



Norges
vassdrags- og
energidirektorat

Tiltaksplan

20059 - Sikringstiltak mot kvikkleireskred i Prestelva i sone 937 Storaunet-Skei

Plandato: 17.10.2018	Saksnr.: 201606439
Revidert:	Vassdragsnr.: 131.9Z
Kommune: Indre Fosen	NVE Region Midt-Norge
Fylke: Trøndelag	Abels gt. 9, 7020 Trondheim
Prosjektnr.: 20059	Tlf.: 22 90 95 75
Anleggsnr.: 12943	Faks: 72 89 65 51





Oversikt			
Prosjektnr.:	20059 - Sikringstiltak mot kvikkleireskred i Prestelva - sone 937 - Storaunet-Skei		
Anleggsnr.:	12943 – Erosjonssikring i Prestelva og Fossbekken inkl. motfyllinger ved Askjemdalen og Askim		
Saksbehandler:	Ida Eggen	Adm.enhet: RM	Sign.:
Miljøvurdering:	Arne Jørgen Kjøsnes	Adm.enhet: RM	Sign.:
Ansvarlig:	Mads Johnsen	Adm.enhet: RM	Sign.:
Saksnr:	Arkiv:	Kommune:	Fylke:
201606439	411	Indre Fosen	Trøndelag

Sammendrag:
<p>Kvikkleiresone 937 Storaunet- Skei har blitt utredet av Multiconsult, og inndelt i 7 uavhengige løsneområder, hvorav 5 er klassifisert til faregrad «middels» og 2 til faregrad «lav». Alle sonene er klassifisert med «alvorlig» konsekvensklasse. Innenfor kvikkleiresonen er det flere gårdsbruk, store arealer med dyrket mark, privat og kommunal vei som potensielt kan være truet ved utløsning av kvikkleireskred. Statsbygd skole og ITAB fabrikk ligger like nedstrøms sonen. NVE har tidligere gjennomført sikringstiltak i Prestelva i den nordlige delen av sonen ved Ersland.</p> <p>Tiltaksplanen beskriver planlagte sikringstiltak i Prestelva og Fossbekken i den sørlige delen av sonen for å sikre bebyggelse og infrastruktur mot kvikkleireskred. Tiltaket omfatter heving og erosjonssikring av Prestelva og Fossbekken over en strekning på totalt om lag 1 km. I gjennomføringen vil det etableres 2 motfyllinger i de mest kritiske skråningsprofilene for ytterligere forbedring av stabiliteten.</p>
Vernestatus: Prestelva er ikke vernet.
Tiltakets hensikt: Hindre erosjon og forverring av stabiliteten i et kvikkleireområde, og derved forhindre kvikkleireskred som kan true bebyggelse og infrastruktur. Utførelse av tiltaket vil føre til at faregraden i de sørlige løsneområdene av sonen reduseres fra «middels» til «lav».

Nøkkeldata	
Plandato: 17.10.2018	Kostnadsoverslag: 8.110.000,- eks. mva.
Revidert:	
Lengde totalt: 1080 m	Tiltakstype: Erosjonssikring Støttefylling
Antall parseller: 3	Elveside: Z



Stedfesting						
Punkt	Sone	UTM – Ø	UTM – N	Kartblad N 50	Vassdragsnr.	Kommunenr.
Øvre	UTM 32	550555	7044254	112S	131.9Z	1624
Midtre	UTM 32	550270	7043625	112S	131.9Z	1624
Nedre	UTM 32	549986	7042997	112S	131.9Z	1624

Tegninger	
Tegningstype: Oversiktskart 1:10000 Plankart 1:2700 Lengdeprofil 1:3000, 1:75 Lengdeprofil 1:200 Tverrprofiler 1:300 Oversiktskart 1:10000	Tegningsnr.: 901 - Kvikkleiresone 937 Storaunet-Skei, plantegning. A3 902 – Løsneområder, plantegning. A3 903 – Oversikt over tiltak, plantegning. A3 201 – Prestelva og Fossbekken, lengdeprofil. A3 202 – Motfylling 1, lengdeprofil. A4 301 – Prestelva og Fossbekken, tverrprofiler. A4 302 – Motfylling 1, tverrprofiler. A4 904 – Faregradskart, plantegning. A3 905 – Risikokart, plantegning. A3

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

Innholdsfortegnelse

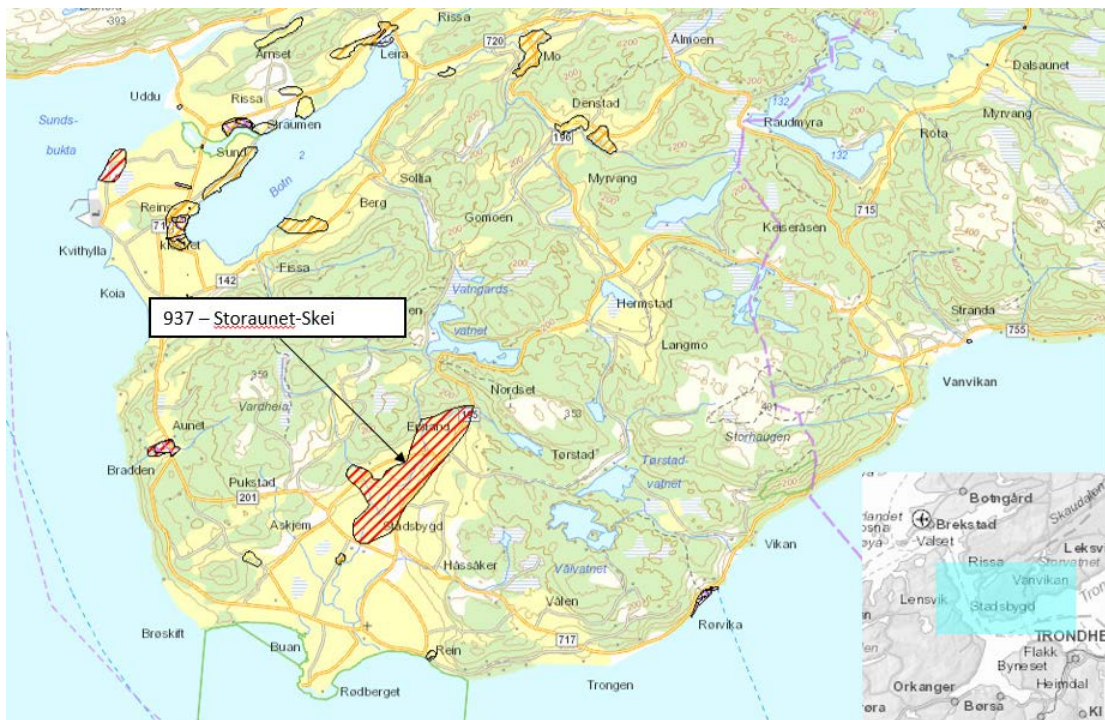
1. Innledning	5
1.1. Beliggenhet	5
1.2. Bakgrunn	5
2. Grunnlagsdata	6
2.1. Geoteknisk vurdering	6
2.2. Forholdet til offentlige planer	8
3. Teknisk beskrivelse av tiltaket	9
3.1. Formål, utforming og omfang	9
3.2. Prosjekteringsmodell.....	10
3.3. Forberedende arbeider.....	11
3.4. Erosjonssikring i Prestelva og Fossbekken	11
3.5. Sikker anleggsutførelse	13
3.6. Avsluttende arbeider	13
4. Naturmangfold	14
4.1. Generelle avbøtende tiltak.....	14
4.2. Avbøtende tiltak i Prestelva	16
4.3. Forholdet til Naturmangfoldloven.....	17
4.4. Forholdet til vannforskriften (for tiltak i vassdrag).....	18
5. Virkninger	19
5.1. Stabilitet	19
5.2. Hydrauliske og hydrologiske forhold.....	19
5.3. Brukerinteresser	19
6. Kostnadsoverslag	20
7. Gjennomføring	20
8. Oppfølging og vedlikehold	21
9. Referanser	21
10. Vedlegg	21

1. Innledning

1.1. Beliggenhet

Prestelva har et nedbørsfelt på ca. 29 km², og har sine kilder fra Vatngårdsvatnet i nord, og myrområdene ved Vardheia i nordvest. Elva renner ut i Prestbukta i Statsbygd, nord i Trondheimsfjorden.

Mellom Ersland og Teglverksveien ved Statsbygd skole renner Prestelva gjennom kvikkleiresone 937 Storaunet-Skei – tidligere klassifisert med faregrad «høy», konsekvensklasse «meget alvorlig» og risikoklasse 5, se Figur 1.



Figur 1: Kvikkleiresone 937 Storaunet-Skei i Statsbygd, Rissa kommune.

1.2. Bakgrunn

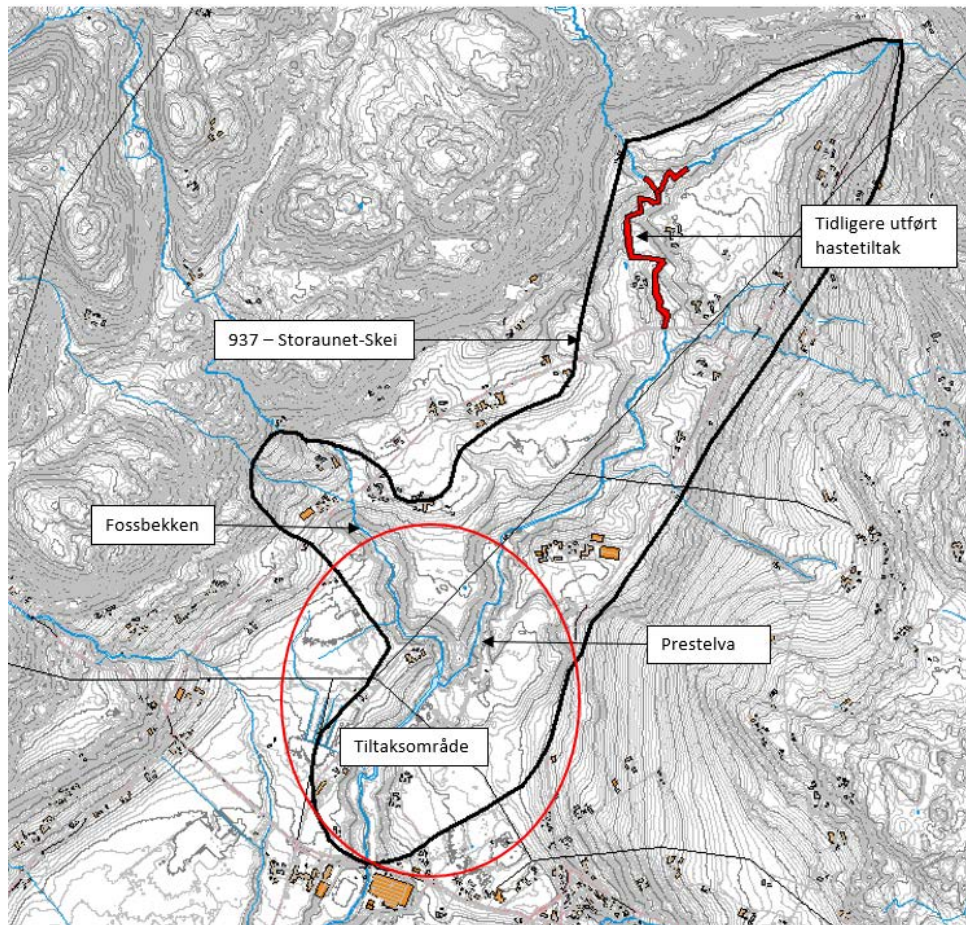
Multiconsult har på oppdrag fra NVE utredet områdestabilitet i kvikkleiresone Storaunet-Skei, for å kartlegge dagens sikkerhetsnivå med hensyn til kvikkleireskred (Multiconsult, 2016). Kvikkleiresonen er tidligere klassifisert med faregrad «høy», og innenfor sonegrensene er det flere gårdsbruk, fylkesvei, kraftledninger og store områder med dyrket mark. ITAB industrier og Statsbygd skole ligger like utenfor sonegrensene. For å sikre den eksisterende bebyggelsen i sonen mot kvikkleireskred er det anbefalt å erosjonssikre de strekningene av Prestelva med sidebekker der det i dag pågår aktiv erosjon.

I den nye geotekniske utredningen har sonen blitt avgrenset og 7 uavhengige løsneområder har blitt identifisert (se Tabell 1 og Vedlegg A2). Prestelva er tidligere erosjonssikret på den stabilitetsmessig mest kritiske strekningen ved Ersland mellom Råfossen og Råbygdveien, beskrevet i NVEs tiltaksplan 10629 datert 11.11.2010. Tiltaket har ført til at faregraden i løsneområde Ersland i øvre del av sonen er redusert fra «høy» til «middels», og det er ikke vurdert behov for ytterligere tiltak her.

I sørlige deler av sonen pågår det imidlertid fremdeles aktiv erosjon i Prestelva og Fossbekken, og det

er behov for erosjonssikring på strekningen mellom gården Askjemdalen og Teglverksveien over en lengde på til sammen ca. 1 km for å konservere dagens stabilitet. Det vil i tillegg gjennomføres stabilitetsøkende tiltak i form av to motfyllinger i de mest kritiske skråningsprofilene – nord for Askjemdalen og øst for Askim, se oversiktskart på Figur 2 og oversikt over planlagte tiltak i Vedlegg A3.

Det planlagte sikringstiltaket vil føre til at faregraden i løснеområdene Storaunet og Askjemdalen reduseres fra «middels» til «lav». Det legges ikke opp til et sikringsnivå som klargjør sonen for ny utbygging da det ikke foreligger kommunale eller private planer for dette.



Figur 2: Oversikt over tiltaksområdet i kvikkleiresone Storaunet-Skei.

2. Grunnlagsdata

2.1. Geoteknisk vurdering

Kvikkleiresonen Storaunet-Skei har blitt utredet av Multiconsult for å bestemme nødvendige sikringstiltak for å konservere og øke dagens stabilitet i forhold til eksisterende bebyggelse (Multiconsult, 2016). I utredningen er 7 uavhengige løснеområder i kvikkleiresonen identifisert og avgrenset, se Vedlegg A2. Det er gjort en vurdering av skredmekanismen og utløpsdistansen for hvert enkelt løснеområde/faresone, i tillegg til en risikoklassevurdering for hver enkelt sone, se Tabell 1. 5 av de 7 løснеområdene er vurdert til faregrad «middels» og 2 til faregrad «lav». Videre er alle løснеområdene vurdert til konsekvensklasse «alvorlig».

Tabell 1: Risikoklassifisering av de nye faresonene (Multiconsult rapport: «Sikringstiltak Statsbygd», dokumentkode: 417275-RIG-RAP-001).

Løsneområde	Faregrad	Konsekvensklasse	Risikoklasse
1 - Storaunet	Middels	Alvorlig	3
2 - Askjemdalen	Middels	Alvorlig	3
3 - Oppigarda	Lav	Alvorlig	2
4 - Indergård	Lav	Alvorlig	2
5 - Kvidal	Middels	Alvorlig	3
6 - Skei	Middels	Alvorlig	3
7 - Ersland	Middels	Alvorlig	3

I henhold til Multiconsults vurdering er det behov for erosjonssikring i Prestelva mellom Askjemdalen og Teglverksveien, for å ivareta dagens stabilitet. Nord for Askjemdalen er bunn og sider av Prestelva allerede sikret med tilstrekkelig stor stein, og NVE har allerede utført erosjonssikring av Prestelva ved løsneområde Ersland (Tiltaksplan 10629). I tillegg er det vurdert behov for stabilitetsøkende tiltak i tre skråningsprofiler for å ytterligere forbedre sikkerheten mot kvikkleireskred i løsneområdene Askjemdalen og Indergård.

Det er spredt bebyggelse over hele kvikkleiresonen med flere gårdsbruk og store arealer med dyrket mark. Vurderinger av utløpsdistansen for hvert løsneområde viser at utløpsområdet trolig vil begrenses til innenfor selve kvikkleiresonen, og at området nedstrøms ikke vil bli direkte berørt av skredet.

Det planlagte sikringstiltaket er prosjektert med formålet å ivareta sikkerheten for eksisterende bebyggelse i kvikkleiresonen. Tiltaket omfatter erosjonssikring med bunnheving i Prestelva og Fossbekken over en strekning på til sammen ca. 1 km, i tillegg til etablering av to motfyllinger i løsneområde Askjemdalen for økt stabilitet, som foreslått i Multiconsults vurderingsrapport. Grunnundersøkelsene fra løsneområde Indergård tyder på at leira ikke er kvikk. Faregraden i løsneområdet er lav og etter NVEs vurdering er den foreslåtte motfyllingen ikke nødvendig for å ivareta sikkerheten mot kvikkleireskred i sone 937 Storaunet-Skei.



Figur 3: Prestelva er preget av erosjon og bunnsenkning, med flere mindre utglidninger i skråningene.



Figur 4: Det er spor etter erosjon og flere mindre utglidninger i Prestelva på strekningen mellom Askjemdalen og Teglverksveien. Elva bærer preg av kraftig bunnsenking, flere mindre slepp og en del sig i skråningene.



Figur 5: Erosjon og sig langs Prestelva

2.2. Forholdet til offentlige planer

Tiltaksområdet er i kommuneplanens arealdel avmerket som LNF-område. Området like nedstrøms kvikkleiresonen er underlagt bestemmelsene i reguleringsplan for Askjemområdet.

ITAB Industrier AS søkte i april 2015 om dispensasjon fra krav om reguleringsplan i forbindelse med bedriftens planlagte lagerbygg på 1937 m². Saken ble framlagt for NVE i forbindelse med at bedriften kan ligge i utløpsområdet for kvikkleiresonen Storaunet-Skei. NVE satte i sin uttalelse følgende vilkår



for dispensasjonen:

- (1) Gjennomføring av en geoteknisk vurdering med uavhengig tredjemannskontroll som dokumenterer sikkerheten for tiltakene i henhold til Byggteknisk forskrift § 7-3 og NVEs kvikkleireveileder 7/2014.
- (2) Indre Fosen (tidl. Rissa) kommune må garantere at eventuelle nødvendige sikringstiltak vil bli gjennomført.
- (3) Frist på 5 år for gjennomføring av nødvendige sikringstiltak.

Indre Fosen (tidl. Rissa) kommunes vedtak om dispensasjon fra plankravet i kommuneplanens arealdel og tillatelse til oppføring av tilbygget ble oversendt ITAB Industrier 21. mai 2015.

De geotekniske vurderingene fra området har konkludert med at det ikke er risiko for at skredmassene fra kvikkleiresonen vil nå området sør for fylkesveien, og at ITAB Industrier dermed ikke vil bli berørt i skadelig omfang dersom det skulle gå et kvikkleireskred oppstrøms langs Prestelva. Det vil dermed heller ikke være behov for sikringstiltak av et omfang som klargjør området for ny utbygging. Det planlagte sikringstiltaket er prosjektert ut ifra farene som truer eksisterende bebyggelse, og NVE tar sikte på å gjennomføre sikringstiltakene innen fristen på 5 år, i samsvar med vilkårene for dispensasjonen.

NVE har tidligere utført erosjonssikring i det stabilitetsmessig mest kritiske området av kvikkleiresonen ved løснеområde Ersland, som beskrevet i tiltaksplan 10629.

Indre Fosen kommune har et pågående miljøprosjekt i Prestelva med planer om å gjennomføre både forurensningstiltak og habitattiltak for å oppnå en bedre økologisk status i vassdraget. Dette innebærer blant annet tilførsel av gytegrus og større stein i Prestelva nedstrøms Teglverksveien. NVE er godt kjent med prosjektet, og kommer til å ta store miljømessige hensyn i utførelse av sikringstiltaket, med mål om at området blir bedre egnet for akvatiske og terrestrisk fauna etter endt utførelse (se kap. 4).

Etter NVEs kjennskap foreligger det ikke andre planer som kan ha innvirkning på det planlagte sikringstiltaket i Prestelva.

3. Teknisk beskrivelse av tiltaket

3.1. Formål, utforming og omfang

For å oppnå en høyere sikkerhet mot skred i kvikkleiresone Storaunet-Skei vil Prestelva og Fossbekken erosjonssikres over en strekning på om lag 1 km mellom Askjemdalen og Teglverksveien. Elvebunnen vil heves med 1-1.5 m for å gi økt stabilitet. For å forbedre stabiliteten i området vil det etableres to motfyllinger nord for Aksjemdalen og øst for Askim.

Tiltaket vil stanse all erosjon inn mot kvikkleiresone Storaunet-Skei, slik at faregraden i løснеområde 1 og 2 reduseres fra «middels» til «lav». Dette innebærer høyere sikkerhet mot kvikkleireskred som kan true bebyggelsen i området. Tiltakene tilfredsstiller ikke NVEs retningslinjers og TEK17s krav til sikkerhet i forhold til ny utbygging i sonen.



Figur 6: Erosjonssikringen avsluttes i nedstrøms ende mot kulverten ved Tegilverksveien.

3.2. Prosjekteringsmodell

Tiltaket er prosjektert med prosjekteringsverktøyet Gemini Terrain 13, se Figur 7. Som utgangspunkt for prosjekteringen benyttes en terrengmodell basert på høydedata fra dronelaserscanning, utført og levert av Geomatikk Survey AS i mai 2017. Alle tiltak er prosjektert i 2D/3D, og kan leveres som filer til maskinstyring for anleggsmaskiner. I tillegg produseres tradisjonelle lengde- og tverrprofil.



Figur 7: Utsnitt fra terrengmodellen av Prestelva.



3.3. Forberedende arbeider

Atkomst til anleggsarbeidene ved Prestelva kan enklest etableres fra fylkesveien i nedstrøms del av tiltaksområdet, se plankartet i Vedlegg A3. Det vil her etableres en midlertidig anleggsvei over dyrket mark, vest for tiltaksområdet. Alternativt kan atkomst kan også skje fra østlig side av Prestelva. Atkomst til øvre deler av tiltaksområdet ved Askjemdalen kan alternativt skje fra eksisterende grusvei Dalåveien. Snuplasser for anleggsmaskiner vil anlegges ved passende lavpunkt i terrenget.

Før oppstart av anleggsarbeidene langs Prestelva må skog og annen vegetasjon i området langs elva ryddes forsiktig og deponeres på et velegnet sted anvist av geotekniker på byggeplassen. Massene og topplaget vil deponeres midlertidig og benyttes som overdekningsmasser for raskere revegetering ved slutførelsen av anlegget. Det vil ikke bli ryddet mer skog enn det som er nødvendig for gjennomføring av erosjonssikringen.

Eventuelle rør og stikkrenner i området må lokaliseres og graves fram.

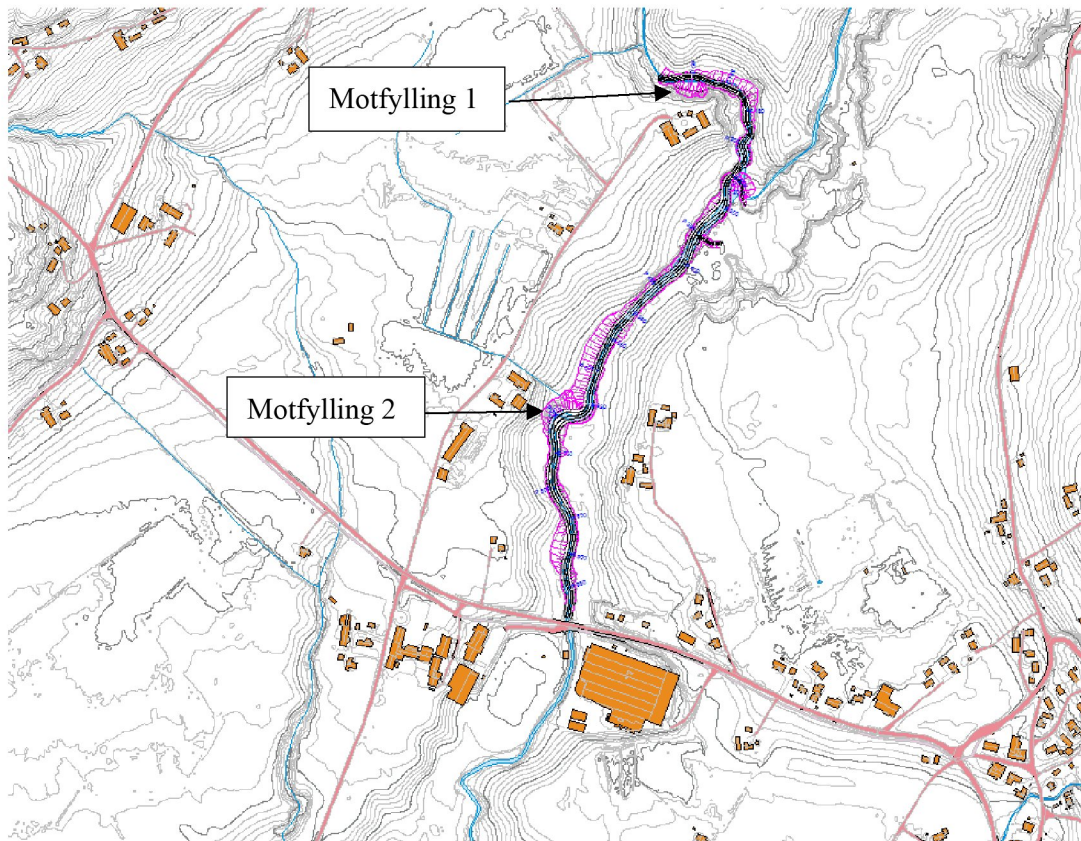
Stor aktsomhet må utvises i forbindelse med anleggsarbeider i nærheten av kraftlinjene som krysser elva ca. ved P50 og P400. Prosedyrer ved arbeid i nærheten av linjene og eventuelle utkoblinger vil avklares med eier av nettanleggene i forkant.

3.4. Erosjonssikring i Prestelva og Fossbekken

Prestelva og nedre deler av Fossbekken heves og erosjonssikres med samfengt sprengt stein i hele elveprofilen over en strekning på til sammen om lag 1080 m fra like nord for Askjemdalen til kulverten under Teglverksveien, se Figur 8. Elvebunnen heves med omtrent 1-1.5 m for å gi økt stabilitet. Ved øvre og nedre avslutning av anlegget skal elvebunnen gradvis gå over i eksisterende terrenghøyde. På grunn av den gradvise bunnhevingen må Prestelva også erosjonssikres over en strekning på om lag 90 m oppstrøms samløpet mellom Prestelva og Fossbekken, der elvebunnen gradvis heves fra eksisterende terrengnivå til det nye bunnivået ved samløpet med Fossbekken. Elveløpet nord for Askjemdalen er svært meandrerende med flere krappe svinger. Det vil her legges vekt på å bevare elvas naturlige profil og meandrerende karakter, slik at elveløpet avviker minst mulig fra det opprinnelige.

Anleggsarbeidene starter fra nedstrøms ende av tiltaksområdet og steinmassene vil legges ut i motstrøms retning. Dette er hensiktsmessig fordi man da har bedre kontroll på vannkraftene under anleggsperioden. Steinfyllingen i elva vil danne en slags terskel som demmer opp bekkene og gir stilleflytende vann med påfølgende mindre erosjon

I anleggsfasen vil sikringsmassene i første omgang anrettes som en anleggsvei i elva, og elva får midlertidig løp ved siden av anleggsveien. Massene legges ut jevnt over hele bunnen av elveprofilen slik at strømmingen ikke konsentreres i en del av tverrsnittet og forårsaker økt erosjon under anleggsutførelsen. Det er viktig at massene komprimeres tilstrekkelig slik at fyllingen blir tett nok til at vannet renner oppå. Når angitt mengde masser er fraktet ut i elva, ordnes massene i henhold til tverrprofilene i sikringsplanen.



Figur 8: Oversikt over tiltaksområdet i Prestelva og Fossbekken i nedre deler av kvikkleiresone Storaunet-Skei.

Motfyllingene ved Askjemdalen og Askim bygges opp fra foten av skråningen med samfengt sprengt stein, eller alternativt lokale grove sand- og grusmasser. Det er viktig at massene komprimeres tilstrekkelig, slik at støttefyllingen blir mest mulig stabil og for å hindre indre utvasking av massene. Drensgrofter/drensrør må etableres ved behov.

Det er beregnet et totalt forbruk på 29 900 lm^3 samfengt sprengt stein for hele tiltaket, inkludert motfyllinger for stabilitetsøkning ved Askjemdalen og Askim, i tillegg til anleggsveier. Stein- og drensmassene kan hentes fra lokalt etablerte steinbrudd og grustak. Det skal benyttes velgradert sprengt stein med fraksjoner fra 0 mm til maksimal steinstørrelse (d_{100}) under 700 mm og midlere steinstørrelse (d_{50}) omkring 300 mm. Velgraderte masser vil redusere porøsiteten i steinfyllingen slik at vannet i elva lettere vil komme til overflaten av den nye bunnen. Samtidig vil de velgraderte steinmassene også fungere som filter som beskyttelse mot at finstoff fra underlaget vaskes ut. Et separat filterlag mellom steinmassene og underliggende terreng vil dermed ikke være nødvendig.

Lokale grove sand- og grusmasser kan benyttes som fyllmasser i motfyllingene og i bakkant av erosjonssikringen i brede elveprofiler. Dette vil redusere kostnadene ved tiltaket noe i forhold til det vedlagte kostnadsoverslaget der det er tatt utgangspunkt i at massene utelukkende består av samfengt sprengt stein.

Gjennom anleggsutførelsen vil det legges stor vekt på at tiltaket i størst mulig grad bevarer elvas meandre og naturlige profil, og at verdifulle biotoper som gir elva variasjon blir tatt vare på. Erosjonssikringen vil dermed legges ut slik at elvas løp i mest mulig naturlig grad veksler mellom dype og grunne partier, smale og brede partier, rolige partier, kulper og stryk.



Figur 9: Elvas naturlige meandre vil i størst mulig grad bli forsøkt ivarett gjennom erosjonssikringen. Massene vil legges ut slik at elveløpet veksler mellom dype og grunne partier, smale og brede partier, kulper og stryk.

3.5. Sikker anleggsutførelse

Arbeid i områder med kartlagt kvikkleire og dårlig stabilitet kan være utfordrende og krever spesiell innsats fra den utførende med hensyn til sikkerhet gjennom anleggsperioden. Det er viktig at arbeidet utføres på en slik måte at stabiliteten i området ikke på noe tidspunkt forverres. Det er utarbeidet en SHA-plan for tiltaket inkl. risikovurdering etter NS5818, med beskrivelse av hvordan identifiserte risikoforhold i prosjektet skal håndteres.

Planen for utførelse av tiltaket vil kontrolleres og godkjennes av geotekniker fra et uavhengig foretak i henhold til krav om uavhengig kontroll for prosjekter i tiltaksklasse 2. Legging av sikringsmasser skal følge godkjent sikringsplan, og maskinstyring vil benyttes for utførelsen av tiltaket. I anleggsperioden vil det holdes jevnlig byggemøter, der geoteknikk og sikker anleggsutførelse vil være sentrale tema. Geotekniker fra et uavhengig foretak vil være til stede på anlegget og følge opp arbeidet i utførelsen i henhold til prosedyrer som følger rollen som ansvarlig utførende geoteknikk for tiltak i tiltaksklasse 2.

3.6. Avsluttende arbeider

Ved avslutningen av anleggsarbeidene vil det legges stor vekt på å ivareta miljøverdiene i vassdraget. Naturlig substrat skal benyttes som topplag i erosjonssikringen, og stein og røtter vil legges ut slik at vannstrømmen i elva styres naturlig fra side til side. Det skal tilstrebes at kantvegetasjonen reetableres raskt og effektivt, ved utlegging av stedege vekstmasser, og ved flytting eller planting av mindre trær. Tilgroingsmassene vil bidra til en raskere revegetering og reetablering av det biologiske mangfoldet i og langs elva.

Ved anleggets slutt skal anleggsområdet ryddes og eventuelle skader på terrenget utbedres. Atkomstveier og anleggsveier i tiltaksområdet skal fjernes, og eventuelle overskuddsmasser deponeres på et velegnet sted i nærheten i samråd med geotekniker og grunneiere.



4. Naturmangfold

Prestelva har som sagt sitt utspring fra Vatngardsvatnet (174 moh), og får også en del tilsig fra mindre bekker gjennom skog- og myrområder i nedbørsfeltet. Elva er anadrom, dvs laks- og sjørrettførende opp til Råfossen ca fem kilometer fra sjøen. Tar vi med alle sidebekkene på denne strekningen, vil anadrom strekning i vassdraget bli nærmere ti kilometer. Elva renner gjennom store landbruksområder og det er betydelig avrenning fra landbruket til Prestelva. I 2014 og 2015 gjennomførte NINA ferskvannsbiologiske undersøkelser, hydromorfologiske vurderinger og klassifisering av økologisk tilstand i Prestelva og bekkesystemene i Botn i Rissa kommune. NINA beskriver de økologiske forholdene i Prestelva slik: *«Miljøtilstanden i Prestelva forverrer seg nedover mot utløpet. Nedre del av vassdraget er i perioder svært vannkjemisk belastet, noe som potensielt kan gi akutt fiskedød, lav eller ingen gytesuksess for sjørret og/eller laks, og reduserte livsvilkår for akvatisk biomangfold. Basert på fisk og bunndyr er det i dag generelt moderat til dårlig økologisk tilstand i nedre del. Økologisk tilstand bedres vesentlig oppover i vassdraget. Ungfiskellingene i 2014 viser at sjørret dominerer fiskebestanden i vassdraget, men at en svak, sårbar laksebestand fortsatt lever og reproducerer på et avgrenset område i midtre/nedre del av hovedelva»*. NVE har som mål, i tillegg til å hindre ytterligere erosjon med dertil økt skredfare, å bedre de økologiske forholdene for akvatisk fauna på strekningen som skal sikres.

4.1. Generelle avbøtende tiltak

Etter at sikringsarbeidet i elva er ferdig, vil NVE forsøke å gjenskape elva slik at den ser mest mulig naturlig ut. Elva vil ikke bli lagt som en rett kanal, men følge sitt opprinnelige løp med svinger, varierende bredde, små kulper, stryk og eventuelt mer stilleflytende partier. Bunnsubstratet skal være naturlig, helst stedegent materiale, bestående av naturlig sand og grus. Bredden skal tildekkes med jordmasser og mindre trær flyttes og settes ned til bekken for å raskere oppnå ny kantvegetasjon. Ved å «plante» eldre trær (2-3m høye) unngår vi å få det monotone preget som ofte preger områder som har vært utsatt for inngrep der all kantvegetasjon starter å vokse samtidig. Bredden tildekkes av stedegne masser, anleggsveien fjernes, beltespor etter gravemaskinene viskes ut og det legges opp til naturlig revevegetering langs bekken. Stubber fra lauvtrær settes nær elva da disse, nesten samme sommer som treet hogges, vil få nye skudd på stammen, og raskt bidra til ny kantvegetasjon.

Raviner som fortsatt er aktive og uberørte er etter hvert blitt en sjelden naturtype. Menneskelig aktivitet i form av bekkelukking, nydyrking, forbygninger etc. har medført at raviner nå er på rødlista over sjeldne naturtyper. Store trær utgjør ofte viktige biotoper for vedboende sopp og insekter, samtidig som de utgjør viktige elementer i landskapet. Det innebærer at generelt sett så er det et viktig avbøtende tiltak å spare så mye opprinnelig vegetasjon som mulig og da spesielt ivareta store og gamle trær. Prestelva renner ikke i en ravine på den aktuelle strekningen da det er relativt flatt på hele strekket. Kantvegetasjonen vil bli reetablert så godt det lar seg gjøre.

For flora og vegetasjon er det viktig å sikre naturtyper som for eksempel flommarkskog og typiske gråor-heggeskog. Flommarkskog kan ivaretas ved å ikke hogge mer enn hva som er absolutt nødvendig, samtidig som det bygges terskler i bekken som sikrer at skogbunnen oversvømmes jevnlig av vann. På den aktuelle strekningen er det lite eller ingen flommarkskog

Elver og bekker er i de fleste tilfellene omgitt av lauvskog, gjerne or og older, og fungerer ofte som viltkorridorer med en viktig funksjon for både pattedyr og fugler. Gråor-heggeskogene, som vi ofte finner i aktive ravinedaler, er et meget viktig habitat for fugl i forbindelse med hekkinga, og det kan være opptil 3000 hekkende par per km². Når det skal hogges trær i forkant av sikringsarbeidet legges det vekt på at det skal hogges minst mulig, og all hogging skal skje utenom hekkesesongen. Det vil si at det vil ikke bli hogst av trær i perioden april til august.

I anleggsperioden vil elva få et midlertidig løp (se Figur 10 og 11) ved siden av anleggsveien. Større fisk vil kunne svømme unna når stein legges ut og bekken flyttes, men yngre fisk, spesielt 0+ vil bli sterkt rammet hvis arbeidet utføres like etter swim-up (juni). Dette kan medføre at en eller to årsklasser blir sterkt rammet lokalt, men dette er dessverre ikke til å unngå. For å unngå at fisk går tapt tilstreber vi å alltid ha vann oppe i dagen for å unngå stranding av fisk. Dette kan gi oss store utfordringer i små bekker og da spesielt i tørre perioder. Dette fordi steinmassene som legges ut er grove og vannet vil lett renne ned under steinmassene.



Figur 10: Hofstadelva etter utkjøring av steinmasser. Midlertidig løp ved siden av anleggsveien



Figur 11: Hofstadelva etter endt sikringsarbeid



Bunndyrsamfunnet på de strekningene der bunnen blir hevet vil bli hardt rammet. Avbøtende tiltak for å ivareta bunndyrsamfunnet i bekken er å gjenopprette bunnssubstratet ved enten å ivareta og legge ut igjen opprinnelig substrat, eller tilføre naturlig elvegrus for å gjenskape «før-situasjonen» best mulig. Det er viktig at bunnssubstratet er variert da ulike arter prefererer ulikt substrat og vannhastighet. Bekkestrekningen vil relativt raskt få tilbake opprinnelig bunndyrfauna enten via driv fra ovenfor liggende uberørt strekning, eller via voksne flyvende individer som koloniserer bekken. I mange elver som renner gjennom områder med mye leire og jord består bunnssubstratet ofte av finsilt. Leire er lite egnet som bunnssubstrat for fisk og for mange bunndyrarter. Ved å legge på nytt substrat bestående av elvegrus og større steiner, vil biotopene forbedres og økologisk status i bekken vil bli bedre. I bekker bestående av silt/leirebunn vil en sikring ofte være en vinn-vinn situasjon for både bunndyr og fisk da bedre forhold for bunndyr også bidrar til mer mat og skjul for fisk.

NVE forsøker å gjennomføre sikringstiltakene på den tiden av året det er til minst skade for biologisk mangfold. Imidlertid gir dette NVE store utfordringer i og med at ulike arter er sårbare på ulik tid på året. Fugler er mest sårbare i hekketiden, som er i april til juli/august. Fisk er mest sårbar i gytetida, det vil si september-oktober, men her er også tiden fra gyting og til yngelen klekkes i mai/juni viktig da rogn ligger sårbar i grusen gjennom hele vinteren. For bunndyrene er tiden midt på sommeren mest gunstig med tanke på inngrep da mange arter er på vingene på denne tiden, og det er mye mindre larver og nymfer i bekken. Siden midtsommer er tidspunktet som skiller seg ut som det «minst skadelige tidsrommet» å utføre arbeidet, må NVE i hvert enkelt tilfelle gjøre en vurdering av hvilke biologiske verdier vi velger å prioritere.

4.2. Avbøtende tiltak i Prestelva

Store deler av elvepartiet som skal sikres er dårlig egnet både for fisk og bunndyr.

Kantvegetasjonen består hovedsakelig av gråor med innslag av annen løvskog og enkelte grantrær. Kantvegetasjonen er smal og det er kort avstand inn til dyrka mark, spesielt i nedre del av tiltaksområdet. Kantvegetasjonen på den nederste strekningen fungerer mest som habitat for fugler, samt at den gir skygge og nedfall av lauv og insekter til elva.

Det ble observert mye spor etter elg og rådyr som viser at det ferdes mye vilt langs bekken. Det er derfor veldig viktig å ikke hogge mer skog enn absolutt nødvendig da dette er en smal og lang viltpassasje som går fra skogområdet midt i kulturlandskapet i bygda, og opp til de større sammenhengende skogområdene ovenfor bebyggelsen. Trærne som står i kanten av dyrkamarka vil bli bevart, og det vil i sluttfasen av sikringsarbeidet bli lagt stor vekt på å reetablere ny kantvegetasjon. Dette i form av plassering av rotstubber samt flytte mindre trær som står oppe i skråningen ned til elva.

Siden elva er anadrom over hele strekningen og har et stort potensial som både gyte- og oppvekstområde for sjørret, vil det legges ut gytegrus og annet egnet naturlig bunnssubstrat i elva. Det nye elveløpet vil bli variert med tanke på kulper, stryk, svinger, og vil få et naturlig utseende med et bunnssubstrat som egner seg godt for både fisk og bunndyr. Det vil også bli lagt ut større steiner (diameter > 1m), røtter og stokker i det nye elveløpet som gir skjul og mat til fisk og bunndyr, samtidig som det bryter opp strømbildet og gir elva et mer naturlig preg (se figur 12). Nøyaktig plassering av steiner, gyteområder, kulper og stryk vil bli kontrollert av NVEs egen biolog i felt mens arbeidet pågår.

Kort oppsummert vil følgende avbøtende tiltak bli gjennomført i Prestelva:

- Nytt og hevet elveløp vil følge opprinnelig løp

- Bunnsubstratet vil bli naturlig elvestein/grus.
- Utlegging av 600 m³ gytegrus og 300 m³ rullestein (diameter 100-400mm)
- Store steiner (500-1000mm) legges enkeltvis og i grupper. Gir skjul/standplasser/variasjon
- Røtter/stokker legges i elva for å gi skjul/næring/strømbrytning (se figur 12)
- Variasjon i elvas bredde og dybde
- Etablere kulper og stryk
- Reetablere kantvegetasjon med vekstmasser og flytting/planting av mindre trær
- Prestelva skal få et naturlig utseende etter endt sikringsarbeid



Figur 12: Fra midtre del av Hofstadelva etter sikringsarbeidet er gjennomført

4.3. Forholdet til Naturmangfoldloven

Kunnskapen om naturmangfoldet og effekter av eventuelle påvirkninger av sikringstiltaket er basert på NVEs egne erfaringer, søk i naturbaser, samt resultater fra Vannøkologiske undersøkelser gjennomført av NIVA i 2013 og NINA Minirapport nr. 561 som ble gjennomført i 2014-15. Sistnevnte rapport gir en omfattende beskrivelse av tilstanden i Prestelva, og er utført såpass nylig at den vurderes som like aktuell i dag.

Elva er av en slik type som vi har meget god erfaring med. Ved flere befaringer langs elva, bruk av eksisterende kunnskap, samt at vi har forhørt oss med fagfolk/lokalkjente, tar vi de nødvendige hensyn som må tas. Der vi ser at det kan være store verdier som ikke er kartlagt, innhenter vi manglende kunnskap før videre planlegging. I Prestelva anser vi de undersøkelser som er foretatt tidligere som tilstrekkelige, og etter vår vurdering er det innhentet tilstrekkelig informasjon for å vurdere tiltakets



omfang og virkninger på det biologiske mangfoldet. Samlet sett mener NVE at sakens kunnskapsgrunnlag er godt nok utredet, jmfør naturmangfoldlovens § 8.

Etter NVEs vurdering foreligger det tilstrekkelig kunnskap om virkninger tiltaket kan ha på naturmiljøet, og NVE mener at naturmangfoldloven § 9 (føre-var-prinsippet) ikke kommer til anvendelse. NVE mener at etter at bekken er sikret mot erosjon framtidig kvikkleireskred, vil Prestelva fremstå som minst like god og kanskje bedre for akvatisk fauna, enn hva den er i dag. Når vegetasjonen igjen vokser opp langs elva vil kantskogen, såfremt grunneierne ikke hogger skogen, fort bli en viltkorridor igjen med yrende dyre- og fugleliv. Fisk og bunndyr vil få mye bedre vilkår i bekken etter at tiltaket er gjennomført. Mesteparten av kantvegetasjonen vil forbli urørt, og det vil bli lagt mye arbeid i revegeteringen langs elva. Tiltaket vil etter NVEs mening ikke være i konflikt med forvaltningsmålet for naturtyper, arter eller økosystemet gitt i naturmangfoldloven §§ 4 og 5. Eventuelle avbøtende tiltak er beskrevet først i dette kapitlet under avsnittet *Generelle avbøtende tiltak*.

NVE har også sett tiltaket i sammenheng med andre påvirkninger på de berørte naturtypene, artene og økosystemet. Bekken ligger i eller nær kulturlandskap med til dels sterkt landbrukspåvirkete områder, og har i mange år vært påvirket av menneskelig aktivitet, da spesielt i forbindelse med uønskede utslipp til bekken i form av avrenning av næringssalter fra dyrka mark. Elva renner i et relativt flatt landskap og det er relativt lave skråninger ned til elva. Det er kun en kort del av strekket det er litt mer høydeforskjell, men elva renner ikke i noen ravinedal. Sikringsarbeidet vil kunne få negativ virkning på området i og med at det vil bli hogget trær langs bekken. Dette kan føre til at eventuelle fuktighetskrevede arter kan forsvinne. Sikringsarbeidet vil bli gjennomført så skånsomt og raskt som mulig, og etter å ha gjennomført tidligere beskrevne tiltak, mener NVE at bekken vil fremstå som naturlig og fortsatt være et fungerende økosystem for både akvatisk og terrestrisk flora og fauna. Prinsippet om å vurdere samlet belastning i naturmangfoldloven § 10 er ivaretatt.

4.4. Forholdet til vannforskriften (for tiltak i vassdrag)

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

NVE har vurdert samfunnsnyttene av inngrepet til å være større enn skadene og ulempene ved tiltaket. Videre har NVE vurdert at hensikten med inngrepet i form av økt sikkerhet mot vassdragsrelaterte skred ikke med rimelighet kan oppnås med andre midler som miljømessig er vesentlig bedre. Både teknisk gjennomførbarhet og kostnader er vurdert. Etter at sikringsarbeidet er gjennomført vil vi gjennomføre en ny undersøkelse på fisk og bunndyr for å se om tiltaket har hatt noen effekt for livet i vannet.

Vanndirektivets krav om minst god kjemisk og god økologisk tilstand i Prestelva vil trolig være nærmere måloppnåelsen etter at sikringstiltakene er gjennomført. Bedre vannkvalitet som følge av redusert erosjon og slamtilførsel, vil i seg selv bedre kjemisk tilstand i bekken. Habitattiltakene som vil utføre i forbindelse med sikringen, vil være med på å bedre økologisk tilstand i Prestelva.



5. Virkninger

5.1. Stabilitet

De planlagte motfyllingene og hevingen av bekkebunnen med inntil 1.5 meter vil gi en økning av stabiliteten i området. I tillegg vil erosjonssikringen stanse all erosjon i de mest kritiske delene av Prestelva, noe som innebærer høyere sikkerhet mot skred i kvikkleiresonen, og bidrar til at faregraden i løseområde 1 og 2 reduseres fra «middels» til «lav». Tiltakene tilfredsstiller ikke NVEs retningslinjer og TEK17s krav til sikkerhet i forhold til ny utbygging i sonen.

5.2. Hydrauliske og hydrologiske forhold

Prestelvas nedbørsfelt er på om lag 19.1 km² og arealbruken består for det meste består av skog (59.1 %), dyrket mark (23.5 %) og myr (6.7 %). Høydefordelingen i feltet er mellom 16 moh. (H_{\min}) til 356 moh. (H_{\max}), med en midlere høyde på 188 moh. (H_{50}). De største flommene i vassdraget drives vanligvis fram i forbindelse med intens nedbør i kystområdene. Myr og innsjøer i øvre deler av vassdraget bidrar til noe flomdemping, men med klimaendringer og mer intens nedbør i kyststrøkene forventes det en økning i framtidige flomstørrelser for vassdraget.

Det er gjort en flomberegning for Prestelva ved hjelp av NIFS formelverk, utarbeidet for nedbørsfelt med areal under 50 km². Resultatene er oppsummert i Tabell 2. Det vil tilstrebes at det nye elveprofilen får tilnærmet samme bredde og helning som dagens elveprofil slik at det ikke påvirker flomforholdene eller flomforløpet i vassdraget i nevneverdig grad.

Tiltaket vil i liten grad påvirke eksisterende prosesser knyttet til massetransport og sedimentering. Det kan oppstå noe midlertidig tilslamming av vannet i anleggsfasen på grunn av arbeidet som må utføres i bekkefarene. Etter tiltaksutførelsen kan det forventes mindre blakking av vannet som følge av mindre erosjon mot elvas bunn og sider.

Tabell 2: Beregnede flomverdier ved bruk av NIFS formelverk for nedbørsfelt under 50 km².

	Q_M	Q_5	Q_{10}	Q_{20}	Q_{50}	Q_{100}	Q_{200}
Flomverdi [m³/s]	11.0	13.7	16.1	18.7	22.5	26.0	29.8
Flom med klimapåslag (20 %) [m³/s]	13.2	16.4	19.3	22.4	27.0	31.2	35.8

5.3. Brukerinteresser

Tiltaksområdet er i kommuneplanens arealdel avmerket som et LNF-område, og består for det meste av oppdyrkede landbruksarealer. Tiltaket kommer ikke i konflikt med landbruksinteresser i området. Det er få interesser knyttet til natur, rekreasjon og friluftsliv i området.



6. Kostnadsoverslag

Kostnader som påregnes ved sikringstiltak mot kvikkleireskred i Prestelva, sone 937 Storaunet-Skei – datert 18.10.2018.

B - Kapitalytelser, rigging, drift og nedrigging	kr	1.000.000
<ul style="list-style-type: none">• Rigging/nedrigging av byggeplass• Drift av byggeplass, administrasjon byggherre		
F - Markkrydding, grunnforsterking, graving og fylling	kr	200.000
<ul style="list-style-type: none">• Skog-/vegetasjonsrydding – ca. 1 km.		
G – Berg (29 900 lm ³ á 190,- per lm ³)	kr	5.680.000
<i>Prosjektert massebehov</i>		
<ul style="list-style-type: none">• Erosjonssikring av Prestelva og Fossbekken inkl. motfylling ved Askim: 21 905 pam³• Motfylling ved Askjemdalen: 1 315 pam³		
⇒ Totalt: 27 900 lm ³ (20 % økning pga. bunnforhold m.m.)		
<ul style="list-style-type: none">• Anleggsveier m.m.: 2000 lm³• Steinleveranse, mottak og utlegging: 190 kr/lm³		
K – Terrengarbeider	kr	430.000
<ul style="list-style-type: none">• Arrondering og vekstmasser => 100 timer á 1000,- => 100 000• Tetteribber – 1500 m³ tettegrus á 120,- pr m³ => 180.000• Gyttegrus – 1000 m³ á 150,- per m³ => 150 000		
Diverse uforutsett (10 %)	kr	800.000
<i>Beregnet kostnad eks. mva. (avrundet)</i>	kr	8.110.000

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

7. Gjennomføring

Ved oppstart av anlegget skal planlegger og anleggsleder gå gjennom planene med det utførende ledd, slik at en sikrer at resultatet blir i samsvar med planen. Planlegger skal på stedet anviser nedkjørsel og avmerke vegetasjon som skal bevares. I samarbeid med kommunen skal berørte grunneiere varsles og orienteres om oppstart av arbeidene.

Det kan bli nødvendig med noen mindre justeringer av planen, for å tilpasse anlegget til eventuelle endringer frem mot anleggsstart.



8. Oppfølging og vedlikehold

Det er viktig at de utførte tiltakene blir holdt under tilsyn og vedlikeholdt slik at deres stabiliserende effekt ikke forringes i fremtiden. Strekninger med flom- og erosjonssikring skal etterses og eventuelle svakheter skal utbedres med tilførsel av nye steinmasser. Etter en prøveperiode er det normalt kommunen og eventuelt grunneierne som har det daglige ansvaret for tilsyn av anleggene. Tilsyn med vassdragsanlegg er beskrevet i *Forskrift om kommunalt tilsyn med anlegg for sikring mot flom, erosjon og skred*. (2005) med hjemmel i Vannressursloven. Tilsynet skal gi grunnlag for å vurdere behovet for vedlikehold og utbedringer av anleggene.

NVE kan gi bistand til vedlikeholdsarbeider etter de samme reglene som bistand til nye tiltak. Etter dagens retningslinjer er det NVE som står for og finansierer vedlikeholdet av tiltaket med 20 % tilskudd fra kommunen/grunneierne. Vedlikehold blir underlagt prioritering i konkurranse med nye tiltak.

9. Referanser

Multiconsult rapport nr. 417275-RIG-RAP-001. *Sikringstiltak Statsbygd*. Rev. 00. Datert: 01.12.2016

10. Vedlegg

A1 – Oversiktskart: Kvikkleiresone 937 Storaunet-Skei, plantegning. 1:10000

A2 – Oversiktskart: Løsneområder – Storaunet-Skei, plantegning. 1:10000

A3 – Plankart: Oversikt over planlagte sikringstiltak. Plantegning. 1:2700.

B1 – Lengdeprofil: Prestelva og Fossbekken, inkl. motfylling 2. 1:3000, 1:75

B2 – Lengdeprofil: Motfylling 1. 1:200

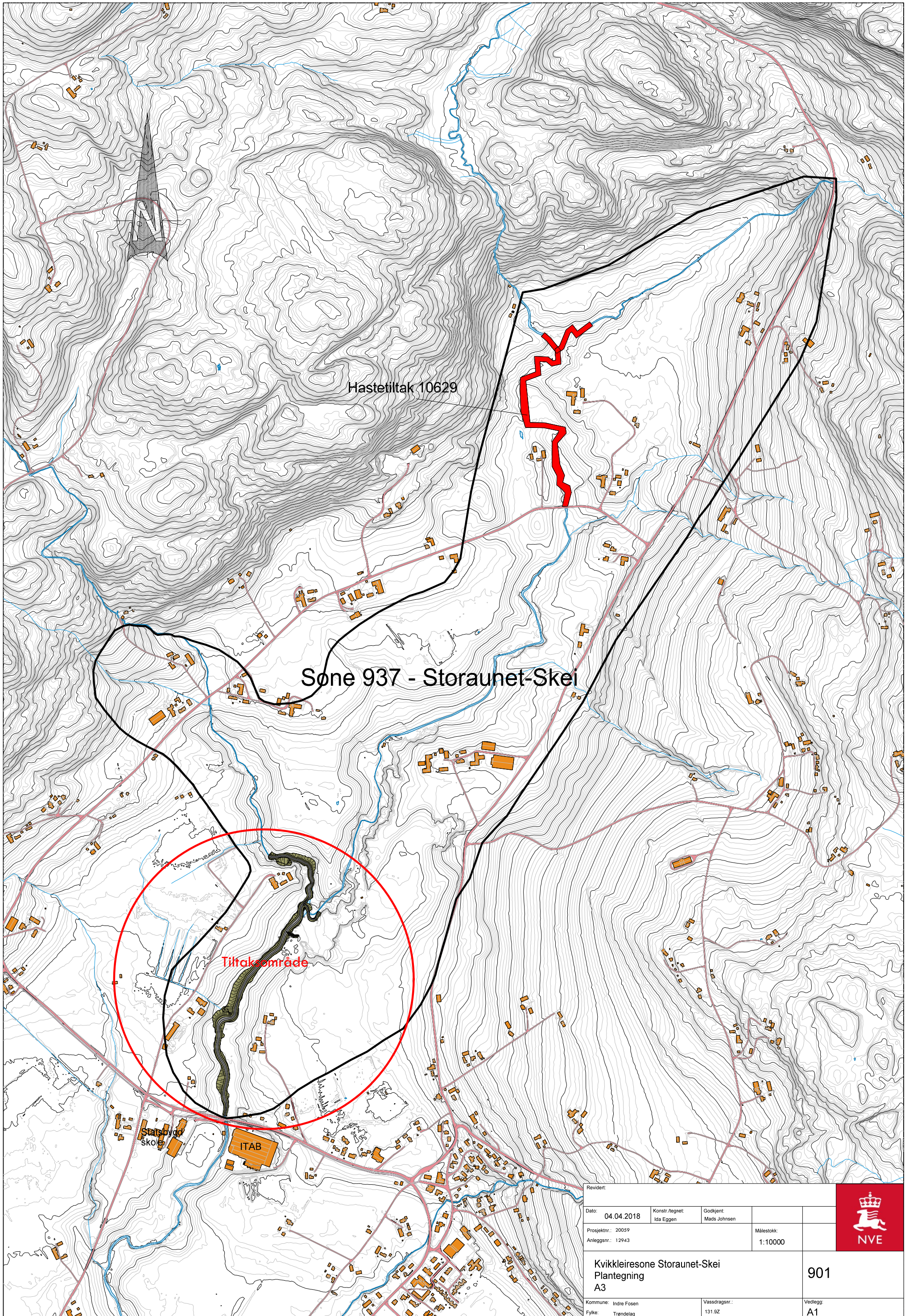
C1 – Tverrprofiler: Prestelva og Fossbekken, inkl. motfylling 2. 1:300.

C2 – Tverrprofiler: Motfylling 1. 1:300

D – Faregradskart: Kvikkleiresone 937 - Storaunet-Skei, 1:10000

E – Risikokart: Kvikkleiresone 937 - Storaunet-Skei, 1:10000

F – Lavvannskart og flomberegning – NEVINA, NVE
Dimensjonerende profil for Prestelva




Hastetiltak 10629

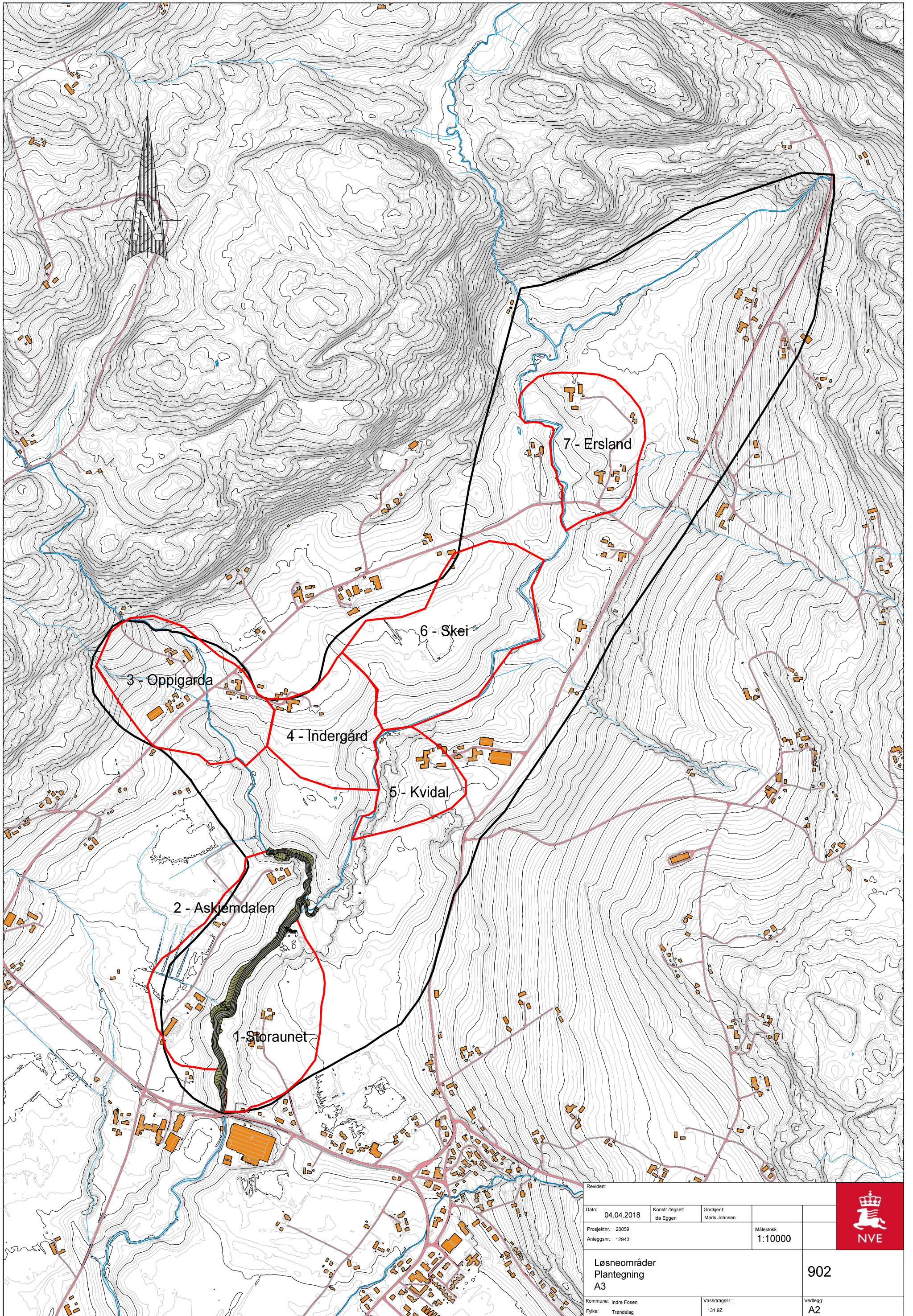
Sone 937 - Storaunet-Skei


Tiltaksområde

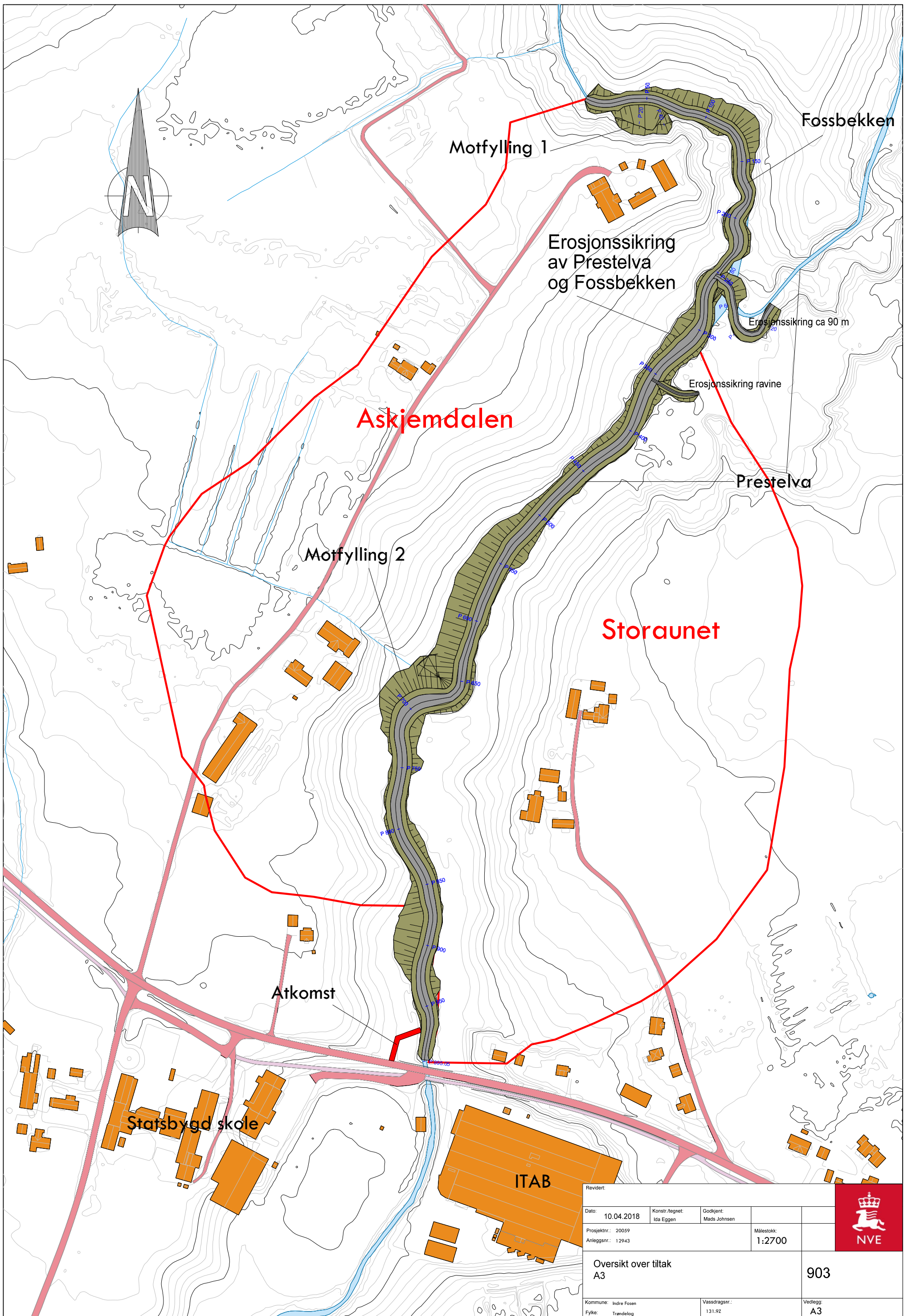
Statsbygg
skole

ITAB

Revidert:				
Dato:	04.04.2018	Konstr./regnet:	Godkjent:	
		Ida Eggen	Mads Johnsen	
Prosjektnr.:	20059			Målestokk:
Anleggsnr.:	12943			1:10000
Kvikkleiresone Storaunet-Skei Plantegning A3				901
Kommune:	Indre Fosen	Vassdragsnr.:	131.92	Vedlegg:
Fylke:	Trøndelag			A1

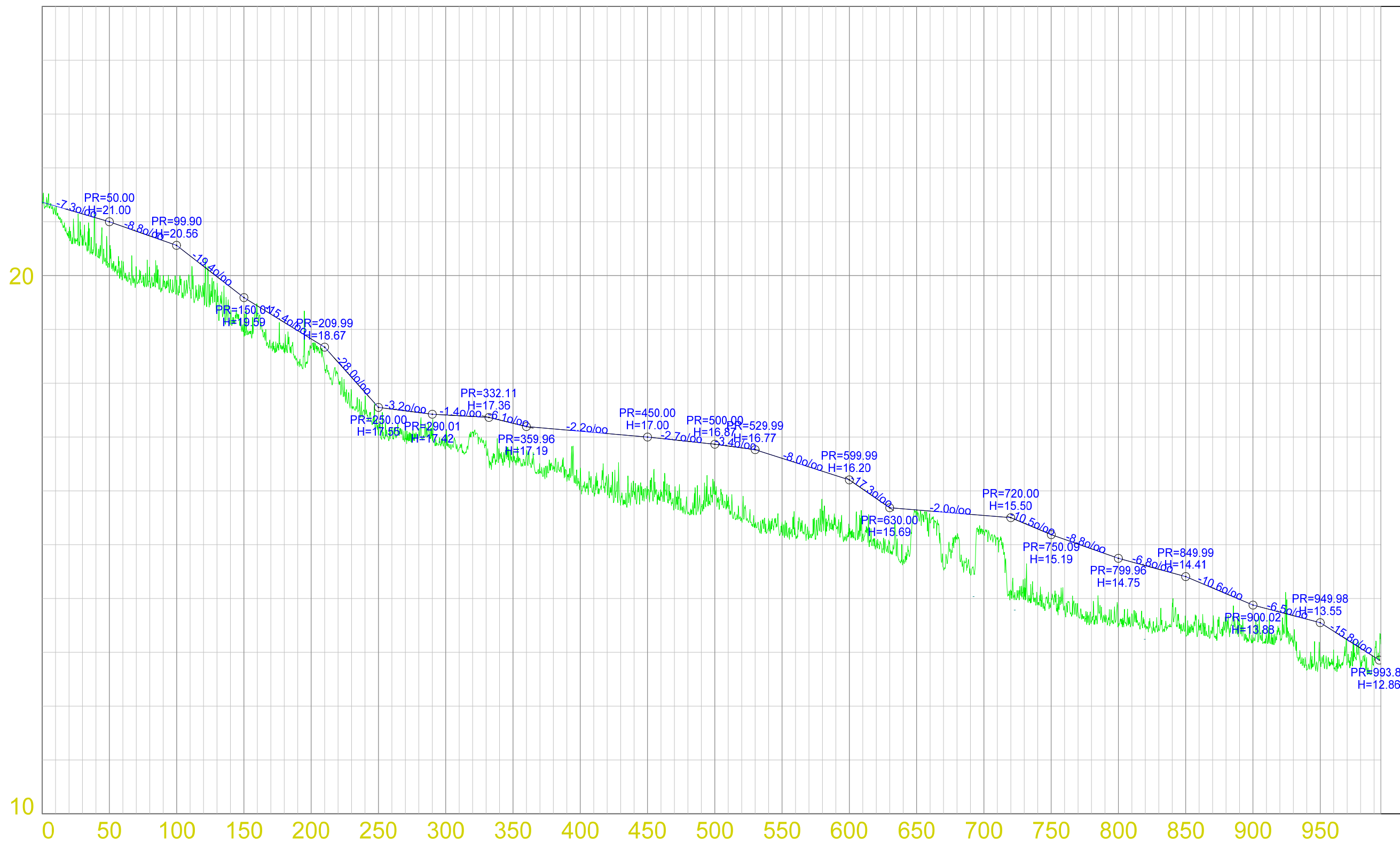




Revidert:				
Dato:	04.04.2018	Konstr./regnet:	Godkjent:	
Prosjektnr.:	20059	Ida Eggen	Mads Johnsen	Målestokk:
Anleggsnr.:	12943			1:10000
Løsneområder Plantegning A3				902
Kommune:	Indre Fosen	Vassdragsnr.:	131.92	Vedlegg:
Fylke:	Trøndelag			A2




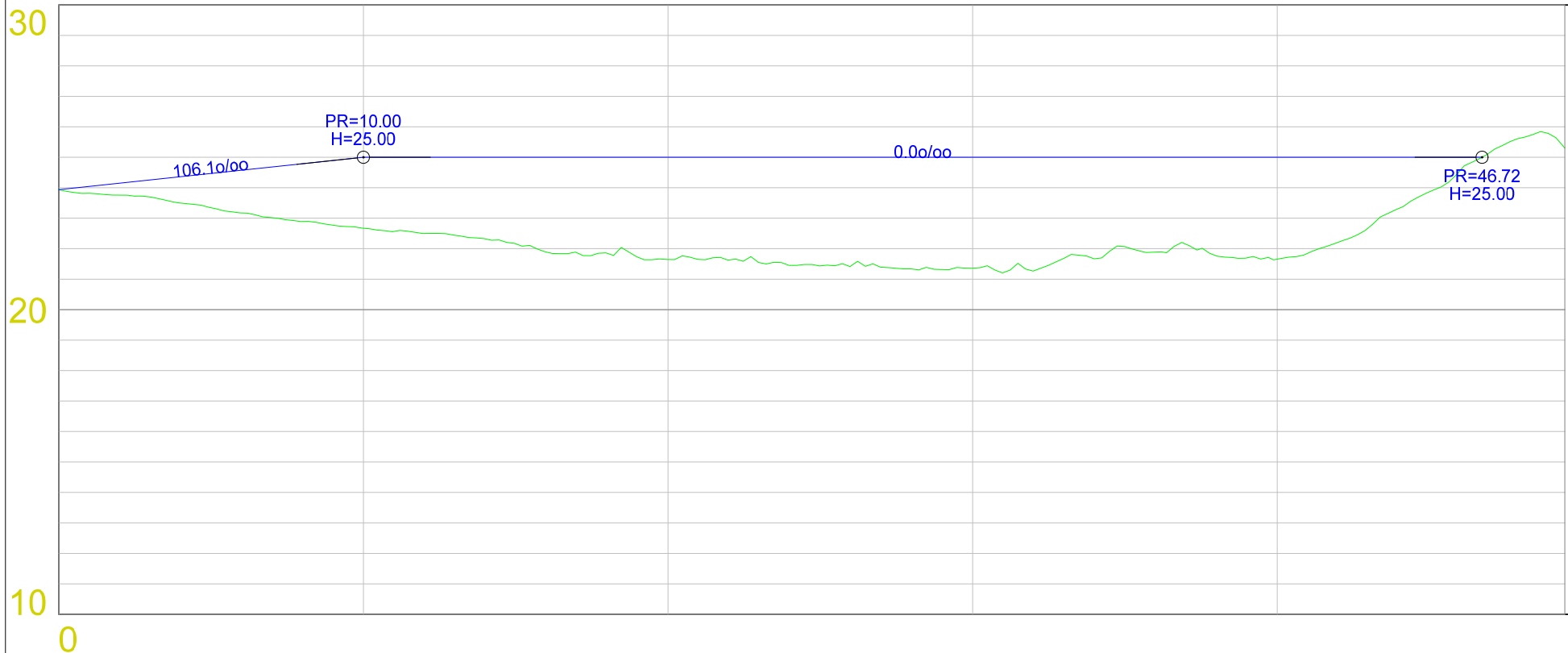
Revidert:			
Dato: 10.04.2018	Konstr./egnet: Ida Eggen	Godkjent: Mads Johnsen	
Prosjektnr.: 20059		Målestokk: 1:2700	
Anleggsnr.: 12943			
Oversikt over tiltak A3			903
Kommune: Indre Fosen	Vassdragsnr.: 131.92	Vedlegg: A3	
Fylke: Trøndelag			





 Eksisterende terreng
 Nytt terreng

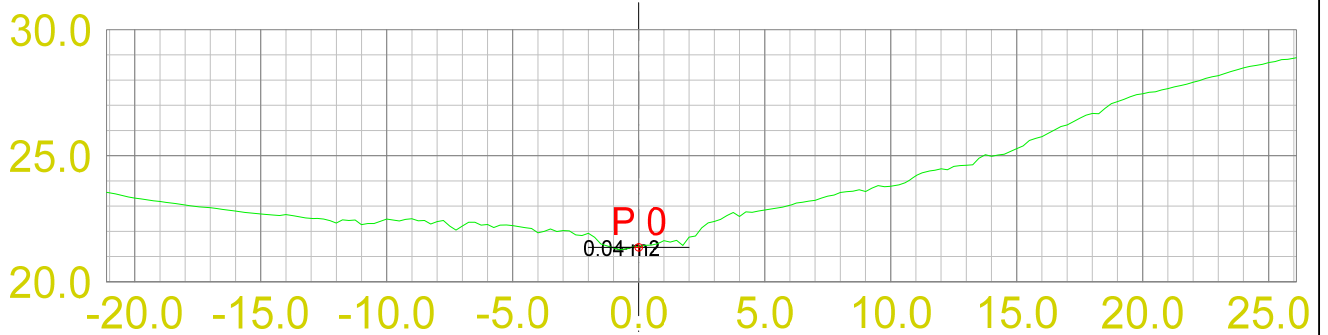
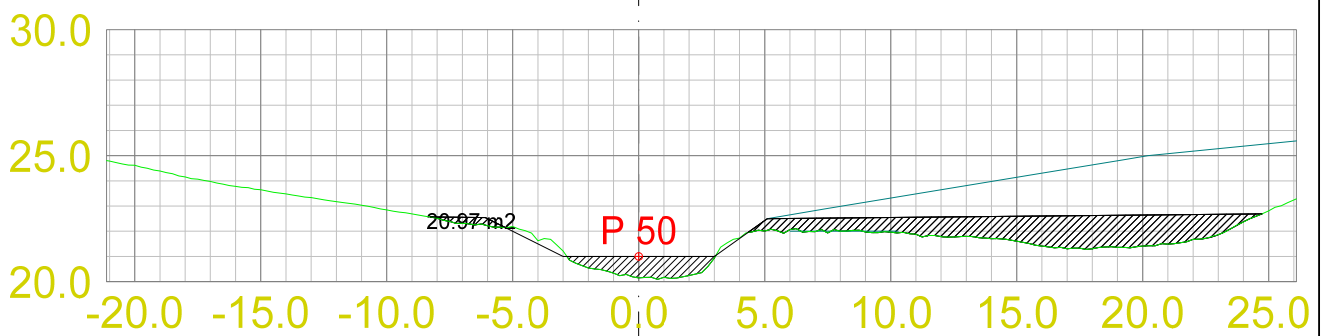
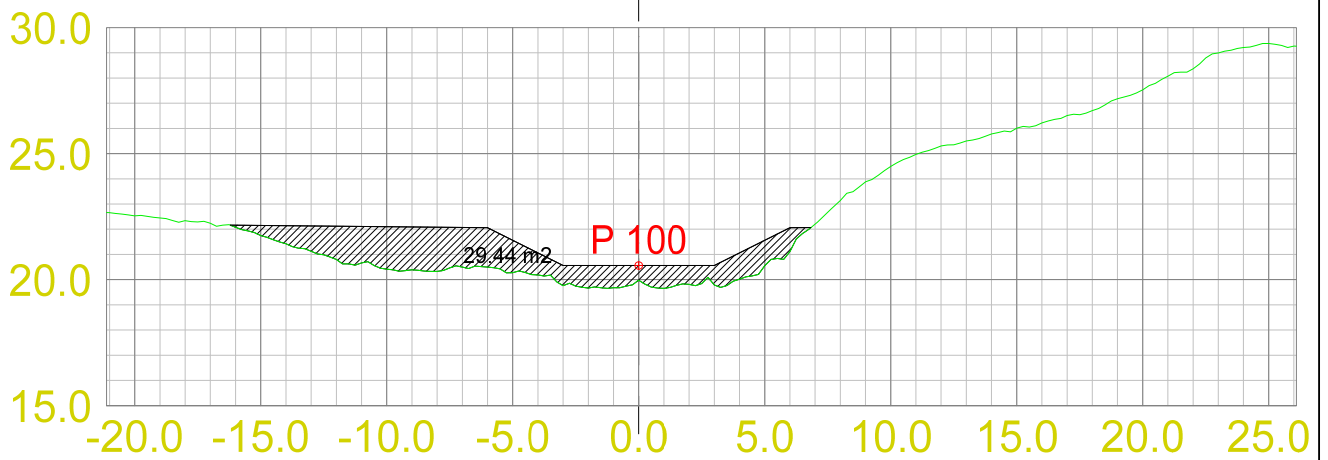
Revidert:					
Dato:	11.04.2018	Konstr./regnet:	Ida Eggen		Godkjent:
Prosjektnr.:	20059	Målestokk:	1:3000, 1:75		
Anleggsnr.:	12943				
Lengdeprofiltegning Prestelva og Fossbekken A3				201	
Kommune:	Indre Fosen	Vassdragsnr.:	131.92	Vedlegg:	
Fylke:	Trøndelag			B1	






— Eksisterende terreng

— Nytt terreng

Revidert:				
Dato:	Konstr./tegnet:	Godkjent:		
11.04.2018	Ida Eggen	Mads Johnsen		
Prosjektnr.: 20059		Målestokk:		
Anleggsnr.: 12943		1:200		
Lengdeprofiltegning Motfylling 1				202
Kommune: Indre Fosen		Vassdragsnr.:	Vedlegg:	
Fylke: Trøndelag		131.9Z	B2	



-  Eksisterende terreng
-  Nytt terreng
-  Steinmasser

Revidert:

Dato: 11.04.2018

Konstr./tegnet:
Ida Eggen

Godkjent:
Mads Johnsen

Prosjektnr.: 20059
Anleggsnr.: 12943

Målestokk:
1:300



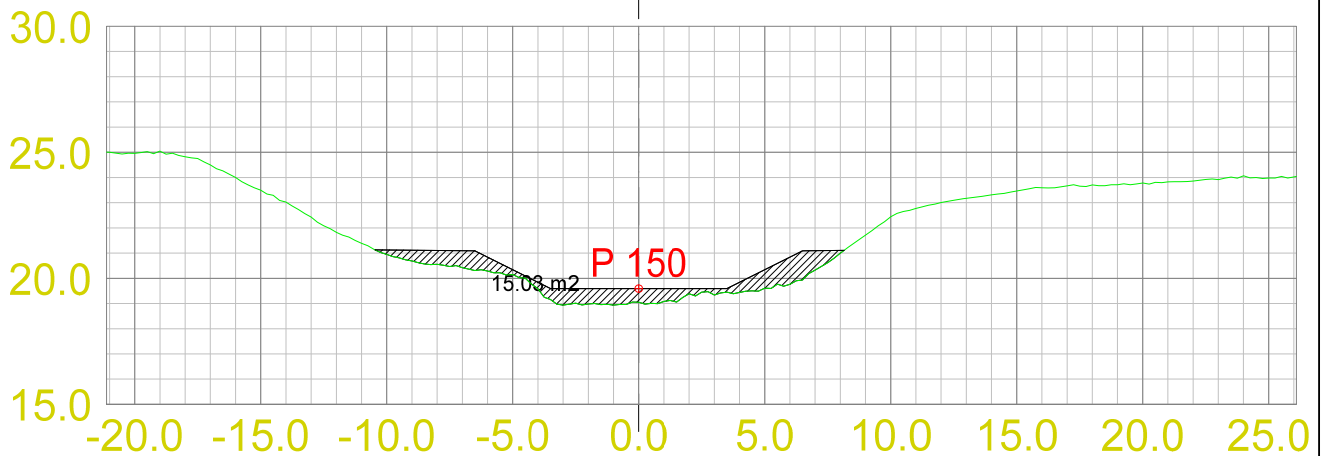
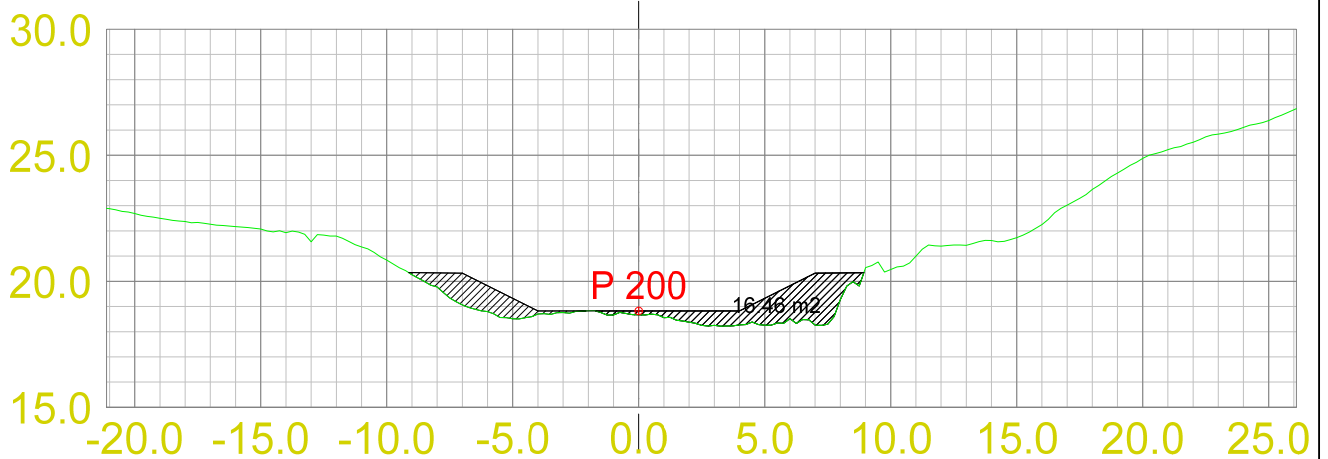
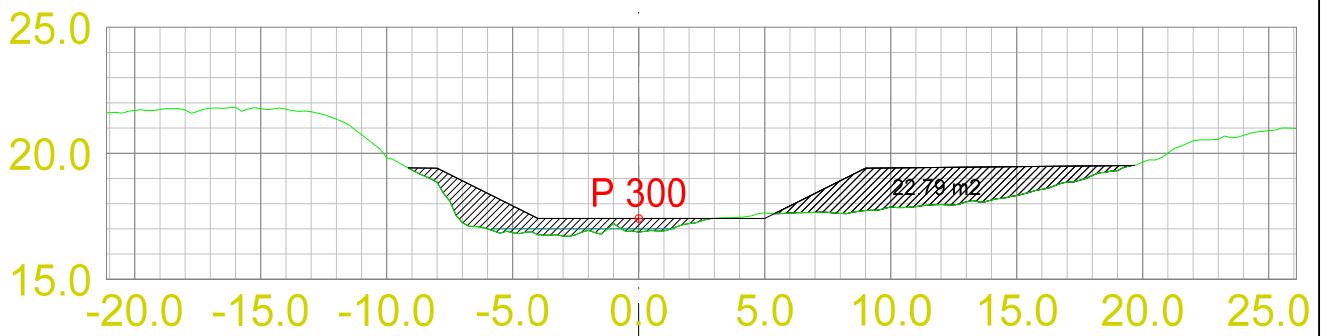
Tverrprofiltegning
Prestelva og Fossbekken
A4




301

Kommune: Indre Fosen
Fylke: Trøndelag

Vassdragsnr.:
131.9Z

Vedlegg:
C1



-  Eksisterende terreng
-  Nytt terreng
-  Steinmasser

Revidert:

Dato: 11.04.2018

Konstr./tegnet: Ida Eggen

Godkjent: Mads Johnsen

Prosjektnr.: 20059
Anleggsnr.: 12943

Målestokk: 1:300



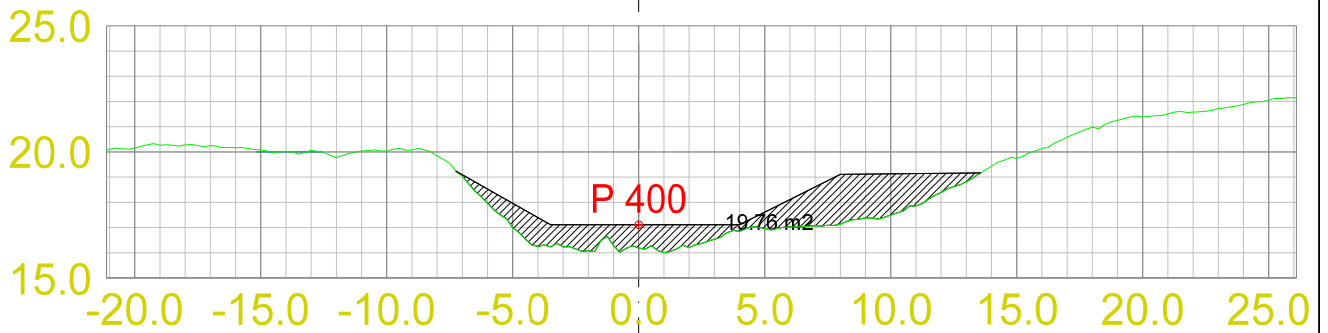
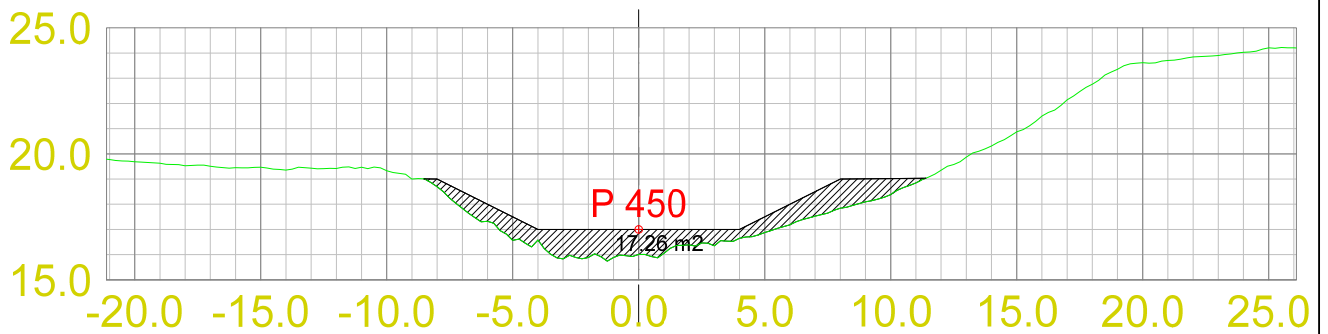
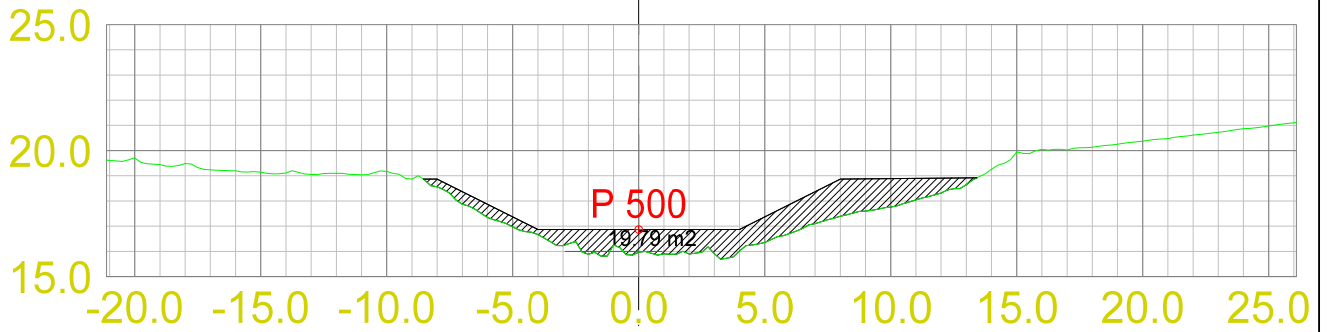
Tverrprofiltegning
Prestelva og Fossbekken
A4




301

Kommune: Indre Fosen
Fylke: Trøndelag

Vassdragsnr.: 131.9Z

Vedlegg: C1



-  Eksisterende terreng
-  Nytt terreng
-  Steinmasser

Revidert:

Dato: 11.04.2018

Konstr./tegnet: Ida Eggen

Godkjent: Mads Johnsen

Prosjektnr.: 20059
Anleggsnr.: 12943

Målestokk: 1:300



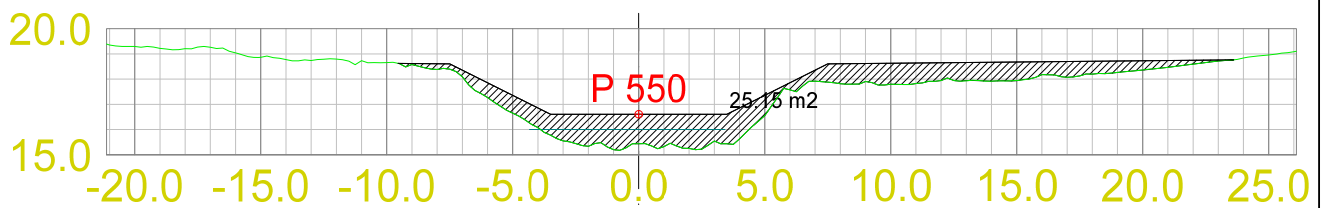
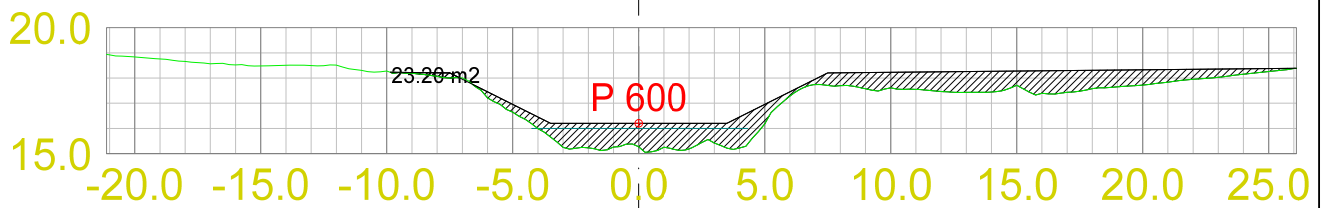
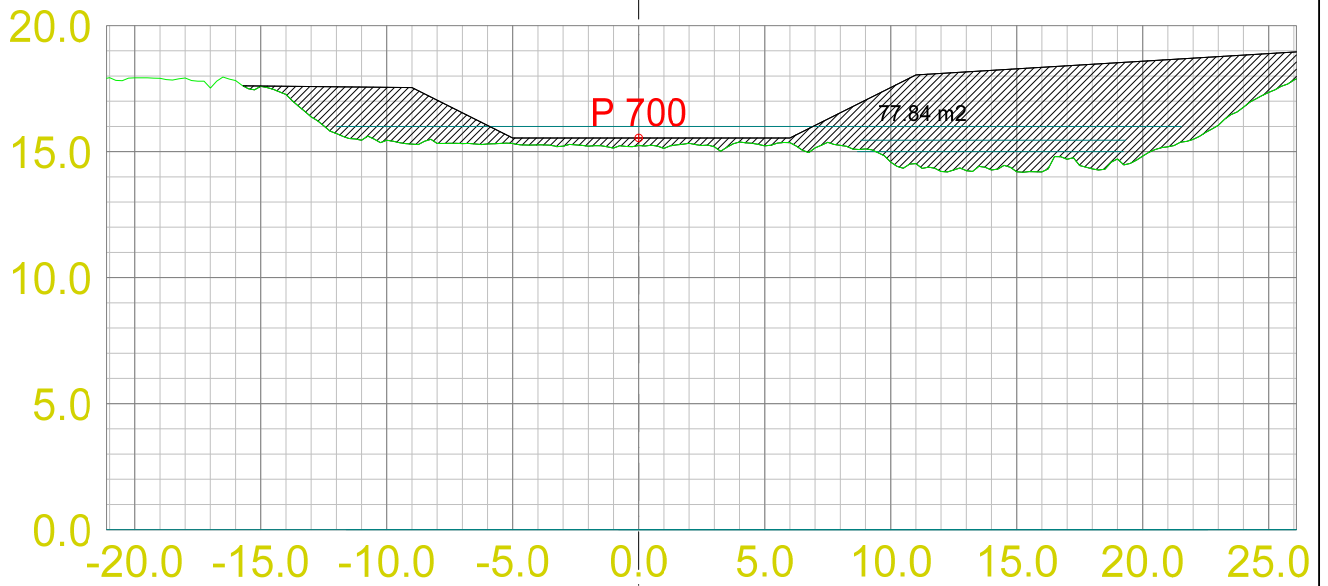
Tverrprofiltegning
Prestelva og Fossbekken
A4




301

Kommune: Indre Fosen
Fylke: Trøndelag

Vassdragsnr.: 131.9Z

Vedlegg: C1



-  Eksisterende terreng
-  Nytt terreng
-  Steinmasser

Revidert:

Dato: 11.04.2018

Konstr./tegnet: Ida Eggen

Godkjent: Mads Johnsen

Prosjektnr.: 20059
Anleggsnr.: 12943

Målestokk: 1:300



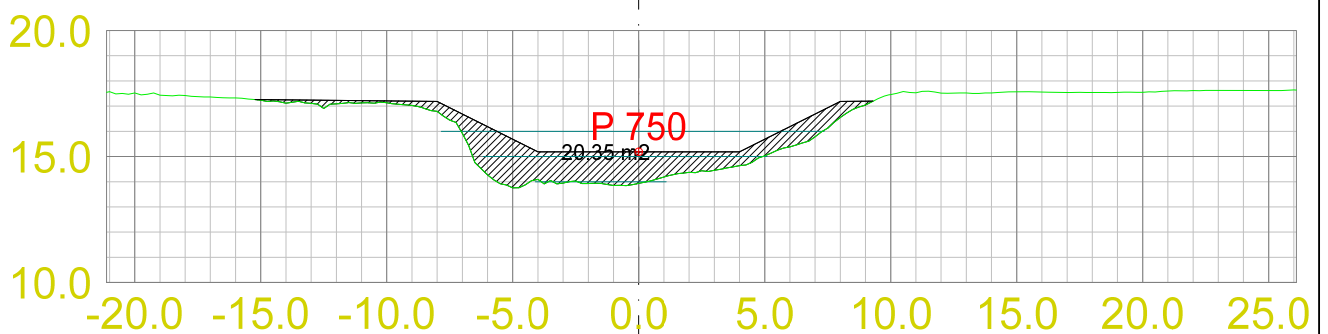
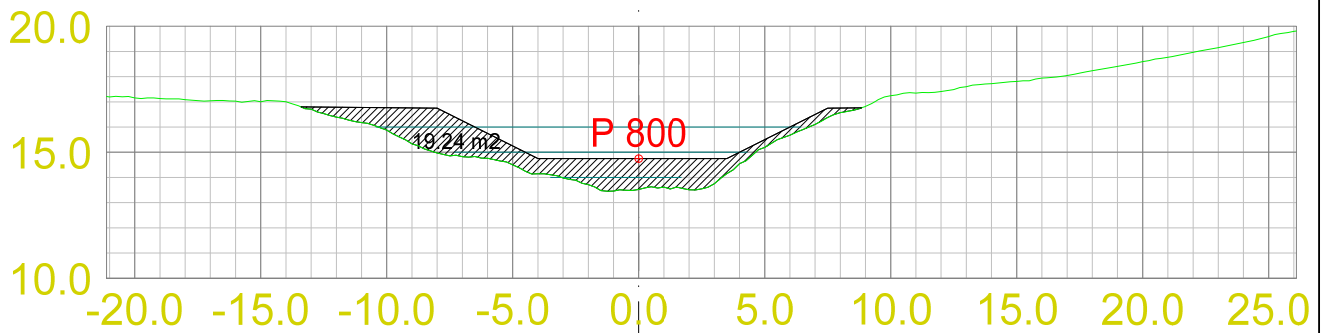
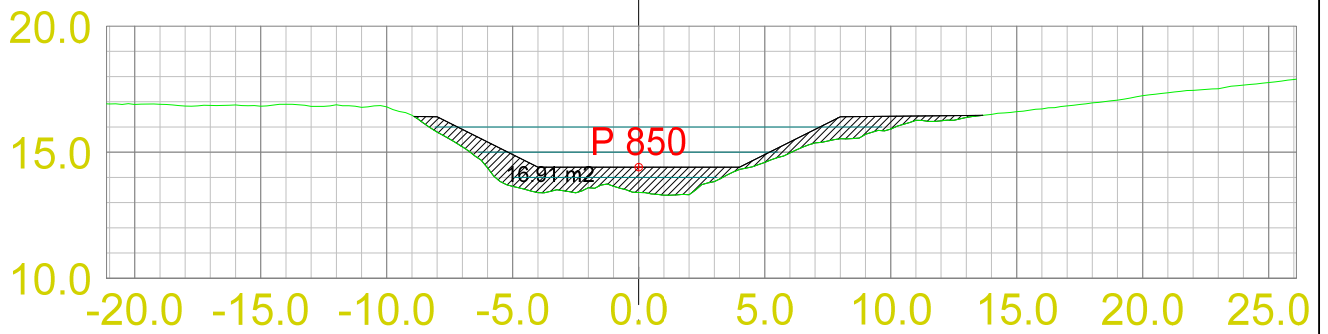
Tverrprofiltegning
Prestelva og Fossbekken
A4




301

Kommune: Indre Fosen
Fylke: Trøndelag

Vassdragsnr.: 131.9Z

Vedlegg: C1



-  Eksisterende terreng
-  Nytt terreng
-  Steinmasser

Revidert:

Dato: 11.04.2018

Konstr./tegnet:
Ida Eggen

Godkjent:
Mads Johnsen

Prosjektnr.: 20059
Anleggsnr.: 12943

Målestokk:
1:300



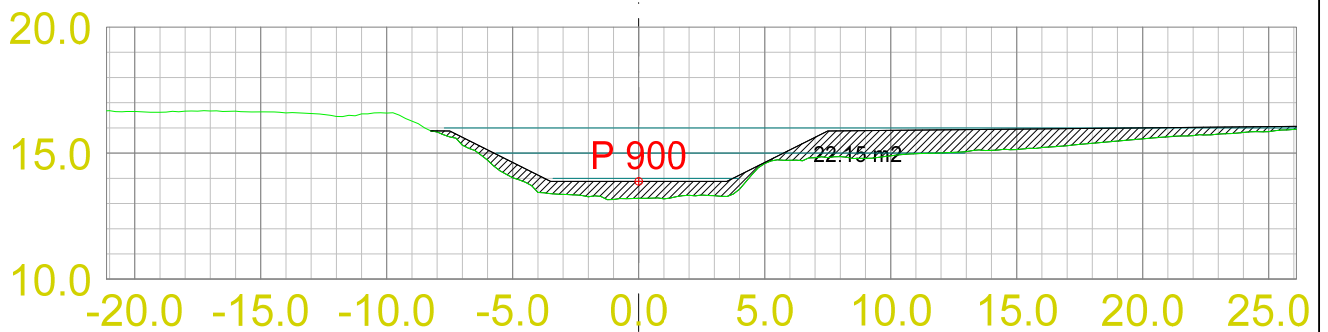
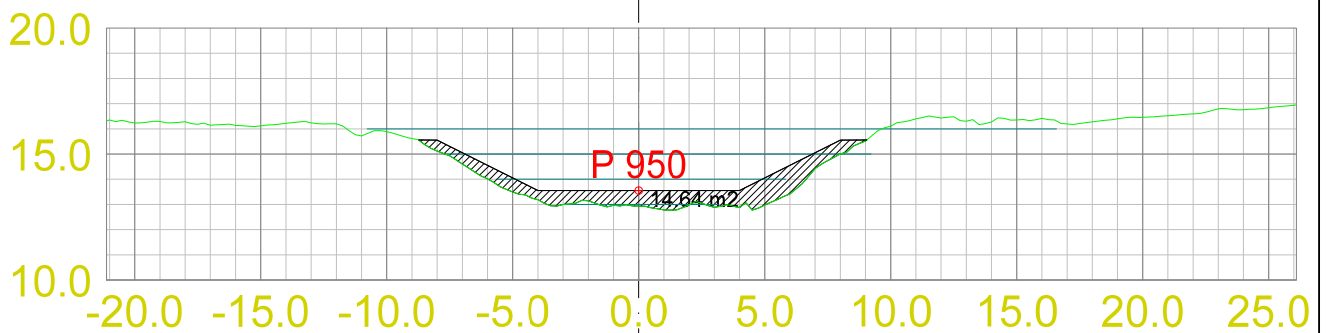
Tverrprofiltegning
Prestelva og Fossbekken
A4

301

Kommune: Indre Fosen
Fylke: Trøndelag

Vassdragsnr.:
131.9Z

Vedlegg:
C1



- Eksisterende terreng
- Nytt terreng
- Steinmasser

Revidert:

Dato: 11.04.2018

Konstr./tegnet:
Ida Eggen

Godkjent:
Mads Johnsen

Prosjektnr.: 20059
Anleggsnr.: 12943

Målestokk:
1:300



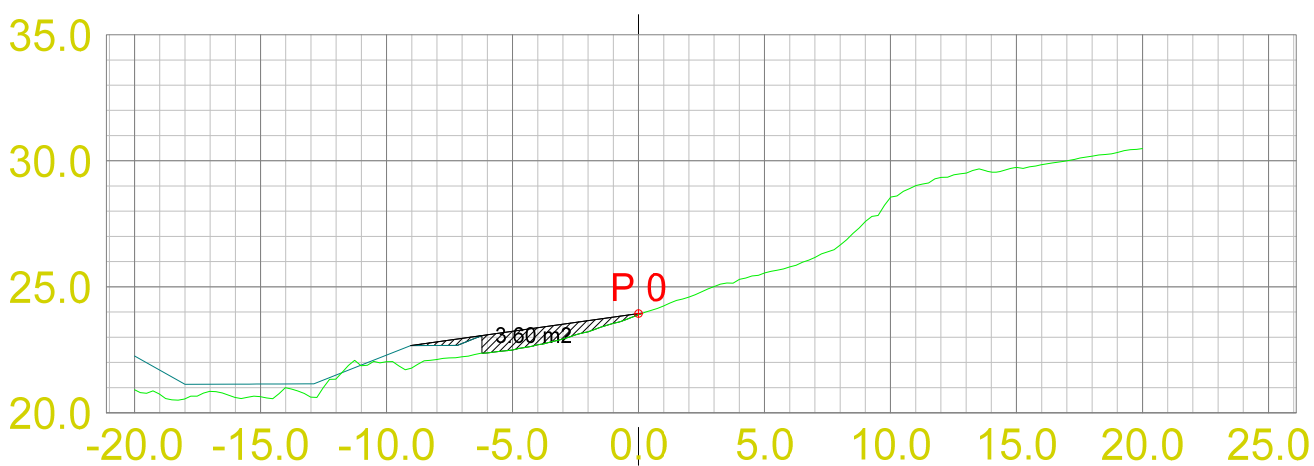
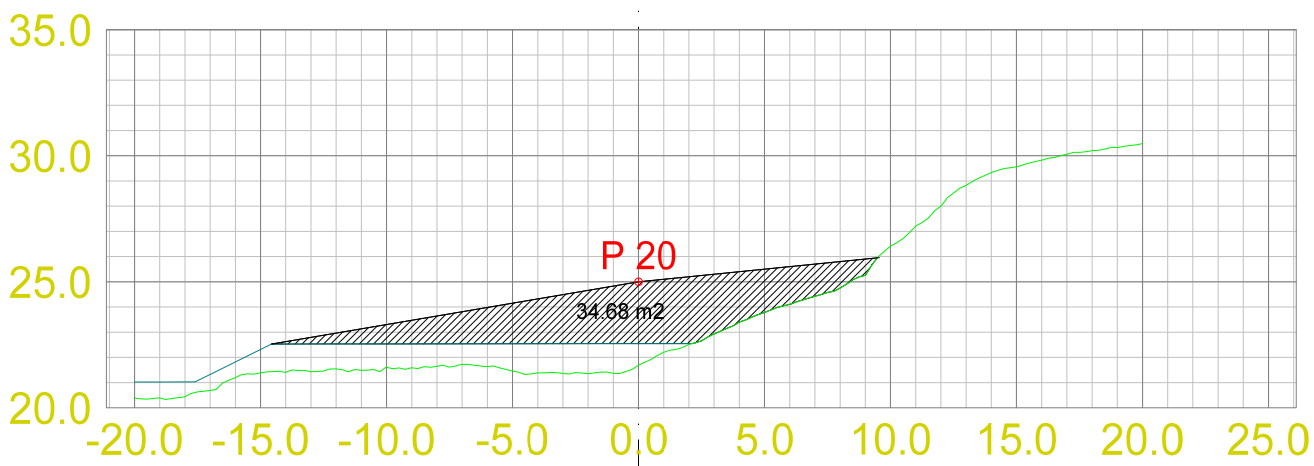
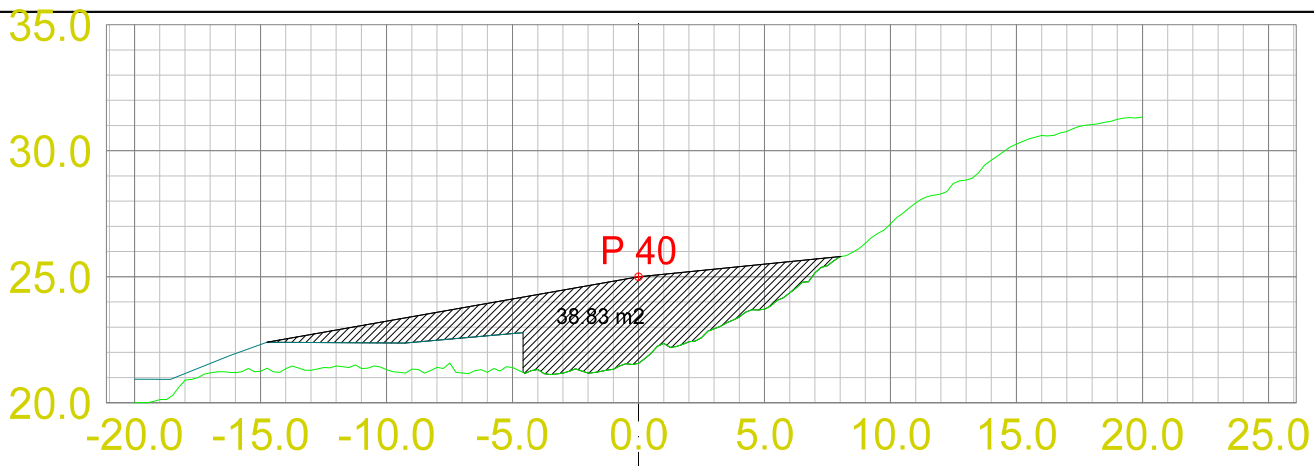
Tverrprofiltegning
Prestelva og Fossbekken
A4




301

Kommune: Indre Fosen
Fylke: Trøndelag

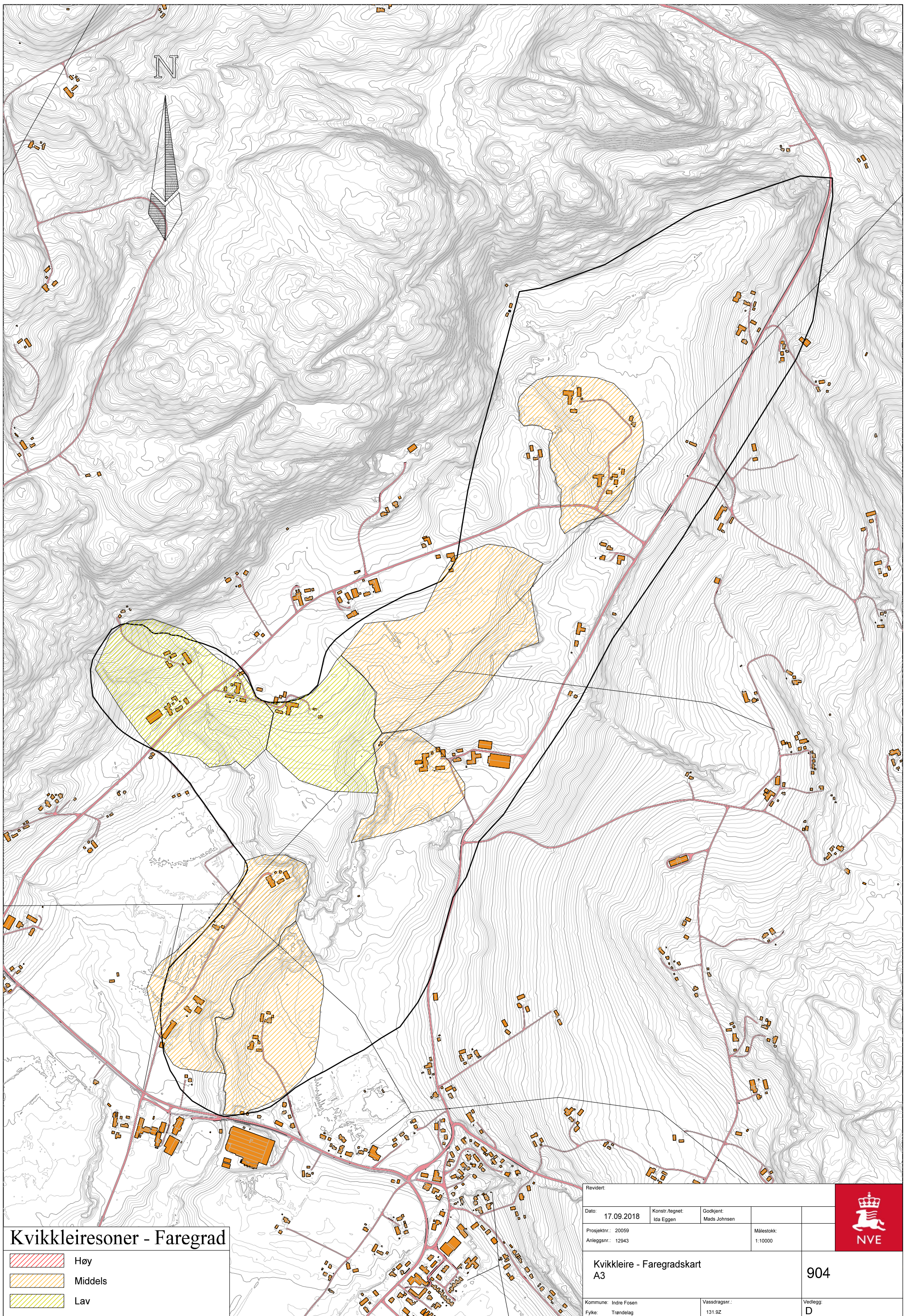
Vassdragsnr.:
131.9Z

Vedlegg:
C1



-  Eksisterende terreng
-  Nytt terreng
-  Steinmasser

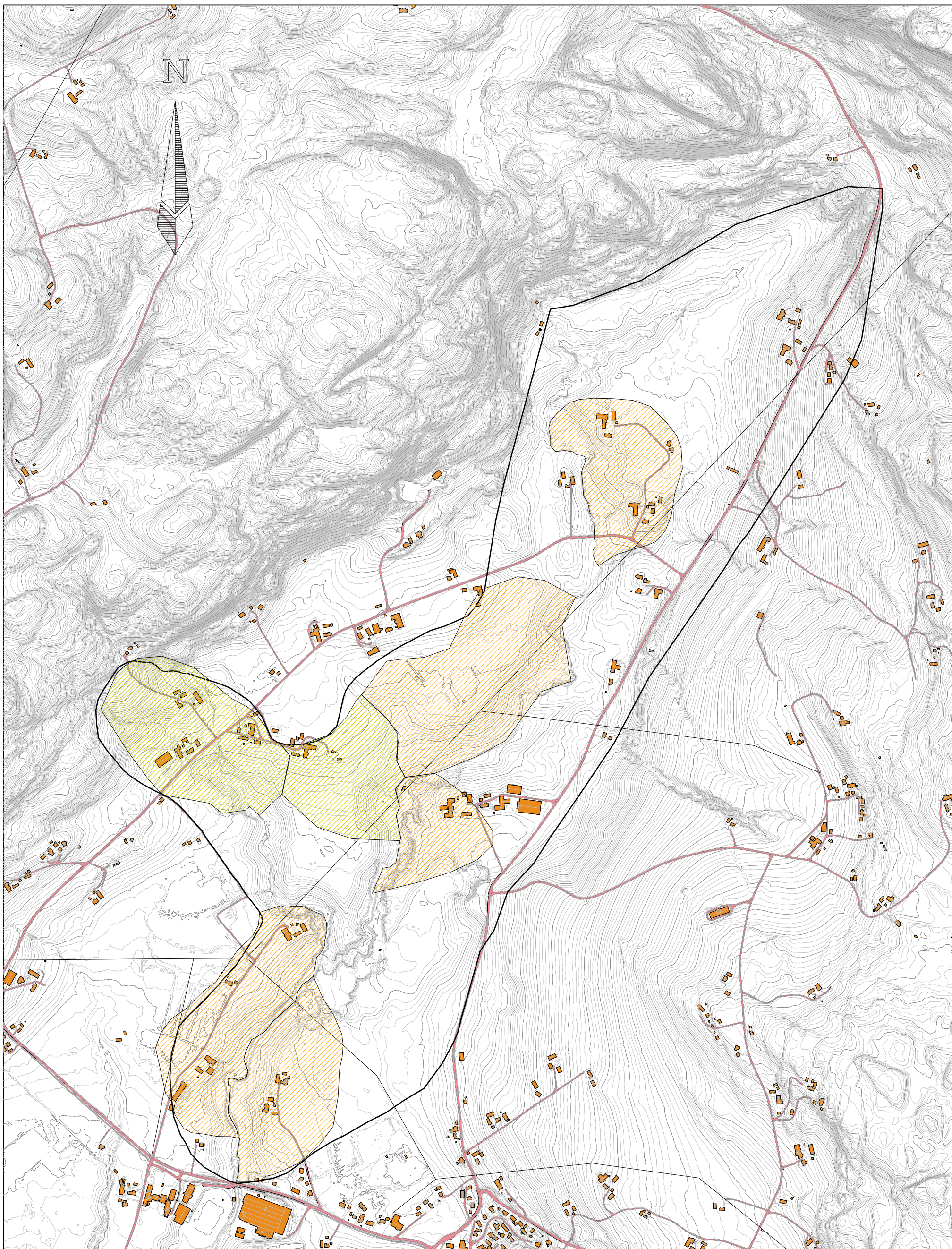
Revidert:				
Dato:	11.04.2018	Konstr./tegn:	Ida Eggen	
Godkjent:	Mads Johnsen	Målestokk:	1:300	
Prosjektnr.:	20059	Anleggsnr.:	12943	
Tverrprofiltegning Motfylling 1 ved Askjemdalen				302
Kommune:	Indre Fosen	Vassdragsnr.:	131.9Z	Vedlegg:
Fylke:	Trøndelag			C2








Kvikkleiresoner - Faregrad

- Høy
- Middels
- Lav

Revidert:				
Dato:	17.09.2018	Konstr./regnet:	Godkjent:	
		Ida Eggen	Mads Johnsen	
Prosjektnr.:	20059		Målestokk:	
Anleggsnr.:	12943		1:10000	
Kvikkleire - Faregradskart			904	
Kommune: Indre Fosen		Vassdragsnr.:	Vedlegg:	
Fylke: Trøndelag		131.92	D	



Kvikkleiresoner - Risikoklasser

-  5
-  4
-  3
-  2
-  1

Revidert:				
Dato:	17.09.2018	Konstr./regnet:	Godkjent:	
Prosjektnr.:	20059	Ida Eggen	Mads Johnsen	Målestokk:
Anleggsnr.:	12943			1:10000
Kvikkleire - Risikokart			905	
Kommune: Indre Fosen		Vassdragsnr.:	Vedlegg:	
Fylke: Trøndelag		131.92	E	



Lavvannskart

Vassdragsnr.: 131.9C
 Kommune: Rissa
 Fylke: Sør-Trøndelag
 Vassdrag: PRESTELVA

Feltparametere

Areal (A)	19.1 km ²
Effektiv sjø (S _{eff})	0.7 %
Elvelengde (E _L)	7.3 km
Elvegradient (E _G)	26.8 m/km
Elvegradient ₁₀₈₅ (G ₁₀₈₅)	26.5 m/km
Feltlengde(F _L)	5.0 km
H _{min}	16 moh.
H ₁₀	53 moh.
H ₂₀	101 moh.
H ₃₀	153 moh.
H ₄₀	174 moh.
H ₅₀	188 moh.
H ₆₀	205 moh.
H ₇₀	223 moh.
H ₈₀	248 moh.
H ₉₀	281 moh.
H _{max}	356 moh.
Bre	0.0 %
Dyrket mark	23.5 %
Myr	6.7 %
Sjø	3.8 %
Skog	59.1 %
Snau fjell	0.0 %
Urban	0.0 %

Vannføringsindeks, se merknader

Middelvannføring (61-90)	35.7 l/(s*km ²)
Alminnelig lavvannføring	5.5 l/(s*km ²)
5-persentil (hele året)	5.6 l/(s*km ²)
5-persentil (1/5-30/9)	4.7 l/(s*km ²)
5-persentil (1/10-30/4)	7.4 l/(s*km ²)
Base flow	13.2 l/(s*km ²)
BFI	0.4

Klima

Klimaregion	Midt
Årsnedbør	1372 mm
Sommernedbør	491 mm
Vinternedbør	881 mm
Årstemperatur	4.7 °C
Sommertemperatur	10.6 °C
Vintertemperatur	0.5 °C
Temperatur Juli	12.4 °C
Temperatur August	12.3 °C

1) Verdien er editert



Norges
vassdrags- og
energidirektorat

Kartbakgrunn: Statens Kartverk

Kartdatum: EUREF89 WGS84

Projeksjon: UTM 33N

Nedbørfeltgrenser, feltparametere og vannføringsindekser er automatisk generert og kan inneholde feil. Resultatene må kvalitetssikres.

Det er generelt stor usikkerhet i beregninger av lavvannsindekser. Resultatene bør verifiseres mot egne observasjoner eller sammenlignbare målestasjoner.

I nedbørfelt med høy breprosent eller stor innsjøprosent vil tørrværsavrenning (baseflow) ha store bidrag fra disse lagringsmagasinene.

Flomberegning

Vassdragsnr.: 131.9C
Kommune: Rissa
Fylke: Sør-Trøndelag
Vassdrag: PRESTELVA

*Flomverdiene viser størrelsen på kulminasjonsflommer for ulike gjentaksintervall. De er beregnet ved bruk av et formelverk som er utarbeidet for nedbørfelt under ca 50 km². Feltparametere som inngår i formelverket er areal, effektiv sjøprosent og normalavrenning (l/s*km²). For mer utdypende beskrivelse av formelverket henvises det til NVE –Rapport 7/2015 «Veileder for flomberegninger i små uregulerte felt». Det pågår fortsatt forskning for å Det pågår fortsatt forskning for å bestemme klimapåslag for momentanflommer i små nedbørfelt. Frem til resultatene fra disse prosjektene foreligger anbefales et klimapåslag på 1.2 for døgnmiddelflom og 1.4 for kulminasjonsflom i små nedbørfelt.*

PRESTELVA	
Areal (km ²)	19.14
Klimafaktor	1.4

	Q ^M		Q ⁵	Q ¹⁰	Q ²⁰	Q ⁵⁰	Q ¹⁰⁰	Q ²⁰⁰
	m ³ /s	l/(s*km ²)						
Flomfrekvensfaktorer	-	-	1.24	1.46	1.69	2.04	2.35	2.70
95% intervall øvre grense (m ³ /s)	19.5	1020.0	24.7	29.7	35.2	44.0	51.9	59.7
Flomverdier (m ³ /s)	11.0	576	13.7	16.1	18.7	22.5	26.0	29.8
95% intervall nedre grense (m ³ /s)	6.2	326	7.5	8.7	9.9	11.6	13.0	14.9
Flommer med klimapåslag (m ³ /s)	15.4	806.8	16.4	22.5	26.1	31.6	36.3	41.8

Beregningene er automatisk generert og kan inneholde feil. Det er generelt stor usikkerhet i denne typen beregninger. Resultatene må verifiseres mot egne observasjoner eller sammenlignbare målestasjoner. Resultatene er ikke gyldig som grunnlag til flomberegninger for klassifiserte dammer.

Dimensjonerende profil for Prestelva

Med grunnlag i vedlagte flomberegningsrapport for Prestelva, anslås en dimensjonerende kulminasjonsflom i Prestelva på **35.8 m³/s** (200-årsflom inkl. 20 % klimapåslag). Nedbørsfeltet er mindre bratt og har noen innsjøer og noe myr, i tillegg til liten andel tette flater, som bidrar til å dempe større flommer. Nedbøren forventes imidlertid å øke med fremtidige klimaendringer, og siden Prestelva er en kystnær elv, der de største flommene i dag domineres av nedbørsflommer, kan en regne med 20 % økning i vannføringen. Det anslås derfor et klimapåslag på 20 % i forhold til dagens 200-årsflom.

Profilen dimensjoneres med gjennomsnittlig bunnbredde mellom 8-10 m. Med 8 m bunnbredde blir dimensjonerende vannstand 1.6 m, med en dimensjonerende vannhastighet på 2 m/s. Energilinja ligger $v^2/(2g) = 0.2$ m høyere. Nødvendig høyde på elvebreddene blir da 1.8 m, dvs. minimum 2 m.

MANNINGS FORMEL - ÅPEN KANAL						
For normalstrømning i kanaler med trapesformet tverrsnitt						
Prosjekt:	Storaunet-Skei					
Vassdrag:	Prestelva					
Vassdragsnr:	131.9Z					
Kommune:	Indre Fosen					
Fylke:	Trøndelag					
Kanaldata				Vannlinjedata		
Bunnbredde (m)	Sidehelning 1/x	Manningtall M	Bunnhelning %	Vannhastighet V (m/s)	Vannstan	Vannføring
8.0	2.0	20	0.8%	2.0	1.60	35.80
				Froude	105.0	

