

NOTAT

OPPDRAAG	Storaunet-Skei	DOKUMENTKODE	10211371-02-RIG-NOT-001
EMNE	Vurdering av prosjekterte sikringstiltak Prosjekteringsforutsetninger	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	NVE	OPPDRAAGSLEDER	Emilie Bjarghov
KONTAKTPERSON	Ida Eggen	ANSVARLIG ENHET	3012 Midt Geoteknikk

SAMMENDRAG

Multiconsult har vurdert den prosjekterte løsningen for sikring av Prestelva og Fossbekken på Stadsbygd. Vi har ingen innvending mot den prosjekterte løsningen for plastring av bekkeløp og heving av dalbunnen. Etter våre vurderinger kan prosjektet klassifiseres som følger:

- Geoteknisk kategori 2
- Konsekvensklasse og pålitelighetsklasse CC2/RC2
- Prosjekteringskontrollklasse 2
- Utførelseskontrollklasse 2
- Tiltaksklasse 2 iht. PBL

VEDLEGG:

Vedlegg A - Prosjekteringsforutsetninger

			EMB	HAN	HAN
00	16.05.2019		Emilie Bjarghov	Håvard Narjord	Håvard Narjord
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

1 Innledning

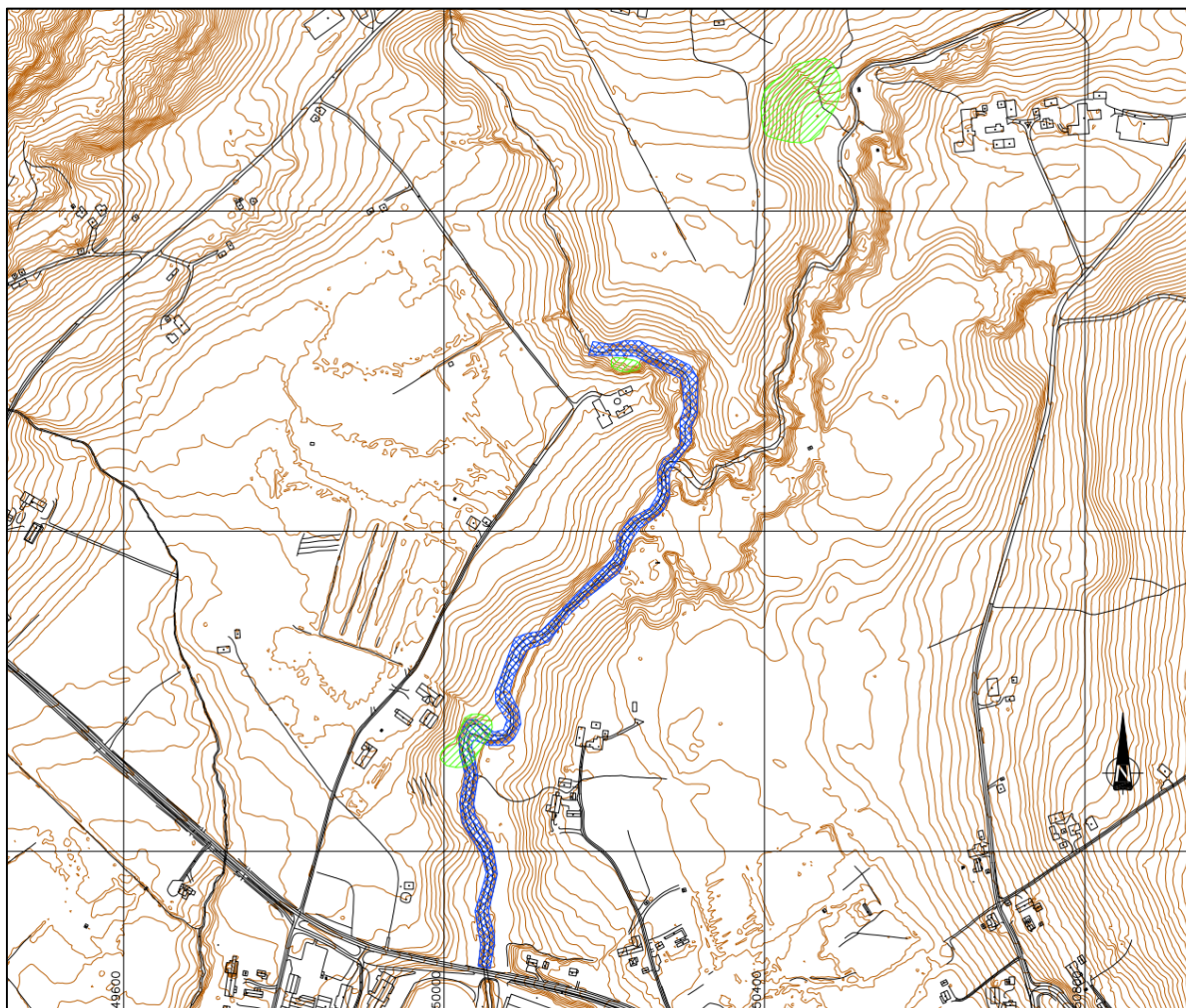
NVE har utarbeidet planer for sikring av området langs Prestelva og Fossbekken på Stadsbygd. Grunnlaget for planene er sikringstiltak foreslått i tidligere rapport fra Multiconsult, 417275-RIG-RAP-001 «Sikringstiltak Statsbygd».

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

Foreliggende notat omfatter en vurdering av de prosjekterte tiltak, samt geoteknisk prosjektering.

2 Anbefalte tiltak

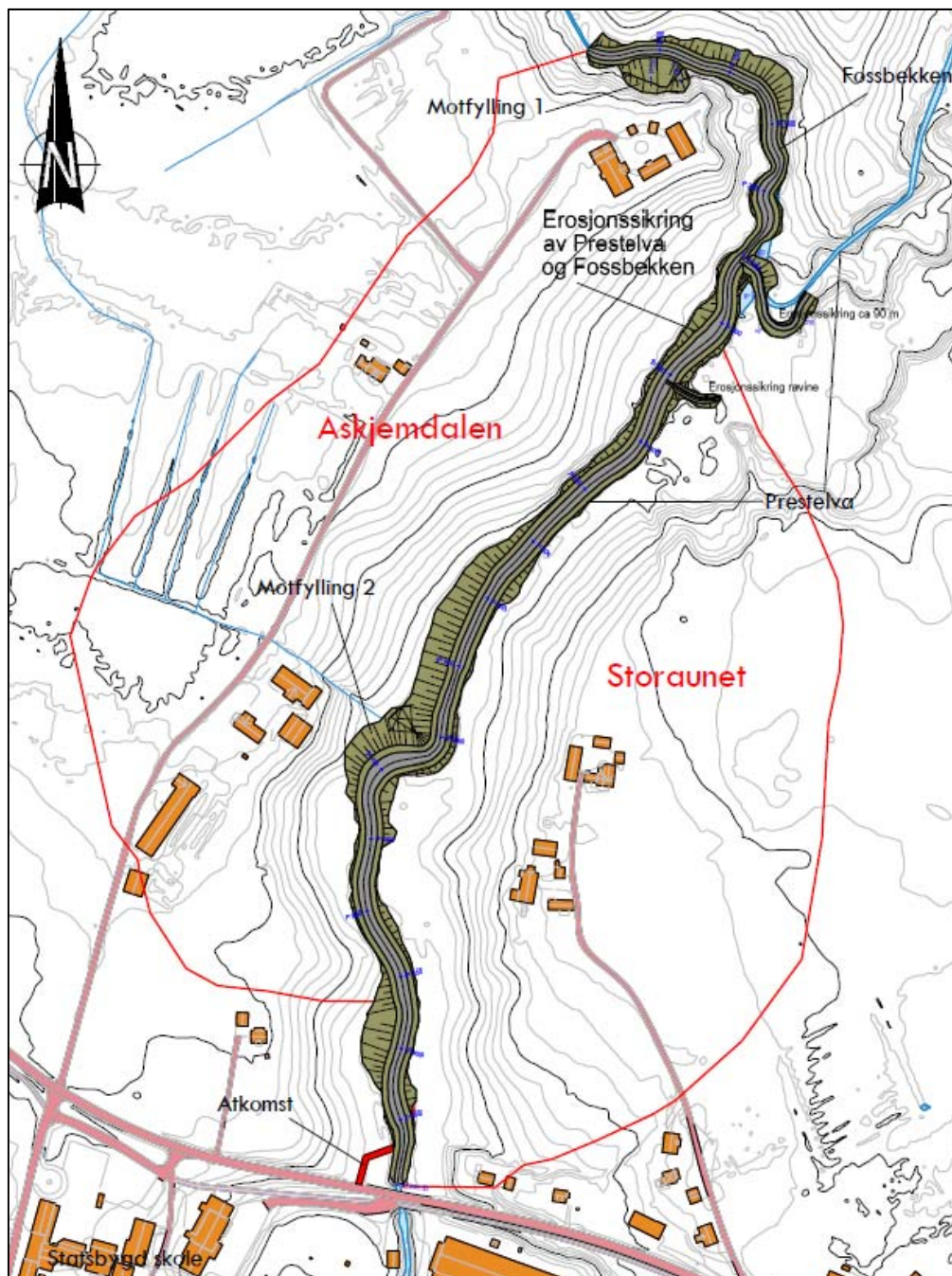
I våre tidligere vurderinger er det anbefalt plastring og heving av elveløpet i en lengde på ca. 1 km oppover elvedalen fra Teglværksveien. I tillegg er det anbefalt motfylling 3 ulike steder i Askjemdalen, Askim og Indergård. NVE har vurdert at leira ikke er kvikk i løснеområde Indergård. Faregraden i løснеområdet er lav og etter NVEs vurdering er den foreslåtte motfyllinga ikke nødvendig for å ivareta sikkerheten mot kvikkleireskred i sone 937 Storaunet-Skei.



Figur 1: Utsnitt fra Multiconsults tegning 417275-RIG-TEG-005 med foreslåtte sikringstiltak

3 Vurdering av prosjekterte tiltak

Prosjekterte tiltak omfatter plastring av bekkeløp og heving av dalbunnen med samfengt sprengt stein i nedre del av Prestelva og Fossbekken, en strekning på til sammen 1080 m fra like nord for Askjemdalen til kulverten under Tegilverksveien. Elvebunnen skal heves med omtrent 1-1,5 m. 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. I tillegg skal det utlegges to motfyllinger ved Askjemdalen og Askim.



Figur 2: Utsnitt av NVEs oversikt over tiltak (tegning 903)

De prosjekterte tiltak tilfredsstiller våre anbefalte tiltak med plastring og heving av dalbunnen.

Vurdering av prosjekterte sikringstiltak
Geoteknisk prosjektering

4 Geoteknisk prosjektering

NVE har utarbeidet tiltaksplan for erosjonssikringen. Multiconsult står som ansvarlig for prosjekteringen.

4.1 Prosjekteringsgrunnlag

4.1.1 Grunnundersøkelser

Kummeneje AS, Rambøll Norge AS og NGI har utført grunnundersøkelser i kvikkleiresonen og områdene rundt:

Tabell 1: utførte grunnundersøkelser

Firma	Dokumentnummer	Tittel	Datert
NGI	86054-2	Kartlegging av kvikkleireområder kartblad Rissa 1522 II	08.02.88
Kummeneje AS	10927-1	Bakkeplanering Askjemdal gnr. 19/4	21.06.1995
Rambøll Norge AS	6070700-02, -04, 05	Område Storaunet Skei	
Rambøll Norge AS	1350010745 G-rap-001	Kvikkleiresone 937, Rissa	04.08.2015*

*Grunnundersøkelsen som er utført i 2015 er utført etter borplan utarbeidet av Multiconsult i forbindelse med soneutredningen.

4.1.2 Grunnlagsdokumenter

I tillegg til grunnundersøkelser er følgende dokumenter lagt til grunn for våre vurderinger:

Tabell 2 Grunnlagsdokumenter

Dokument	Tittel/kommentar	Mottatt dato
417275-RIG-RAP-001	Sikringstiltak Statsbygd (områdestabilitet)	29.4.2019
Internt notat NVE	Befaringsnotat 17.11.2015, erosjon langs Prestelva	6.5.2019
Tiltaksplan	20059 – Sikringstiltak mot kvikkleireskred i Prestelva i sone 937 Storaunet-Skei	26.2.2019

Vurdering av prosjekterte sikringstiltak
Geoteknisk prosjektering

4.2 Prosjekteringsforutsetninger

Følgende forutsetninger er lagt til grunn for gjennomføring av prosjektet:

- Geoteknisk kategori 2
- Pålitelighetsklasse (CC/RC) 2
- Kontrollklasse PKK2 og UKK2 for prosjektering og utførelse
- Grunntype S2 for vurdering av seismisk påvirkning (på grunn av påvist kvikkleire og sprøbruddmateriale)
- Tiltaksklasse 2 iht. PBL

Se Vedlegg A for detaljert beskrivelse av prosjekteringsforutsetninger.

4.3 Kontroll av utførelse

Forslag til kontrollplan er vist i Tabell 3.

Tabell 3 Kontrollplan for utførelse av anleggsarbeider

Kontrollpunkt	Omfang/beskrivelse	Ansvarlig/Utføres av
Geometri graveskråninger/ Gravenivå	1) Entreprenør besørger kontinuerlig egenkontroll av graveskråning/helning for å hindre lokale utglidninger.	Entreprenør
	2) Kontroll av graveplanum for å sjekke om ytterligere masseutskiftning av bløte eller humusholdige masser er nødvendig.	Entreprenør Bistand fra RIG (Multiconsult) etter behov
Mellomlagring av masser	3) Lagring av masser skal ikke forverre stabiliteten, og skal ikke skje på topp skråning. Lagring av større mengder skal avklares med geotekniker	Entreprenør Bistand fra RIG (Multiconsult) etter behov
Utgraving	4) Det må ikke graves i siden eller bunnen av skråninger slik at stabiliteten forverres.	Entreprenør Bistand fra RIG (Multiconsult) etter behov

Vedlegg A

1 Prosjekteringsforutsetninger

Dette prosjektet er underlagt følgende regelverk:

- Plan- og bygningsloven (PBL) med teknisk forskrift (TEK17) og byggesaksforskriften (SAK10)

1.1 Normativt grunnlag for geoteknisk vurdering

Gjeldende regelverk legges til grunn for prosjektering, og for geoteknisk prosjektering gjelder da:

- NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 (Eurokode 0) [1] *(Generelle regler)*
- NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2016 (Eurokode 7) [2] *(Geoteknikk)*
- NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2014 (Eurokode 8) [3] *(Jordskjelv, allment)*
- Teknisk forskrift, TEK 17 § 7 og § 10 [4]

Tiltakene er ikke prosjektert med tanke på nybygg, men for å øke sikkerheten for eksisterende bebyggelse. Det er derfor ikke krav til sikkerhetsnivå i henhold til tiltakskategorier i NVEs veileder 7/2014 «Sikkerhet mot kvikkleireskred» [5]. Det er tidligere utført vurderinger i henhold til NVEs retningslinjer.

1.2 TEK 17 § 10, Konstruksjonssikkerhet

I henhold til TEK 17 § 10.1 vil forskriftens minstekrav til personlig og materiell sikkerhet være oppfylt dersom det benyttes metoder og utførelse etter Norsk Standard (Eurokoder).

TEK 17 § 10.2 angir følgende:

Grunnleggende krav til byggverkets mekaniske motstandsevne og stabilitet, herunder grunnforhold og sikringstiltak under utførelse og i endelig tilstand, kan oppfylles ved prosjektering av konstruksjoner etter Norsk Standard NS-EN 1990 Eurokode: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner og underliggende standarder i serien NS-EN 1991 til NS-EN 1999, med tilhørende nasjonale tillegg.

I veiledningen til TEK 17 står det:

Kravene i forskriften er oppfylt dersom metoder og utførelse følger Norsk Standard. En korrekt bruk av prosjekteringsstandardene gir samlet det sikkerhetsnivået som forskriften krever.

Ved å benytte standarder (Eurokoder) som angitt i kapittel 1.1 vil TEK 17 § 10 dermed være ivaretatt.

1.3 TEK 17 § 7, Sikkerhet mot naturpåkjenninger

I henhold til TEK 17 § 7.2 skal byggverk plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger (flom, stormflo og skred).

Tiltakene er prosjektert for å bedre stabilitet (sikkerhet mot skred) og samtidig sikre mot erosjon. Mulige utfordringer knyttet til vannføringen i elva er ivaretatt i tiltaksplanen. Under anleggsarbeidene skal det også tas spesielle hensyn knyttet til deponering av masser og inngrep i naturlige skråninger.

TEK17 § 7.2 er dermed ivaretatt.

1.4 Geotekniske problemstillinger

Geotekniske problemstillinger for utbyggingen er hovedsakelig relatert til:

- Stabilitet av skråninger
- Erosjonssikring av vassdrag
- Mellomlagring av vegetasjon

1.5 Geoteknisk kategori

Eurokode 7 stiller krav til prosjektering ut ifra tre ulike geotekniske kategorier. Valg av kategori gjøres ut fra standardens punkt 2.1 «Krav til prosjektering».

Prosjektet vurderes til å tilfredsstillere kravene for geoteknisk kategori 2, som omfatter konvensjonelle typer konstruksjoner og fundamenter uten unormal risiko eller vanskelige grunn- eller belastningsforhold.

1.6 Konsekvensklasse/pålitelighetsklasse (CC/CR)

Tabell NA.A1(901) i nasjonalt tillegg i Eurokode 0 gir veiledende eksempler på plassering av byggverk, konstruksjoner og konstruksjonsdeler i pålitelighetsklasser.

Ut fra at det er erosjonssikring av et vassdrag i en kvikkleiresone, plasseres tiltaket i pålitelighetsklasse CC/RC 2.

1.7 Tiltaksklasse iht. PBL

I henhold til tabell 2 «Kriterier for tiltaksklasseplassering for prosjektering» i Veiledning om byggesak, utarbeidet av Direktoratet for byggkvalitet, vurderes utbyggingen å inngå i Tiltaksklasse 2 for geotekniske arbeider.

I henhold til PBL skal det for tiltak i tiltaksklasse 2 utføres uavhengig kontroll av geoteknisk prosjektering og utførelse.

1.8 Kvalitetssystem

Eurokode 0 krever at det ved prosjektering av konstruksjoner i pålitelighetsklasse 2, 3 og 4 skal være et kvalitetssystem tilgjengelig, og at dette systemet skal tilfredsstillere NS-EN ISO 9000-serien for konstruksjoner i pålitelighetsklasse 4. Multiconsults systemer tilfredsstillere også sistnevnte krav, og kravet for kvalitetssystem er således ivaretatt også for pålitelighetsklasse 2.

1.9 Prosjekterings- og utførelseskontroll

Eurokode 0 gir videre føringer for krav til omfang av prosjekteringskontroll og utførelseskontroll avhengig av pålitelighetsklasse.

I samsvar med tabell NA.A1(902) og NA.A1(903) i Eurokode 0 blir prosjekteringskontroll og utførelseskontroll av geotekniske arbeid satt til henholdsvis kontrollklasse PKK2 og UKK2.

For prosjektering innebærer kontrollklasse «PKK2» at det blir utført intern systematisk kontroll og utvidet kontroll.

For utførelse innebærer kontrollklasse «UKK2» at det skal utføres intern systematisk kontroll og utvidet kontroll.

2 Referanser

- [1] Standard Norge, «Eurokode 0: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner (NS-EN 1990:2002)», Standard Norge, Norsk standard (Eurokode) NS-EN 1990:2002+NA:2016/NA2010, 2002.
- [2] Standard Norge, «Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 1: Allmenne regler (NS-EN 1997-1:2004)», Standard Norge, Norsk standard (Eurokode) NS-EN 1997-1:2004+NA:2016, nov. 2004.
- [3] Standard Norge, «Eurokode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning. Del 5: Fundamenter, støttekonstruksjoner og geotekniske forhold», Standard Norge, Norsk standard (Eurokode) NS-EN 1998-5:2004+NA:2014.
- [4] Tekniske krav til byggverk (TEK17), datert 15.09.2017
- [5] Norges vassdrags- og energidirektorat, «Sikkerhet mot kvikkleireskred : Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper (V:7-2014)», NVE, Oslo, Veileder 7–2014, apr. 2014.