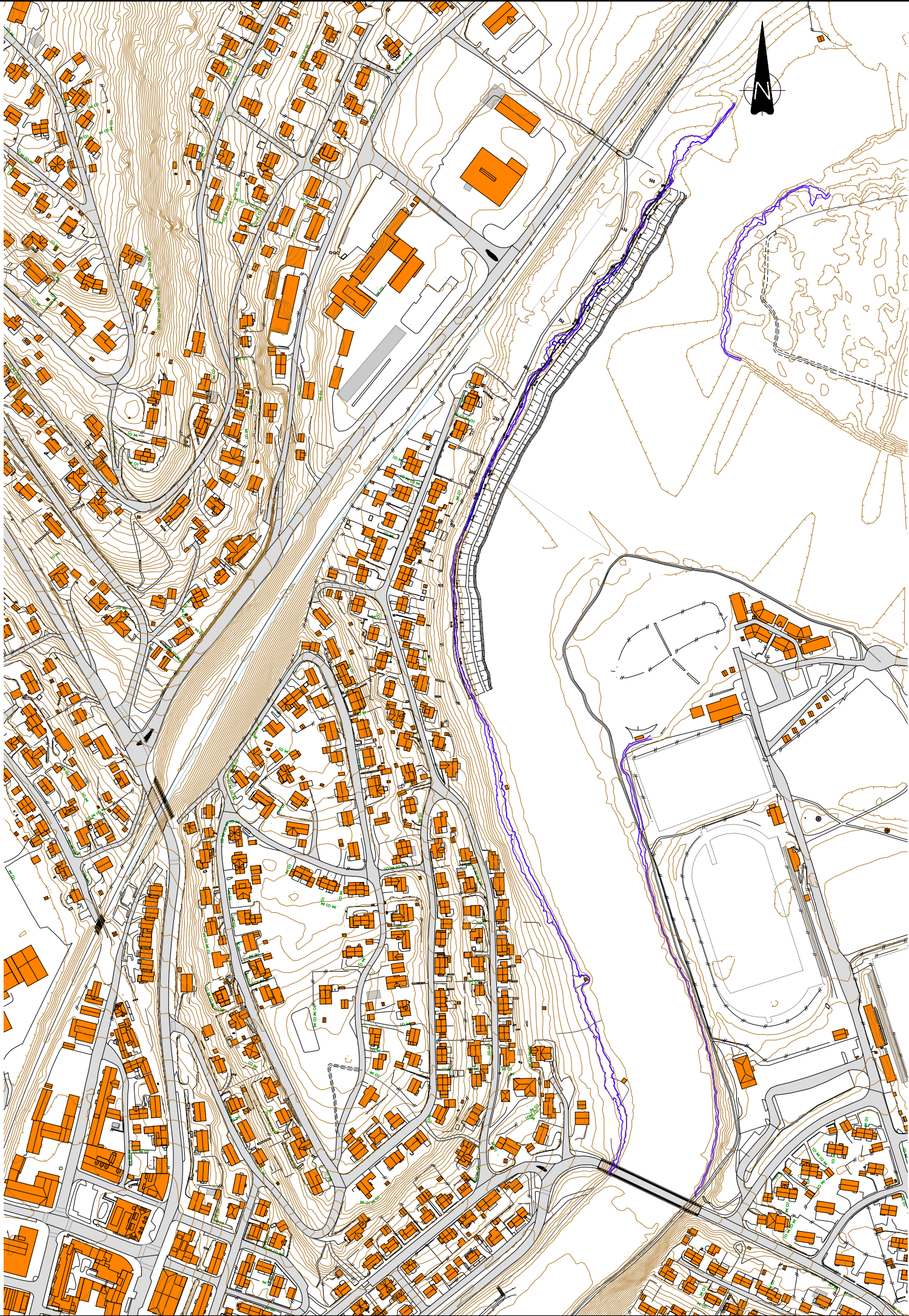
Entreprenører

Funksjon	Firmanavn	Kontaktperson	Adresse	Telefon	E-mail adresse
UTF	Farbu & Gausen AS	Ole-John Fossum	Vågåveien 600 7670 Inderøy	924 19 608	ole.john@farbugausen.no

[illegible]

[illegible]

X:\nor\oppdrag\Steinkjer\5183464\2021_Sikrings tiltak_elva\BIM\Geoteknik\Ark\Utg\A1\Tegningsfil_endelig_revidert 2021.dwg - TeOks - Pbltet: 2021-07-09, 13:11:53 - LAYOUT = V200 - XREF = T_eksisterende anlegg VA+Kabel, T_geometri-forbygning 2021*



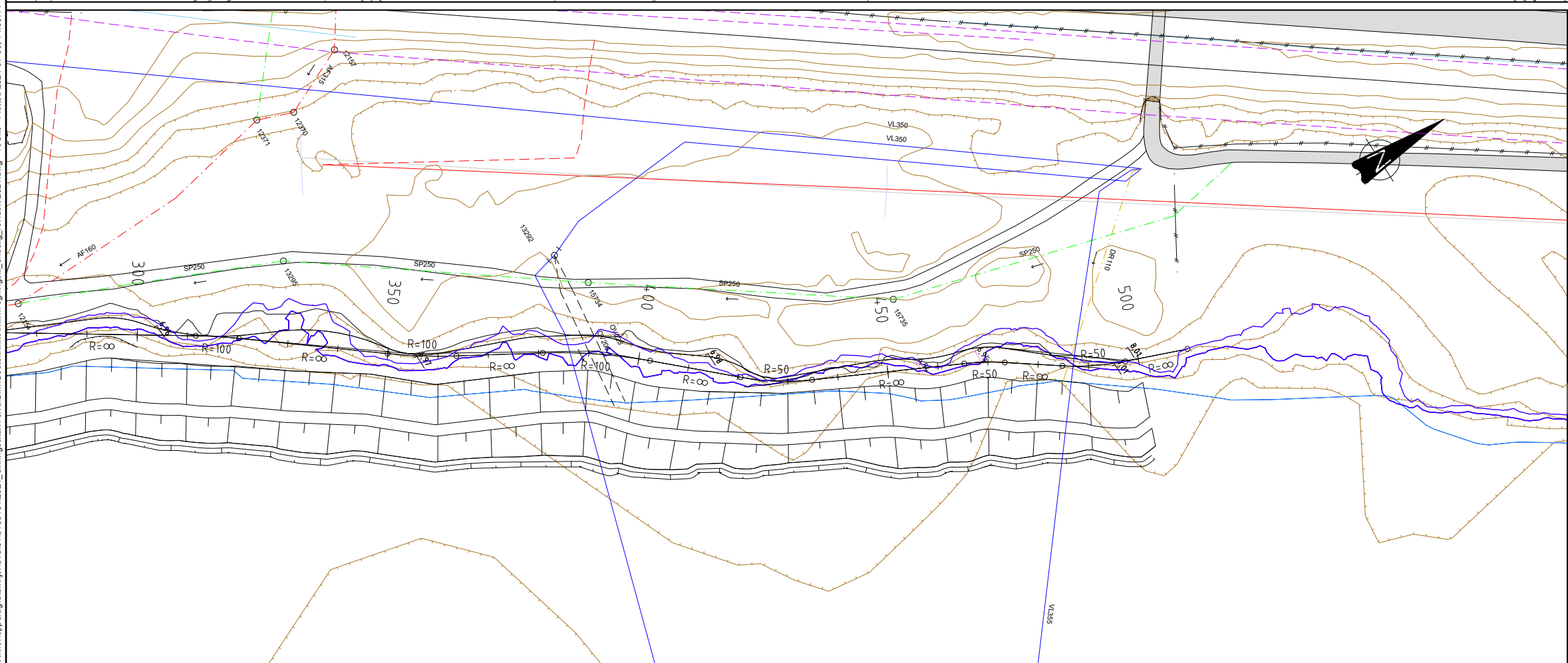
Forklaringer og anvisninger

1. Vi anbefaler at det anlegges erosjonssikring fra profil 0-500. Bakgrunnen for dette er gitt i prosjekteringsrapporten 5183464 RIG03 J01. Rapporten viser også nødvendige dimensjoner på erosjonssikringen. Erosjonssikringen tilpasses terrenget lokalt innenfor de forutsetninger som er gitt i rapporten.
2. Tegningen viser to mørkeblå linjer som følger traseen. Den vestligste linjen (til venstre i tegningen) viser flomnivå med 200-års returperiode. Den østligste linjen viser flomnivå med 20-års returperiode.
3. Planlagt utfylling og plastring er vist med svart i Steinkjernelva.

E03	2022-01-17	Skravur grøft langs fyllingsfot innlagt	LaRam	AkLyn	AkLyn
E02	2021-06-30	Vips endret + eksisterende anlegg innlagt	TeOks	LaRam	AkLyn
E01	2021-06-30	Grunnalg byggesøknad	AkLyn	LaRam	AkLyn
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

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

Steinkjer kommune		Målestokk: (gjelder A1)	
		1:2000	
Sikringstiltak langs Steinkjernelva			
Oversiktstegning med profilnummerering			
Norconsult 	Oppdragsnummer		Revisjon
	5183464		E03
	Tegningsnummer		
	V200		



MERKNADER:

- VIPS-data vil bli oversendt UTF entreprenør ifbm. anleggsoppstart
- Planlagt utfylling er vist med svart på tegningen, med tilhørende profilnummer.

E03	2022-01-17	Skravur grøft langs fyllingsfot innlagt	LaRam	AkLyn	AkLyn
E02	2021-07-09	Vips endret + eksisterende anlegg innlagt	TeOks	LaRam	AkLyn
E01	2021-07-01	Grunnlag byggesøknad	AkLyn	LaRam	AkLyn
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. 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.

Steinkjer kommune

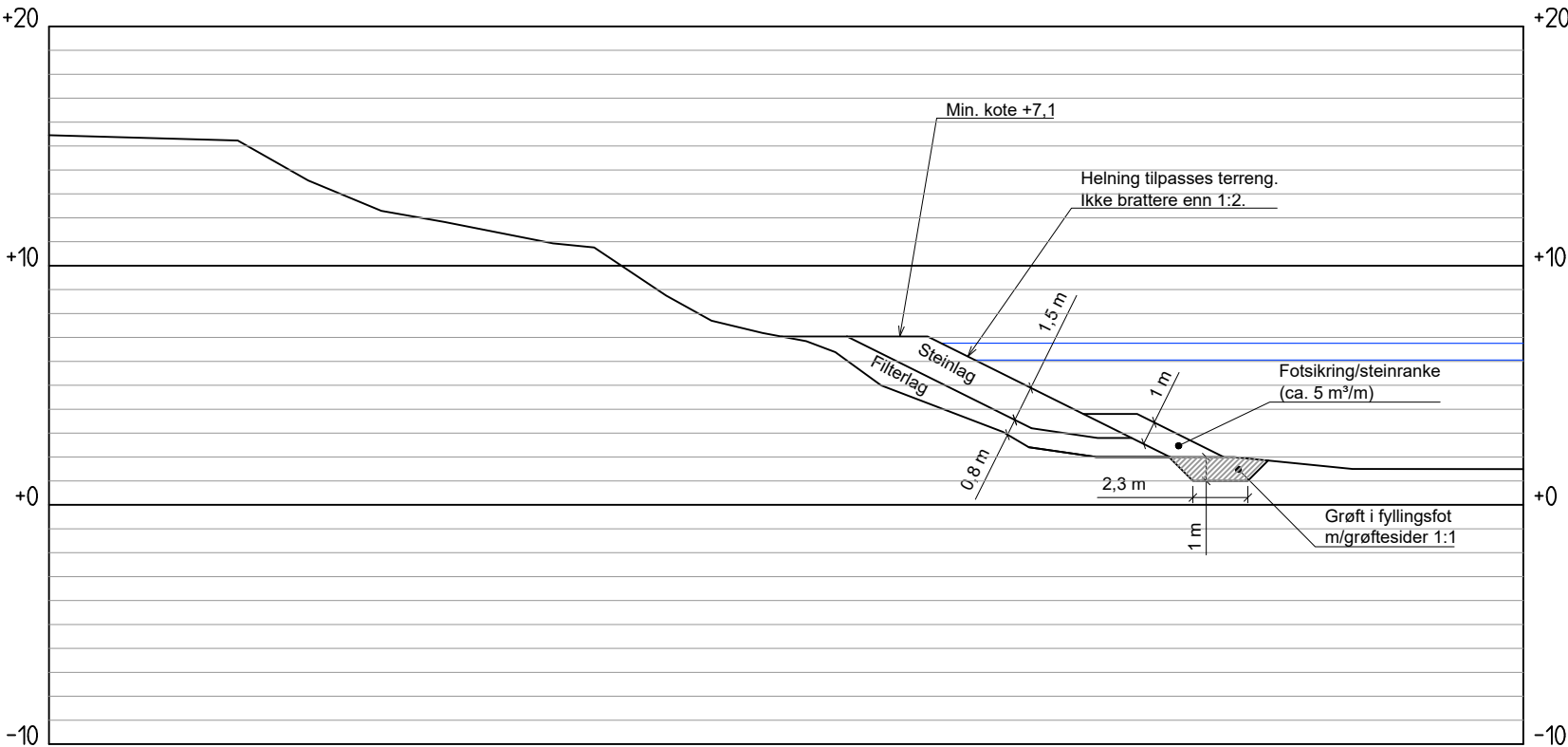
1:500

Sikringstiltak langs Steinkjerelva

Geoteknisk prosjektering

Situasjonsplan, profil 0-500

X:\nor\oppdrag\Steinkjer\5183464\2021_Sikringstiltak_i_elva\BIM\Geoteknikk\A\k\1\1\Tegningsfl_endelig_revideret 2021.dwg - AkLyn - Plottet: 2021-07-02, 11:45:19 - LAYOUT = V202 - XREF = T_geometri-forgyning 2021"



Profil 120

Forklaringer

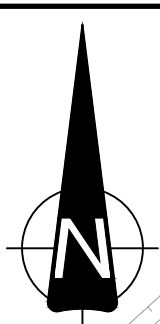
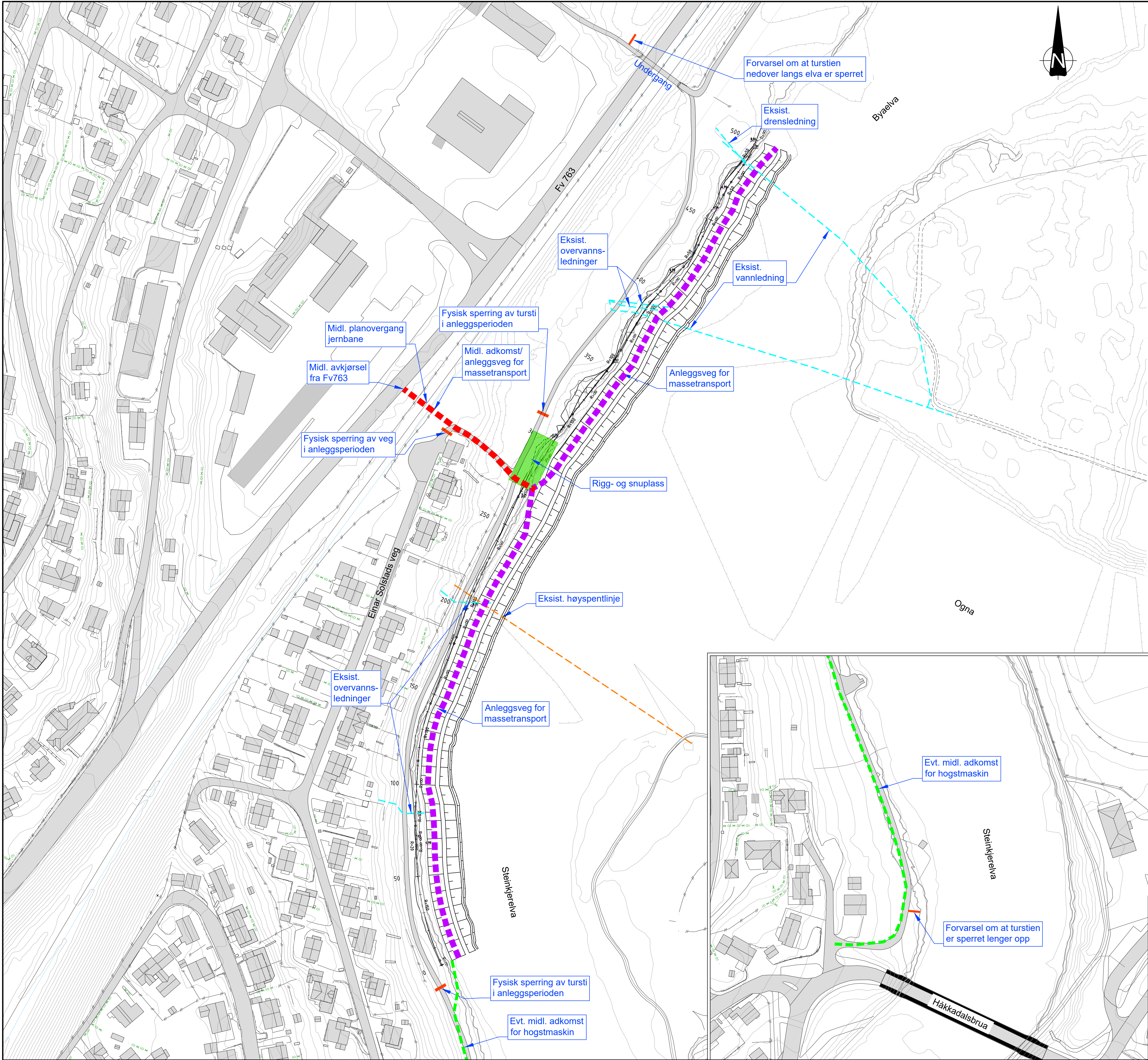
- Den øvre blå linjen viser 200 års flomnivå. Den nedre linjen viser 20 års flomnivå.

Anvisninger

- Erosjonssikringen tilpasses terrenget, men bør ikke anlegges brattere enn 1:2. Andre anvisninger for utførelse er gitt i prosjekteringsrapporten 5183464 RIG03 J01. Endelig geoemtri er inkludert i VIPS-prosjekt.

E02	2022-01-17	Grøft langs fyllingsfot innlagt	LaRam	AkLyn	AkLyn
E01	2021-07-01	Grunnlag byggesøknad	AkLyn	LaRam	AkLyn
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. 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.					Målestokk (gjelder A1)
Steinkjer kommune					1:150
Sikringstiltak langs Steinkjerelva					
Prinsippskisse, profil 120 (gjelder for profil 0-200)					
Norconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon	
		5183464	V202	E02	

"X:\nor\opdrag\Steinkjer\5183464\2021_Sikringstiltak_ elva\BIM\Geoteknik\A\K\U\Ugatt\Tegningsfil_endelig_revident 2021.dwg - TeOks - Pldtet: 2021-07-09, 13:11:53 - LAYOUT = V200 - XREF = T_eksisterende anlegg VA-Kabel, T_gjennomføringsbygning 2021"



- Tegnforklaring:**
- Midlertidig adkomst (anleggsveg)
 - Midlertidige anleggsveger (langs tiltaket)
 - Eventuell midlertidige adkomst for hogstmaskin
 - Eksist. HS-linje (Tensio)
 - Eksist. VA-ledninger (Kommune)
 - Midlertidig sperring og forvarsling (skilt)
 - Midlertidig rigg-/snuplass

E02	2022-01-17	Skravur grøft langs fyllingsfot innlagt	LaRam	AkLyn	AkLyn
E01	2021-09-16	lfbm. byggesøknad	LaRam	TeOks	LaRam
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. 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.

Steinkjer kommune	Målestokk (gjelder A1)
	1:1000

Sikringstiltak langs Steinkjerelva og Byaelva			
Vedlegg til "Plan for Anleggsgjennomføring"			
Norconsult	Oppdragsnummer 5183464	Tegningsnummer V210	Revisjon E02

Oppdragsgiver: **Steinkjer kommune**

Oppdragsnr.: **5183464** Dokumentnr.: **R01**

Til: Steinkjer kommune

Fra: Norconsult AS

Dato 2021-09-27

► Sikringstiltak i Steinkjerelva – Vurdering av strømningsforhold

Norconsult har utført en vurdering av strømningsforhold for Steinkjerelva på oppdrag fra Steinkjer kommune.

Sikringstiltak er planlagt på nordvest-elveskråningen av Steinkjerelva ved samløpet mellom Byaelva og Ognå. Sikringstiltaket fører til en reduksjon av tverrsnittareal på ca. 19% i profil 6 (før samløpet), ca. 8% i profil 4 (etter samløpet) og ca. 10% i profil 1 (enden av sikringen) for vannstand ved gjennomsnittlig vannføring (ca. 3 moh.; vannføring målt i periode 1970-2019). For vannstand ved 200-årsflom (ca. 7 moh.) vil sikringstiltaket føre til en reduksjon av tverrsnittareal på ca. 2% ved profil 6. Dette betyr at Steinkjerelva vil bli innsnevret, og det er derfor vurdert strømningsforhold før og etter tiltaket.

Dette notatet vurderer evt. endring i strømningsmønster og vannhastighet ved lav og høy vannføring for sikringstiltak i Steinkjerelva ($Q_{\text{gjennomsnitt}}$, Q_M , Q_{20} , Q_{200} og $Q_{200} + 20\%$ klimapåslag). Det er vurdert at sikringstiltaket vil medføre en neglisjerbar endring i strømningsmønsteret, men vil medføre noe økning i vannhastighet.

Ved store flomhendelser vil det kunne være en del massetransport. Ved sammenligning av bilder fra 1940 frem til i dag (NorgeiBilder.no), vises det at terrenget ved samløpet har endret seg en god del de siste 80 årene. Effekten av dette er ikke vurdert her.

Innledning

Steinkjerelva ligger i Steinkjer kommune i Trøndelag fylke. Steinkjerelva består av to elver som samløper, Ognå og Byaelva, og er en del av Snåsavassdraget. Nedbørfeltarealene for Ognå og Byaelva ved samløpet er beregnet i Nevina til henholdsvis 573 km² og 1567 km². Målestasjonen 128.8 Håkkadalbrua ligger ca. 345 m nedstrøms planlagt sikringstiltak. Sikringstiltak er planlagt på nordvest-elveskråningen av Steinkjerelva ved samløpet mellom Byaelva og Ognå. Den vil være ca. 530 m lang. Helningen vil bli tilpasset terrenget, men skal ikke være brattere enn 1:2.

Beregning av strømningsforhold

Endringer i strømningsforhold, hastighet og evt. vannstand gjøres ved å rute vannføring gjennom en hydraulisk modell. I denne analysen er programvaren HEC-RAS v. 6.0 benyttet. HEC-RAS kan beregne strømning i to dimensjoner, noe som er egnet for å vurdere strømningsmønsteret ved samløpet.

Beregningsstrekningen er på ca. 4.5 km og satt fra utløp i Beitstadfjorden til ca. Bommamyra i Byaelva og ca. Midjobrua i Ognå. Øvre grensebetingelser er flomvannføring, nedre grensebetingelse er satt til havvannstand 1.953 moh. ved utløp i Beitstadfjorden for middelflom og 200-årsflom. Den skulle vært satt til 1.98 moh, som er høyeste astronomiske tidevann (HAT) med gjentakintervall 1 år som i NVE (2008), men dette er en forskjell som er ubetydelig for simuleringene ved sikringstiltaket. Det ble testet med havvannstand lik 0 moh. for Q_{20} og Q_{200} scenarioene, som ikke førte til noen påvirkning av vannstand ved sikringstiltak. For gjennomsnittsvannføring er havvannstanden satt til 0 meter. Disse vannstanden er hentet fra Kystverket, se Vedlegg 1. Grensebetingelsene og planlagt sikringstiltak vises på Figur 1. Mannings n er

satt til 0.035 i elveløpet, 0.05 utenfor elveløpet og 0.1 for Steinkjerholmen og Midjoholmen etter NVEs rapport 3-2008 [2]. Grensebetingelsene vises i Tabell 1.



Figur 1 Grensebetingelser og området for sikringstiltak for Steinkjerelva.

Terrengmodell

Terrengmodellen består av oppmålinger fra tre kilder: Batymetri i elveløpet ved sikringstiltaket er skannet av SeaScan i 2020, se Vedlegg 2. Batymetri i elveløpet opp- og nedstrøms dette området er opprettet ved å interpolere mellom tverrprofiler fra NVEs flomsoneprosjekt for Byaelva [2]. Høydene er korrigert fra NN54 til NN2000 med 0.123m basert på seks fastmerker rundt prosjektområdet. Terreng utenfor elveløpet er opprettet fra prosjektet NDH Steinkjer 5 pkt. 2017. Dette er betraktet som «dagens» terreng.

Den opprinnelige terrengmodellen er modifisert for planlagt sikringstiltak basert på tegning V200, se Vedlegg 3. Den planlagte fyllingen er lagt til «dagens» terrengmodell for å vurdere forhold etter påbygging av sikringstiltaket.

Grensebetingelse

Oppstrøms grensebetingelse er satt som en konstant vannføring i både Byaelva og Oyna etter kulminasjonsverdier beregnet i NVEs flomberegninger for Steinkjerelva og Oyna [1]. Gjennomsnittlig vannføring for perioden 1970-2019 for målestasjon 128.8 Håkkadalbrua er beregnet i NVEs Hydra II database til 79.3 m³/s (utelatt 2014-2015). Den er fordelt på Byaelva og Oyna med hhv. 65% / 35% basert på gjennomsnittlige fordelinger fra flomscenarier i NVEs flomberegninger. Grensebetingelser er vist i Tabell 1.

Nedre grensebetingelse er satt lik havvannstand 0 for gjennomsnittlig vannføring og 1.953 moh. for middel-, 20- og 200-årsflom basert på Vedlegg 1.

Tabell 1 Grensebetingelser for den hydrauliske modellen.

Situasjon	Øvre grensebetingelse 1	Øvre grensebetingelse 2	Total vannføring	Nedre grensebetingelse
	Vannføring Byaelva m ³ /s	Vannføring Ogna m ³ /s	m ³ /s	Havvannstand NN2000 moh.
Gj.snitt vannføring	27.75	51.55	79.3	0
Middelflom	140	235	375	1.953
20-årsflom	235	395	630	1.953
200-årsflom	295	590	885	1.953
200-årsflom + 20% klimapåslag	354	708	1062	1.953

Beregning av kulminasjonsverdier / flomverdier

Vannlinjeberegning og sensitivitetsanalyse er utført for gjennomsnittsvannføringen, middelflom, 20-, 200- og 200-årsflom med klimapåslag for Steinkjerelva. NVE har i sine rapporter Flomberegning for Steinkjerelva og Ogna fra 2007 [1] og Delprosjekt Steinkjer fra 2008 [2] utført flomberegninger og laget flomsonekart for Steinkjer. Det er brukt to målestasjoner i flomberegningene: 128.8 Håkkadalbrua, som ligger i Steinkjerelva 345 meter nedstrøms erosjonssikringer og ca. 500 meter nedstrøms samløpet, og 128.5 Støafoss som ligger ca. 15 km oppstrøms samløpet i Ogna. Byaelva har et feltareal på 1567 km², Ogna ved samløpet har et feltareal på 573 km² og Steinkjerelva ved 128.8 Håkkadalbrua har et feltareal på 2140 km². Kulminasjonsvannføringer er vist i Tabell 1. Det er anbefalt et 20 % klimapåslag på 200-årsflom fra NVEs rapport Klimaendring og framtidige flommer i Norge [3].

For å sjekke lavere vannføringer enn ved flom er det hentet ut gjennomsnittlig vannføring for 128.8 Håkkadalbrua fra NVEs Hydra II database. Denne har målinger fra 1970 til 2019. Det ble luket vekk tre år, 2014 og 2015, da disse hadde hull i data. For å bestemme vannføringen som kom inn fra Byaelva og Ogna er det sett på hvilken fordeling vannføringen hadde inn i Steinkjerelva fra Tabell 1. Ogna hadde ca. 65% av vannføringen, mens Byaelva stod for ca. 35% av vannføringen inn i Steinkjerelva.

Den hydrauliske modellen har noen avvik, 1-50 cm, fra NVEs modell. Ved sikringen er det avvik på rundt 14cm. Dette er forklart ved oppdatert batymetri. I tillegg brukte NVE en 1D vannlinjeberegning for strekningen, mens Norconsult har utført en 2D vannlinjeberegning. En 2D vannlinjeberegning gir et mer nøyaktig bilde av strømningsmønsteret enn en 1D-modell ved samløpet.

Resultater

Reduksjon i tverrsnittareal

For vannstand ved gjennomsnittlig vannføring (ca. 3 moh.) vil sikringstiltaket føre til en reduksjon av tverrsnittareal på ca. 19% i profil 6 (før samløpet), ca. 8% i profil 4 (etter samløpet) og ca. 10% i profil 1 (enden av sikringen). For vannstand ved 200-årsflom (ca. 7 moh.) vil sikringstiltaket føre til en reduksjon av tverrsnittareal på ca. 2% ved profil 6. Dette betyr at Steinkjerelva vil bli innsnevret, og det er derfor vurdert strømningsforhold før og etter tiltaket.

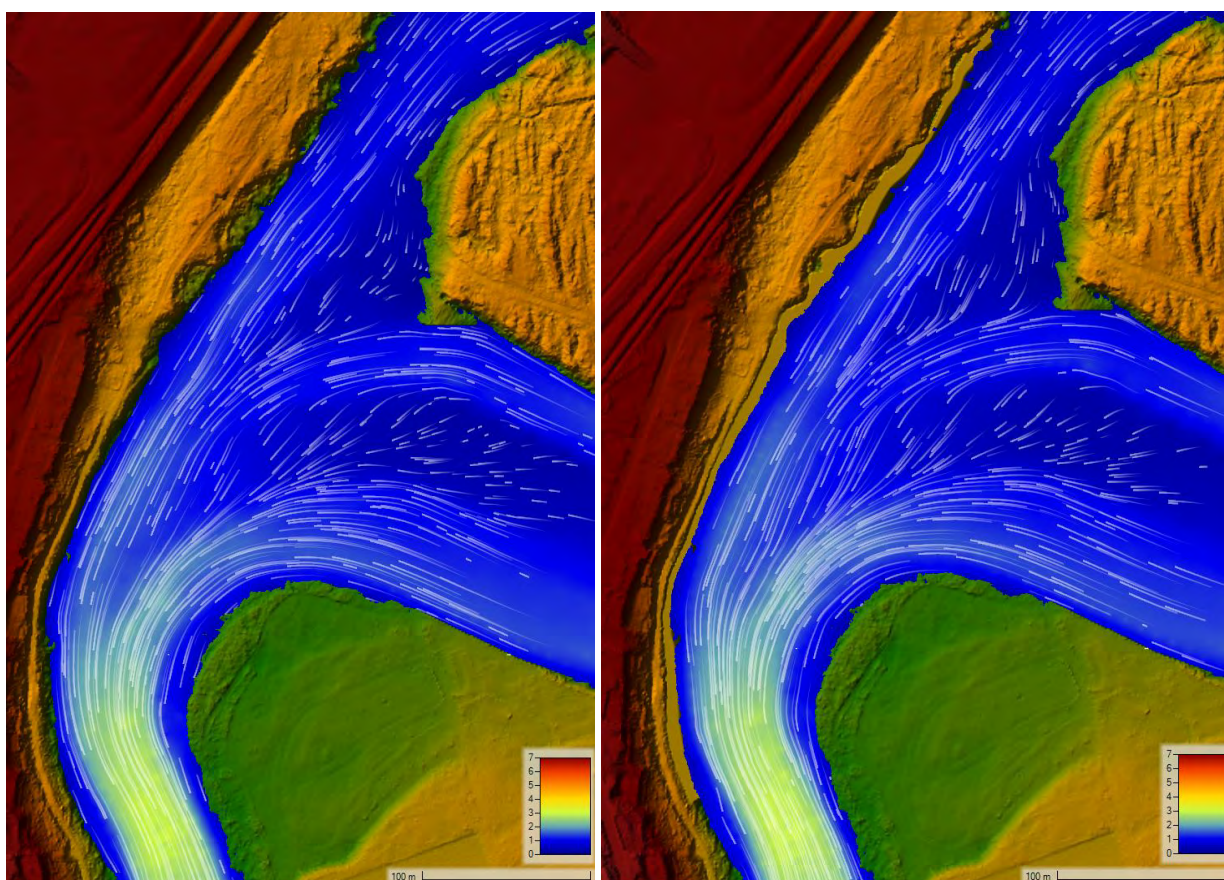
Strømningsforhold

Det er ved de mindre vannføringene at tverrsnittsinnsnevringen som kommer av sikringstiltaket har mest påvirkning pga. at den endrer en større andel av tverrsnittareal. Ved 200-årsflom med klimapåslag vil vannstanden være den samme før og etter sikringstiltak, og oversvømmer forbygningen.

Middelflom

I Vedlegg 4 er vannstands- og hastighetsprofil vist før og etter sikringstiltak. Vannstandsendringen er neglisjerbar ved alle profilene. Hastighetsprofilene viser en økning på mellom 4 – 17.6%.

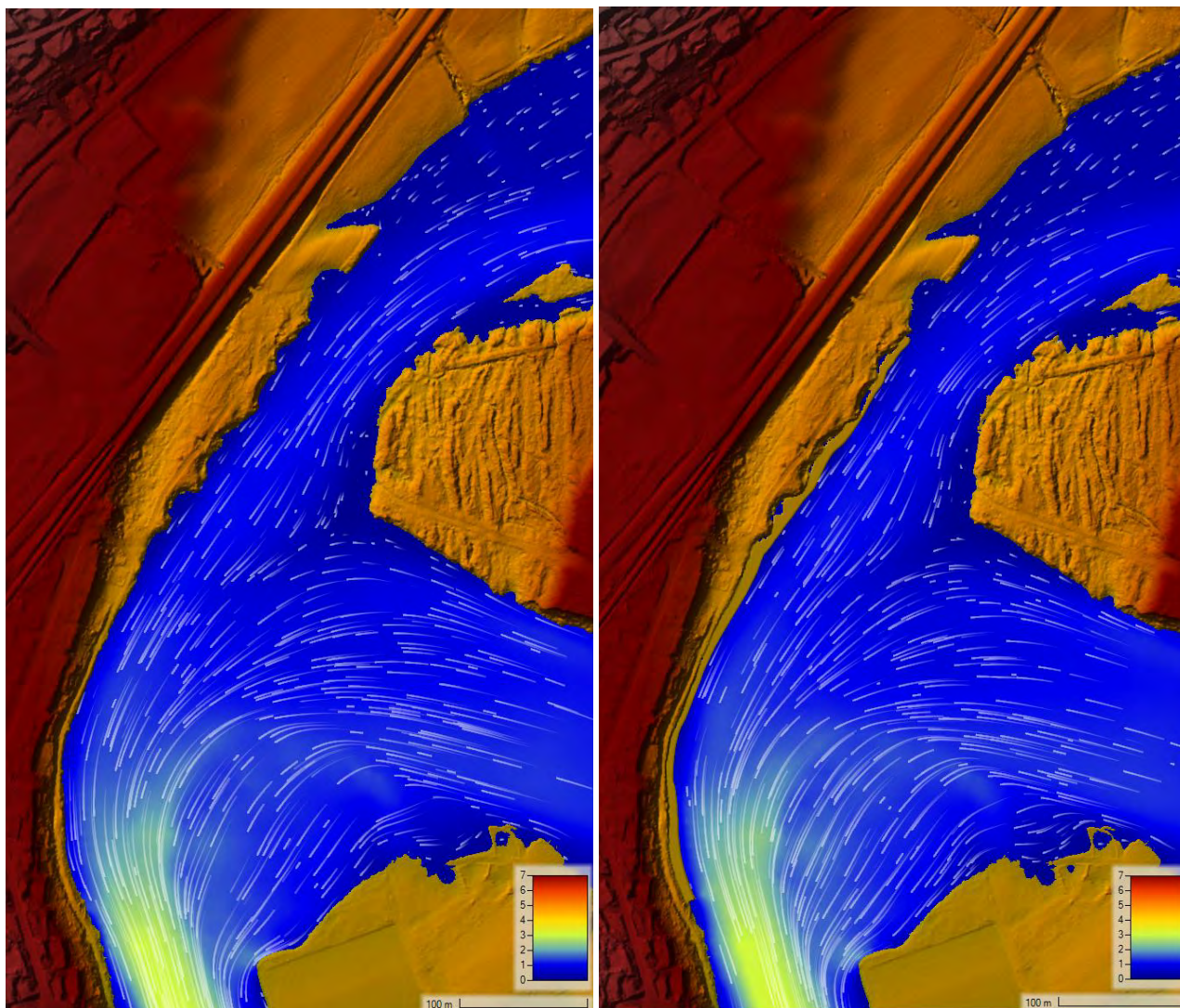
I Figur 2 er strømningsmønster før og etter sikringstiltak visualisert. Ser at det ikke er noen store endringer.



Figur 2 Strømningsmønster ved Q_M før og etter sikringstiltak

200-årsflom (uten klimapåslag)

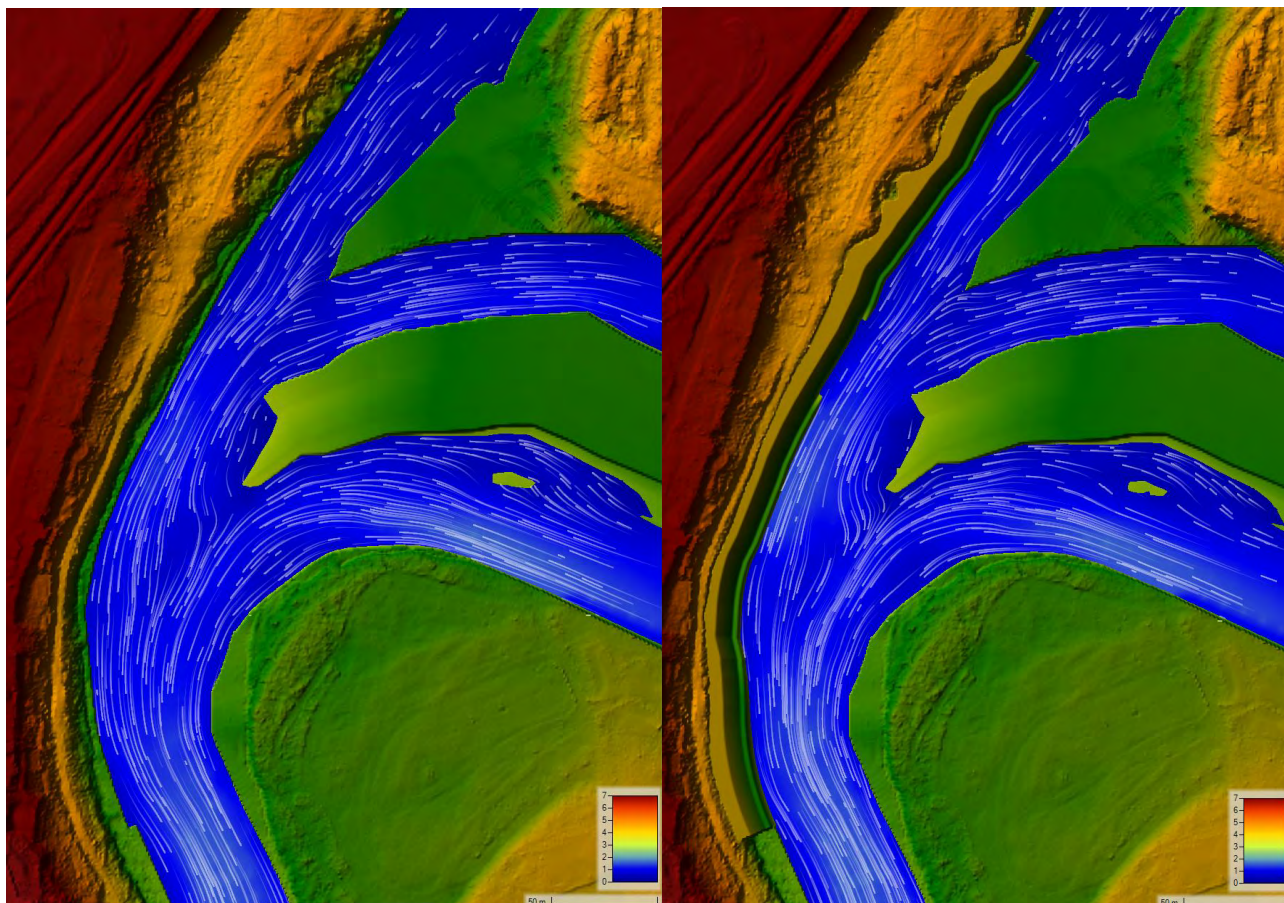
Strømningssituasjon for 200-årsflom før og etter sikringstiltak er vist i Figur 3. Vannstand og hastighet før og etter sikringstiltak er vist i Vedlegg 5. Sikringstiltaket har lite påvirkning på vannstand og hastighet ved høye gjentakintervall. Det er en hastighetsøkning på 2 - 6 %. Det er også simulert for 200-årsflom med klimapåslag, men også her var endringene i strømningsforhold neglisjerbare.



Figur 3 Strømningssmønster ved 200-årsflom før og etter sikringstiltak.

Lav vannføring

Strømningssituasjon for gjennomsnittlig vannføring i Steinkjerelva er vist i Figur 4. I Vedlegg 6 vises vannstand- og hastighetsprofiler før og etter sikringstiltak. Vannstanden endrer seg ikke, men hastigheten øker med ca. 18% i profil 4 og 6. I profil 1 er det en neglisjerbar endring. Det er likevel ikke stor nok endring til at det er betydelig for strømningssituasjonen.



Figur 4 Strømningssmønstre for gjennomsnittlig vannføring før og etter sikringstiltak.

Vannhastighet

Hastighet øker når tverrsnittareal er redusert. Hastighetsforskjell for før- og etter sikringstiltak er vist i Vedlegg 4, 5 og 6. Det blir en 18% økning i hastighet ved profil 6 for $Q_{\text{gjennomsnitt}}$ (økning fra 1.02 – 1.20 m/s). Ved 200-årsflom er det en lav hastighetsøkning på ca. 5 %, mens det for gjennomsnittlig vannføring er en økning på ca. 18% i profil 4 og 6. Tverrprofilenes plassering er vist i Figur 1. Hastighetsendringer er vist i Tabell 2. Ser at høyeste prosentendring er 18.3% for gjennomsnittlig vannføring i profil 4.

Tabell 2 Hastighetsendringer for profilene, før og etter sikringstiltak.

Situasjon	Tverrprofil		
	6 (oppstrøms samløpet)	4 (ved samløpet)	1 (nedstrøms samløpet)
«Middelflom»			
Hastighet før (m/s)	1.02	1.76	2.75
Hastighet etter (m/s)	1.20	1.89	2.85
% endring	17.6%	7.4%	3.6%
«200-årsflom»			
Hastighet før (m/s)	0.97	1.49	2.22
Hastighet etter (m/s)	1.03	1.53	2.36
% endring	6.2%	2.6%	6.3%
«Gjennomsnittlig vannføring»			
Hastighet før (m/s)	0.46	1.20	1.40
Hastighet etter (m/s)	0.54	1.42	1.43
% endring	17.4%	18.3%	2.1%

Usikkerheter

Det er kontrollert sensitivitet med hensyn på Mannings tall i den hydrauliske modellen, der en økning/reduksjon på Mannings n på 0.005 i elveløpet gir et gjennomsnittlig utslag på vannstanden med 14 cm ved middelflom.

Terrengdata kartlagt med luftbåren laser har de senere år gitt tilgang på betydelig bedre terrengdata for Norge enn det som var tilfellet for bare 10 år siden. Laserkartlagte data har likevel også sine begrensninger, blant annet kan ikke tradisjonell rød laser kartlegge terreng under vannflaten, og vegetasjon og løvverk vil redusere antallet registrerte punkt på reell terrengoverflate. For Steinkjerelva er manglende terrengpunkt under vannflaten et visst problem, siden bekken normalt har 2 til 4 meter vanndybde. Det er noe vegetasjon langs bekkeløpet. Dette gir en usikkerhet i terrengmodellen. NVE har tverrprofiler fra sin flomsonekartlegging av Steinkjerelva i 2008, og disse er brukt til å modifisere terrengmodellen. Mellom disse tverrprofilene er elvebunnen interpolert, utenom der hvor sikringstiltakene skal komme. Det er 13 år siden innmålingen av tverrprofilene ble gjort, og det er derfor noe usikkerhet knyttet til om elvebunnen fortsatt ser slik ut i dag. Den har lite påvirkning på vurdering av endringer fra sikringstiltak, da elvebunnen ved tiltaksområdet ble kartlagt i 2020.

Den hydrauliske beregningen forholder seg til terrenget slik det var på scanningstidspunktet. Eventuell erosjon/ sedimentasjon i vassdraget i tiden etter scanning, eller det som oppstår under en flomhendelse, samt forhold knyttet til tilstopping og is, er ikke hensyntatt i beregningen.

Konklusjon

Strømningsmønsteret er relativt uendret for simuleringssituasjonene. Ved middelflom og lave vannføringer blir hastighetsfeltene forflyttet lenger inn i elva. Dette er ubetydelige forskjeller og vil ikke medføre vesentlige endringer til strømningsforholdene.

Hydrauliske analyser viser at sikringstiltaket ikke fører til vannstandsøkning, men ved middelflom og gjennomsnittlig vannføring er det hastighetsøkning på 18-20% (fra 1 – 1.5 m/s). Ved 200-årsflom vil

hastigheten øke med 2 – 6%, og endringene i strømmingssituasjon er neglisjerbare. Det er ingen økning i vannstand ved 200-årsflom etter sikringstiltaket.

Sikringstiltaket i Steinkjerelva er vurdert å ikke påvirke strømmingssituasjonen i betydelig grad, hverken ved lave eller høye vannføringer.

Ved store flomhendelser vil det kunne være en del massetransport. Ved sammenligning av bilder fra 1940 frem til i dag (NorgeiBilder.no), vises det at terrenget ved samløpet har endret seg en god del de siste 80 årene. Effekten av dette er ikke vurdert her.

Referanser

1. NVE (2007). *Flomberegning for Steinkjerelva og Oga*. Rapport 1-2007.
2. NVE (2008). *Delprosjekt Steinkjer*. Rapport 3-2008.
3. NVE (2016). *Klimaendring og framtidige flommer i Norge*. Rapport 81-2016.

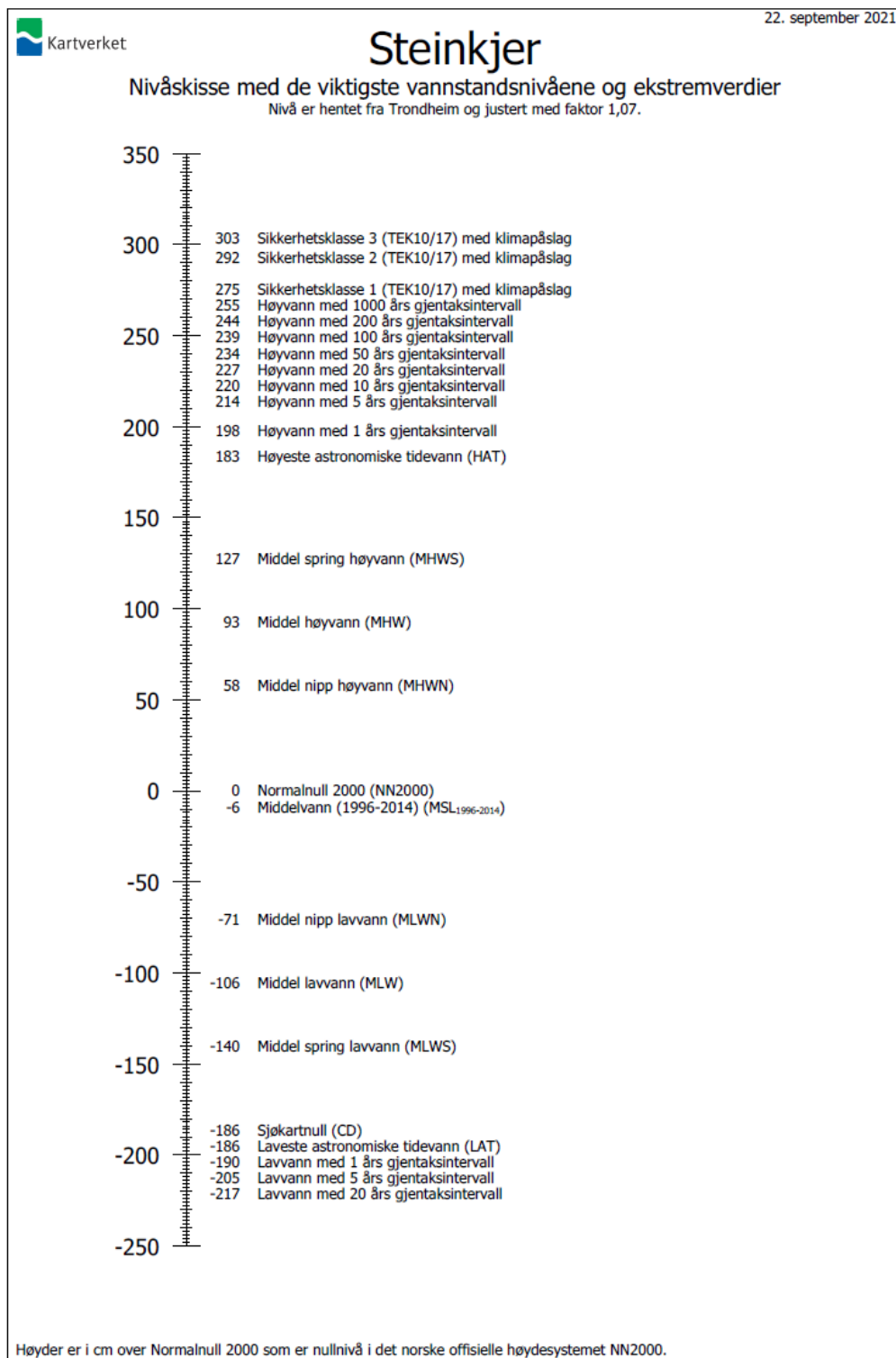
Vedlegg

1. Nivåskisse med sjøvannstands nivå og ekstremverdier for Steinkjer
2. Seascan 2020 Elvebunnskartlegging
3. Tegning V200, Sikringstiltak langs Steinkjerelva
4. Situasjon «Middelflom»
5. Situasjon «200-årsflom»
6. Situasjon «Gjennomsnittlig vannføring»

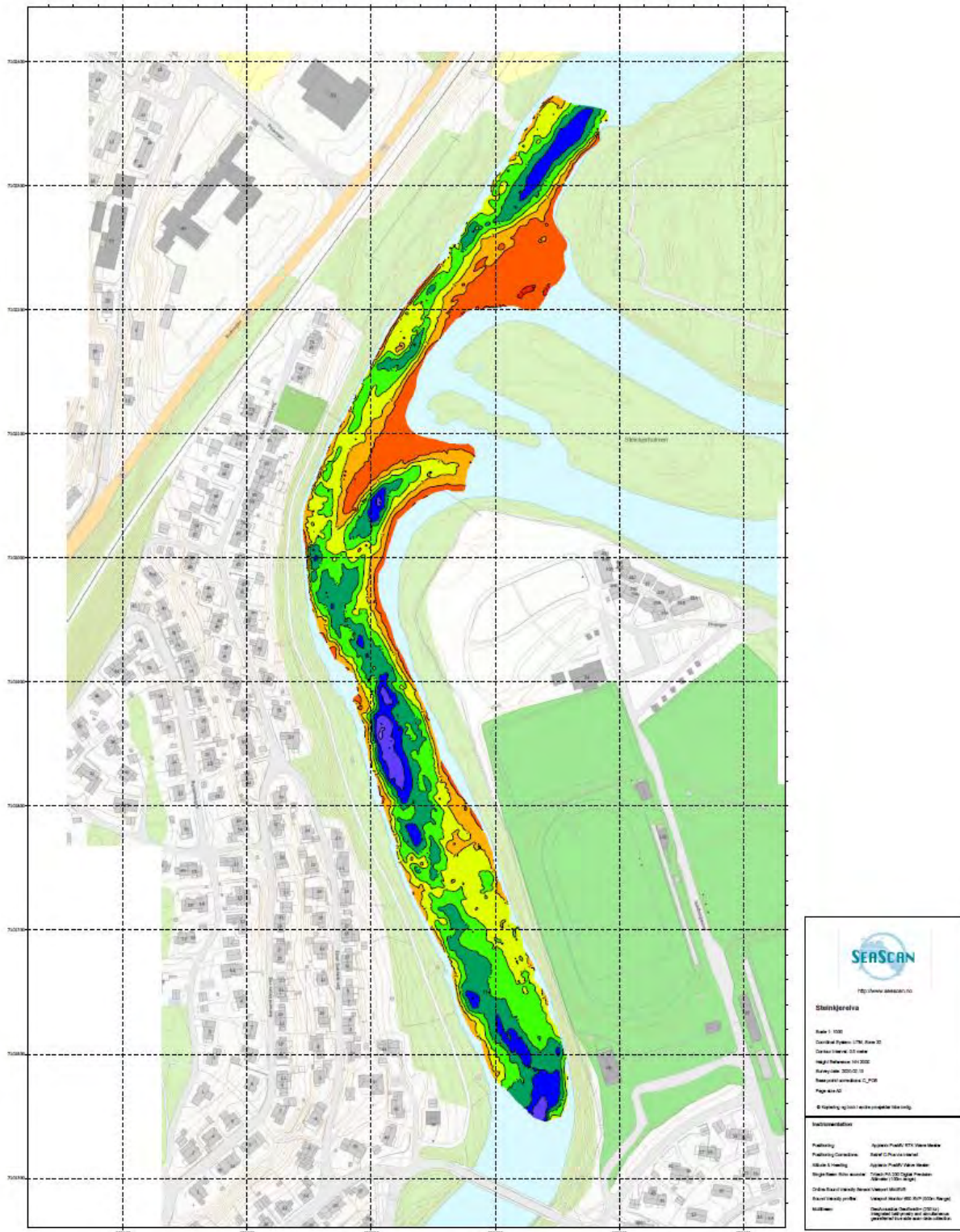
E01	2021-09-27	For godkjenning hos myndighet	Julie N. Eikeland	Katherine Aurand	Aksel Lylum
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

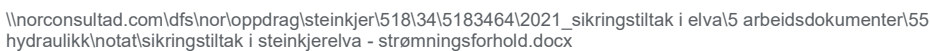
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn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

Vedlegg 1 «Nivåskisse med sjøvannstands nivå og ekstremverdier for Steinkjer»



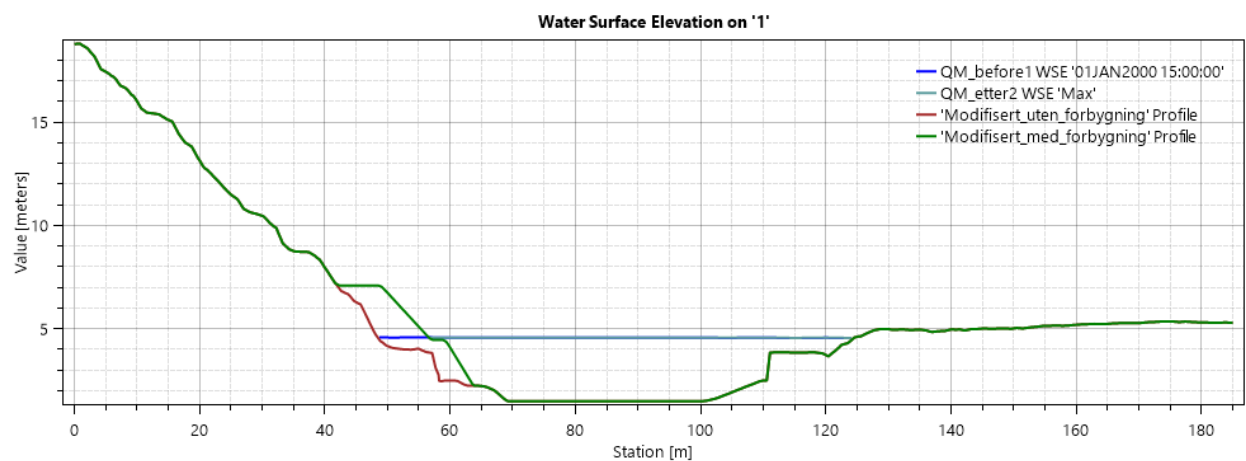
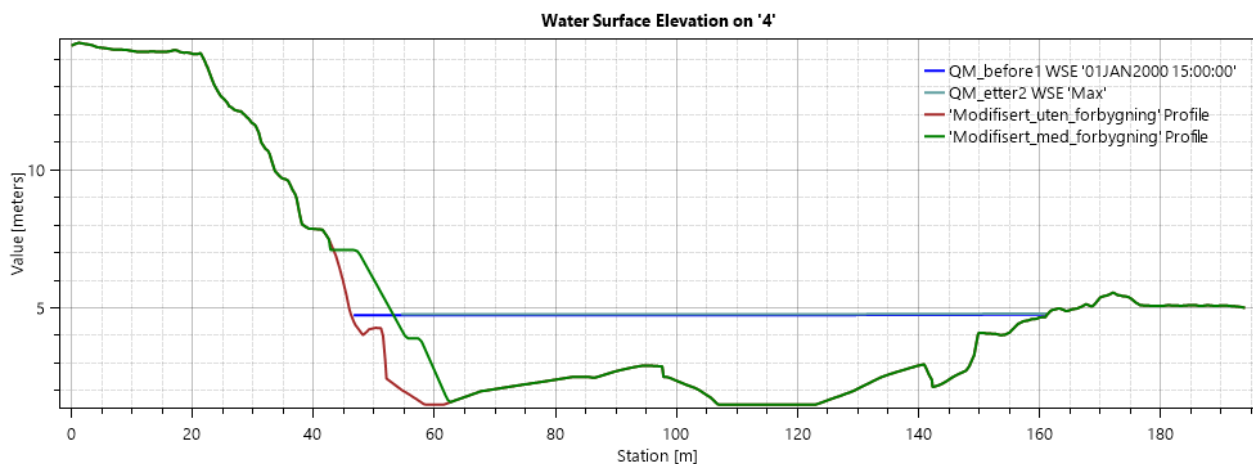
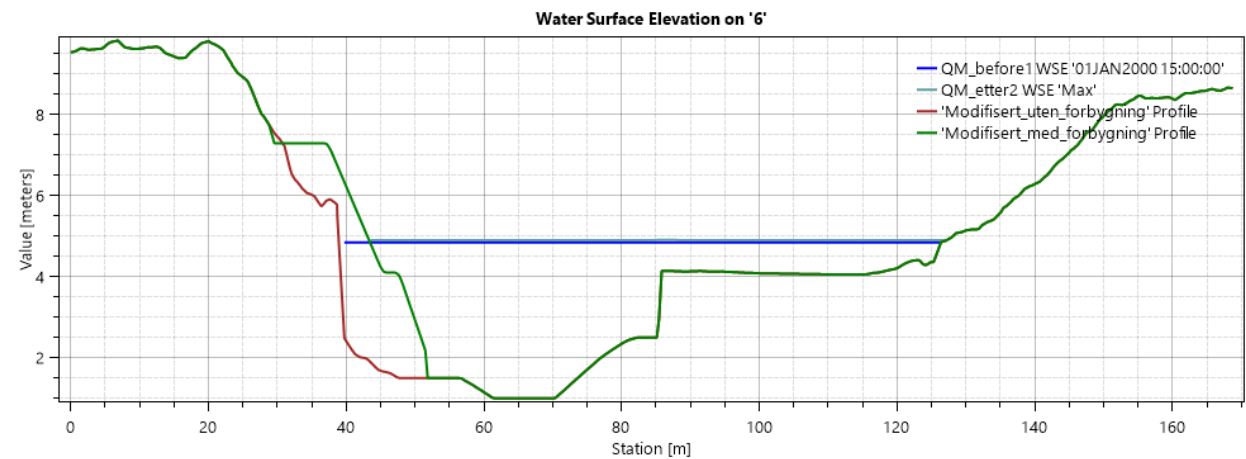
Vedlegg 2 «Seascan 2020 Elvebunnskartlegging»



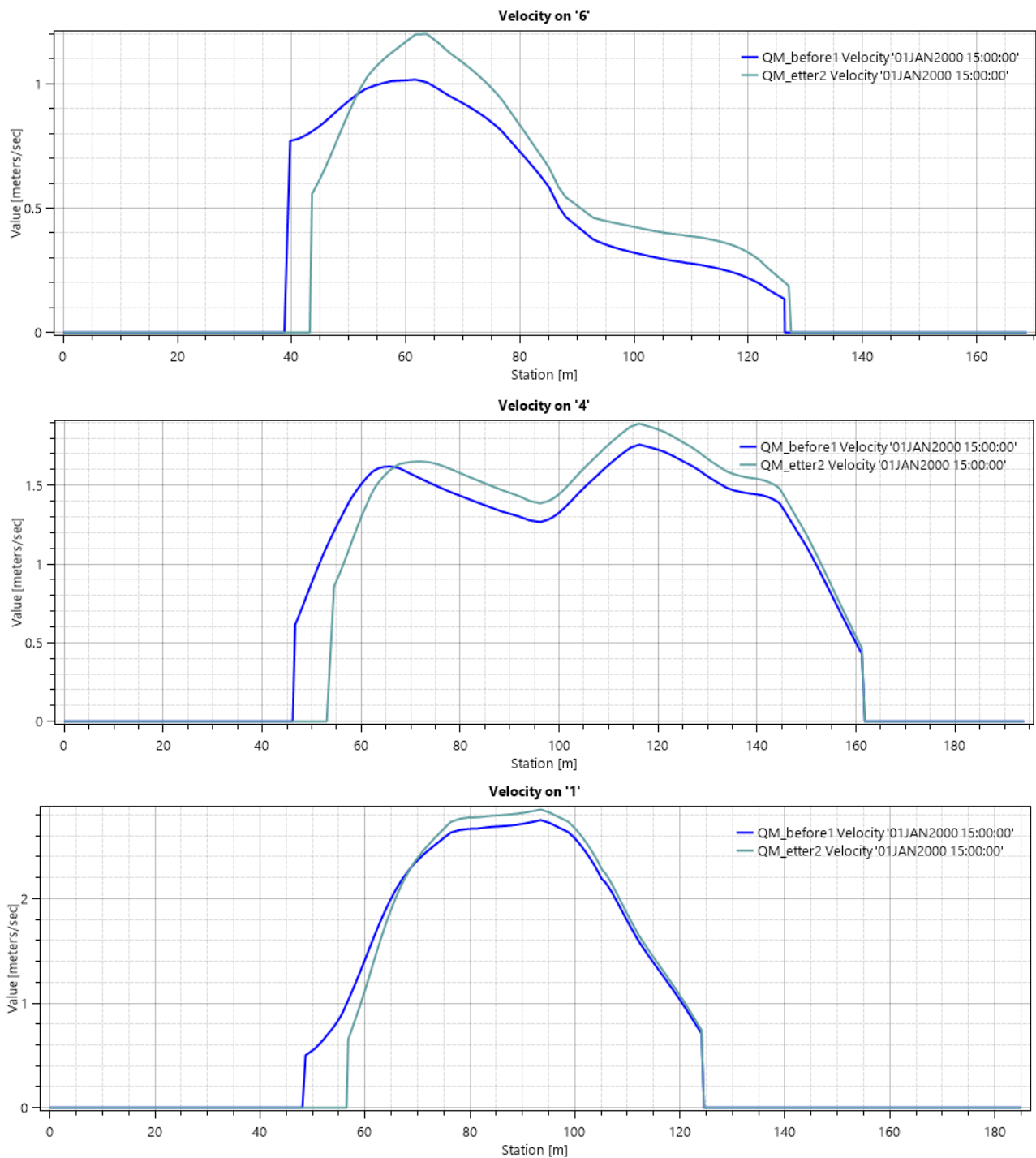


Vedlegg 4 «Middelflom»

Rødt terreng er før sikringstiltak, grønt terreng er etter sikringstiltak. Mørkeblå linje er vannstand før sikringstiltak, lyseblå linje er vannstand etter sikringstiltak.

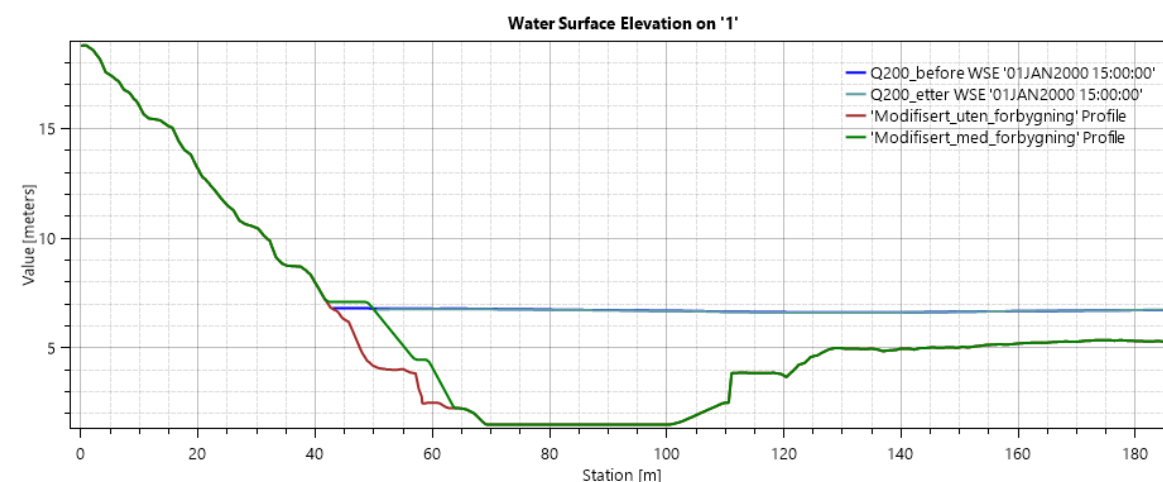
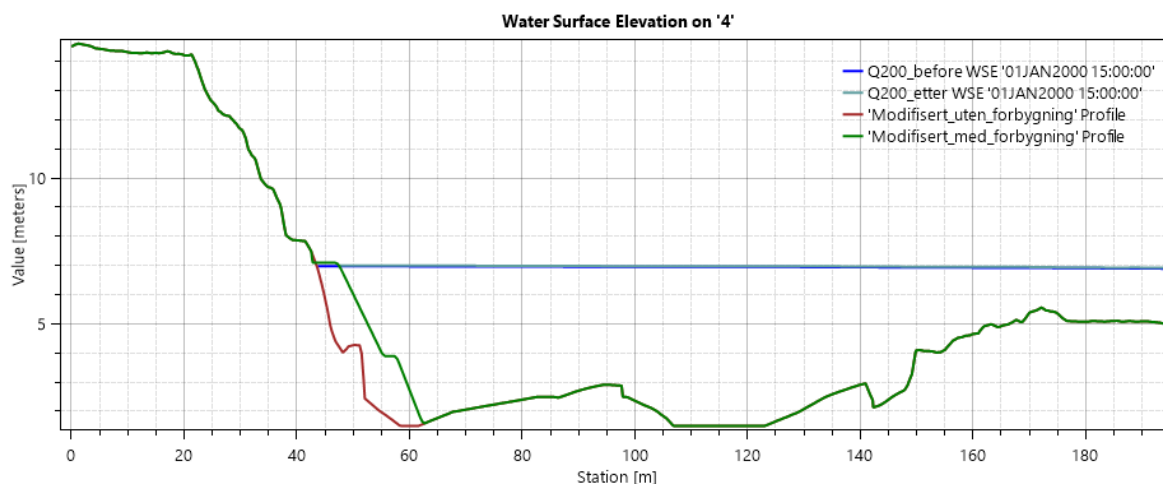
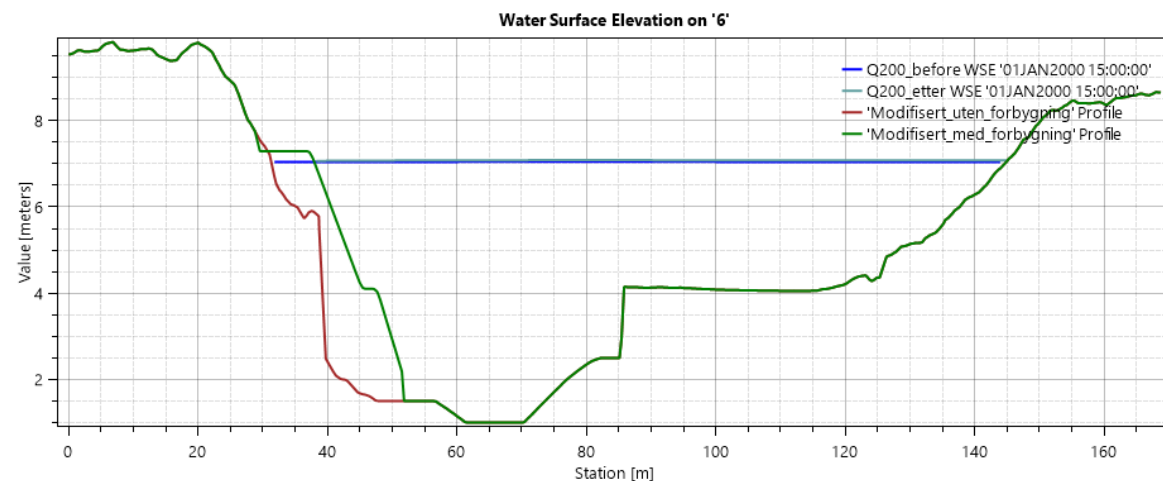


Mørkeblå linje er hastighet før sikringstiltak, lyseblå linje er hastighet etter sikringstiltak.

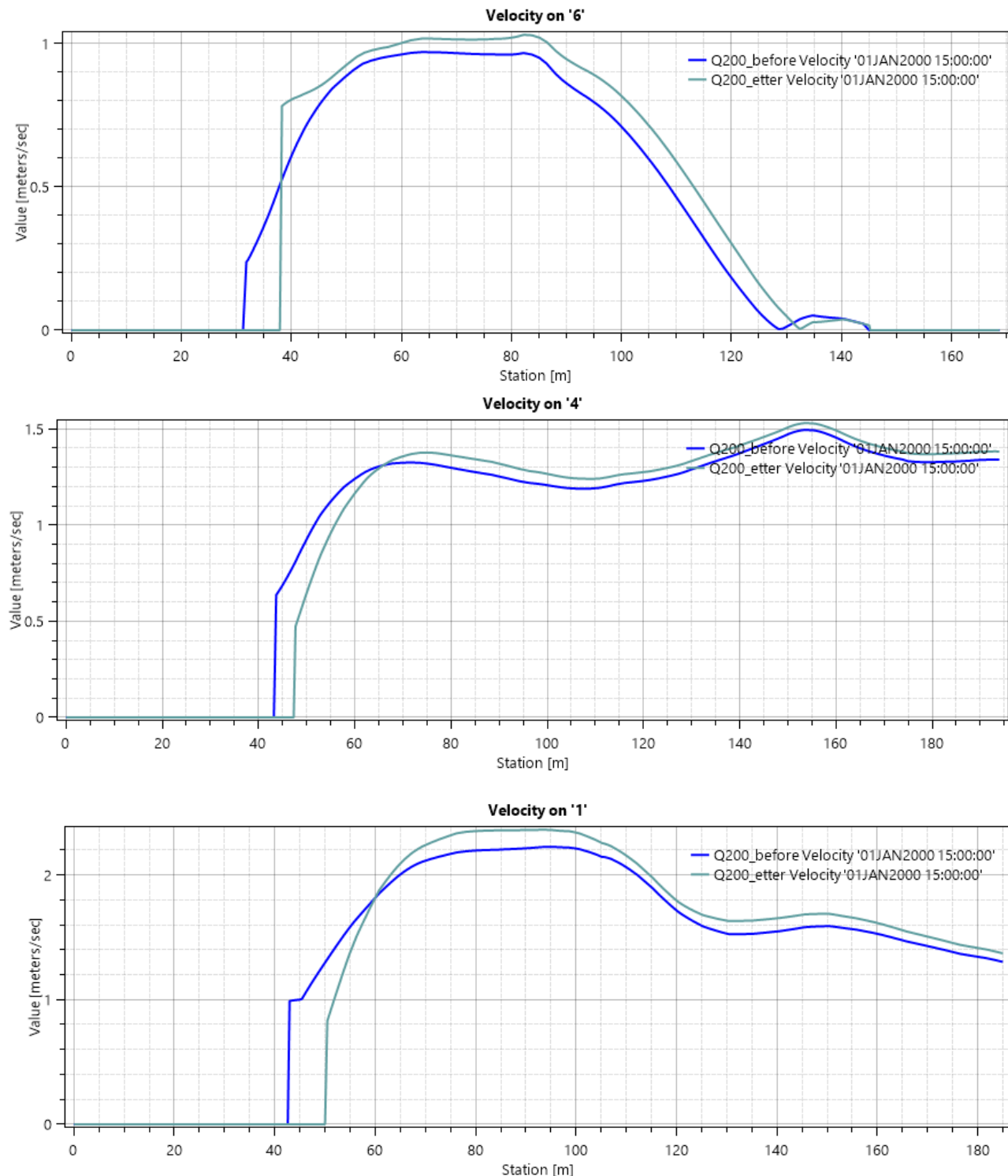


Vedlegg 5 «200-årsflom»

Rødt terreng er før sikringstiltak, grønt terreng er etter sikringstiltak. Mørkeblå linje er vannstand før sikringstiltak, lyseblå linje er vannstand etter sikringstiltak.

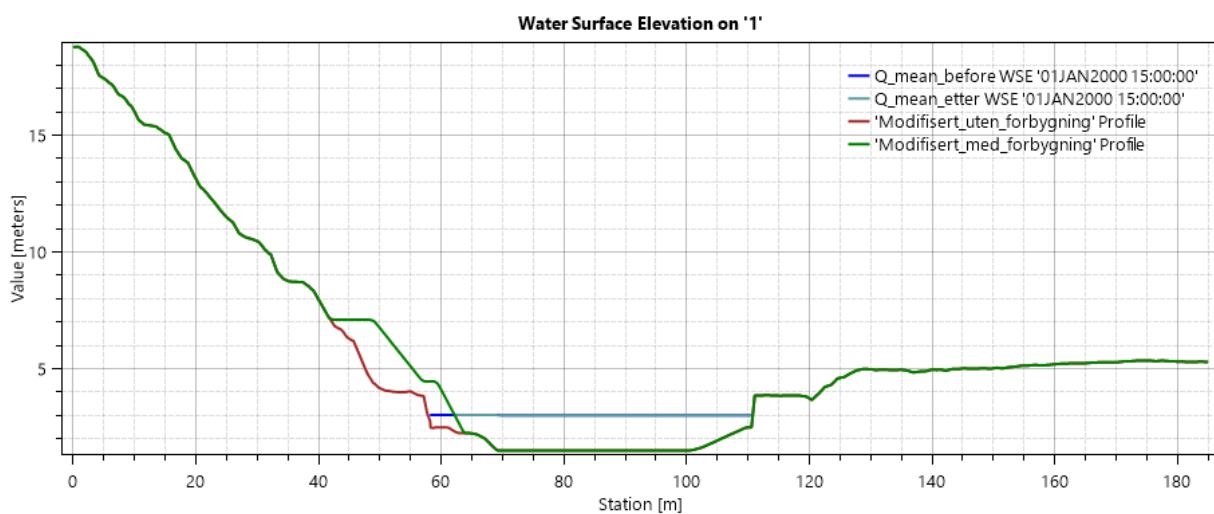
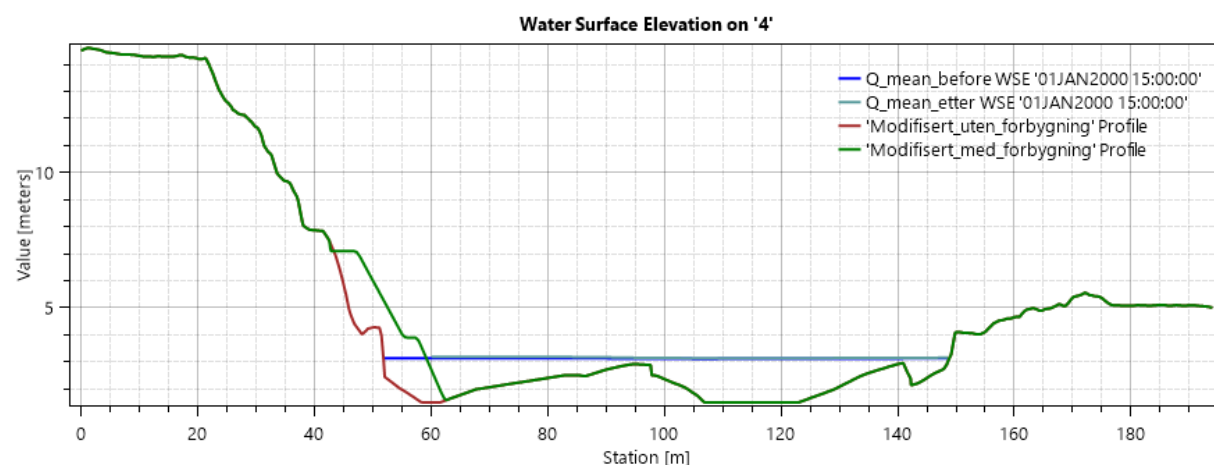
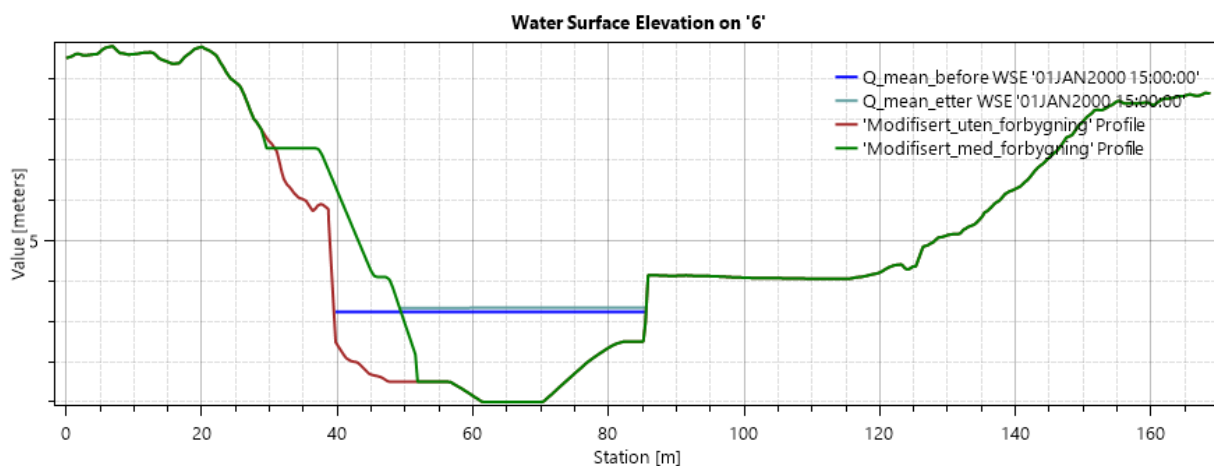


Mørkeblå linje er hastighet før sikringstiltak, lyseblå linje er hastighet etter sikringstiltak.



Vedlegg 6 «Gjennomsnittlig vannføring»

Rødt terreng er før sikringstiltak, grønt terreng er etter sikringstiltak. Mørkeblå linje er vannstand før sikringstiltak, lyseblå linje er vannstand etter sikringstiltak.



Mørkeblå linje er hastighet før sikringstiltak, lyseblå linje er hastighet etter sikringstiltak.

