

Til: Holmestrand kommune
v/ Martin Hagen
Kopi til:
Dato: 2021-01-14
Rev.nr. / Rev.dato: 0 /
Dokumentnr.: 20200685-01-TN
Prosjekt: Sande områderegulering kvikkleire
Prosjektleder: Marius M. Søvik
Utarbeidet av: Ingar Haug Steinholt
Kontrollert av: Frode Sandersen

Befaringsnotat, Sandeelva

Innhold

1	Innledning	2
2	Grunnlag	2
3	Områdebeskrivelse	3
4	Befaring	3
5	Videre arbeid og anbefalte tiltak	4
6	Konklusjon	5
7	Referanser	5

Tegning

Tegning nr. 001 Befaringskart med avmerkede punkter

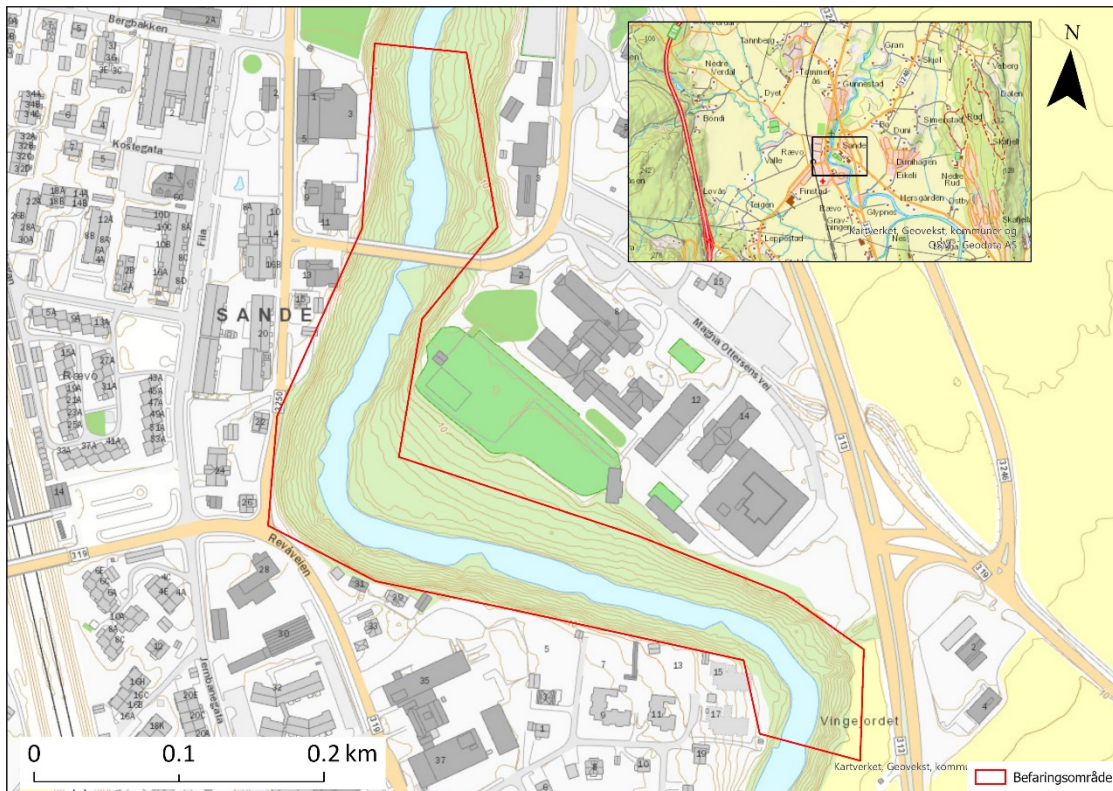
Vedlegg

Vedlegg A Observasjoner fra befaring

Kontroll- og referanseside

1 Innledning

I forbindelse med planlagt utbygging i Sande sentrum ble NGI engasjert av Holmestrand kommune for å gjøre en befaring langs Sandeelva. Fokuset for befaringen var å se etter tegn til nylig erosjon som har oppstått som følge av de store nedbørsmengdene som falt over Østlandet høsten 2020. Det befarte området er vist i figur 1.



Figur 1 Befart område i Sande sentrum markert i rødt.

2 Grunnlag

Følgende dokumenter ligger til grunn for vurdering av erosjon langs Sandeelva:

- NVEs veileder 7-2014. Sikkerhet mot kvikkleireskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddsegenskaper (NVE, 2014).
- NGI rapport 20170711-01-R: Formålbygg Sande sentrum. Datarapport grunnundersøkelser. Datert 23.11.17 (NGI, 2017a).
- NGI rapport 20200685 20200685-01-R: Sande områderegulering i kvikkleire (NGI, 2020).

3 Områdebeskrivelse

Det befarte området er dominert av marine avsetninger, og Sandeelva renner gjennom et ravinert område. For nærmere områdebeskrivelse vises det til rapport 20200685-01-R (NGI, 2020).

4 Befaring

Området ble befart av NGI ved Ingar Haug Steinholt og Frode Sandersen 11. jan. 2021. Tilstede ved befaringen var også Martin Hagen fra Holmestrand kommune, Geir Olai Jordanger fra Trysilhusgruppen samt prosjektleder for sentrumsskoleprosjektet. Punkter hvor det ble gjort observasjoner under befaringen fremkommer av tegning 001. Da terrenget var dekt av snø på befaringstidspunktet, tas det forbehold om at mulige endringer og egenskaper i terrenget ikke ble fanget opp.

Hovedfunn fra befaringen er at det har pågått erosjon i store deler av det aktuelle området den siste tiden. Det er tydelig at den våte høsten har ført til nye små utglidninger av vegetasjonsdekket ned mot elva grunnet undergraving av elvekanten. Når vegetasjonen forsvinner blir underliggende lett-eroderbare finere masser, trolig bestående av sandig silt, blottlagt. Dette gjør disse områdene sårbare for ytterligere erosjon ved ny flomvannføring i Sandeelva. På befaringstidspunktet var det tele i bakken, noe som gjør bakken mer motstandsdyktig mot erosjon. Dette gjorde seg også synlig i selve elva ved at vannet var klart, noe som tyder på lite suspendert materiale. Det ble ikke observert blottlagte marine leirer ved befaring, men snøen kan ha skjult slike blotninger.

Området hvor de største utglidningene har skjedd siden befaringen i 2019 er i yttervingen av Sandeelva nedenfor Revåveien. Her har det glidd ut et parti rundt et utlagt overvannsrør (se punkt 12 og 13 i vedlegg A). I tillegg ble det observert utglidninger av masser ved punkt 2, 6, 15, 21, 22, 24 og 29.

Flere steder ble det observert vannsig fra grunnen (tegning nr. 001). Disse har nok sitt opphav i drenerende sjikt i grunnen bestående av sand eller silt. Slike lag har blitt bekreftet gjennom grunnundersøkelser (NGI, 2017a).

Flaten som utgjør området innenfor punkt 14 antas å være en ikke-aktiv elveslette. Ytterkanten av dette området ser ut til å ha sunket ned relativt til omkringliggende områder. Dette er synlig fra både terrengdata og topografisk kart, og har derfor ikke skjedd i nyere tid. Samme type nedsenkning av terrenget ser man ved punkt 17, men også dette virker å være av eldre opphav.

Det er naturlig at det vil forekomme sig i skråningene ned mot Sandeelva. Slikt sig ble observert i de fleste partier av det befarte området. Eksempler er vist i punkt 4, 5 og 23.

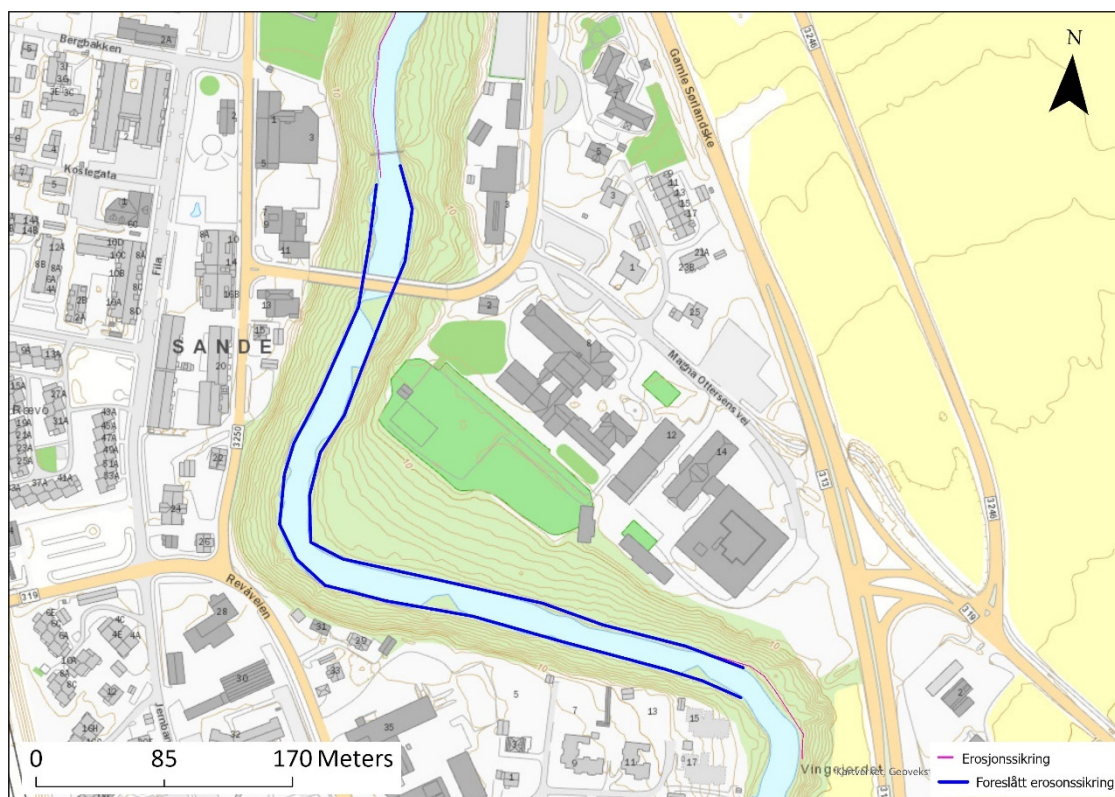
Ved punkt 27 ble det observert en bratt ravine. Det går et ødelagt betongrør gjennom ravinen hvor hensikten trolig er å lede vannet bort fra skråningstoppen. Vannet kommer nå ut i toppen av skråningen og fører således til erosjon i ravinebunnen.

5 Videre arbeid og anbefalte tiltak

Sandeelva ligger i det aktuelle området så å si ved havnivå. Dette betyr at vannhastighetene i elva hovedsakelig er styrt av hvor høyt vann fra Sandebukta virker opp i vassdraget. På befaringstidspunktet var vannhastigheten lav med subkritisk strømning (rolig strømning). Hvordan vannhastigheten er ved flomvannstand er vanskelig å estimere, og hvis det ikke foreligger per dags dato, bør man utføre en hydraulisk analyse av en flomsituasjon for å danne seg et bilde av mulige vannhastigheter. Dette vil også legge et bedre grunnlag for prosjektering av erosjonssikring.

Langs det befarte strekket av Sandeelva er det tydelig pågående erosjon, med tilhørende små utglidninger. Gitt forekomsten av sprøbruddsmateriale i området er det viktig at denne erosjonen begrenses i størst mulig grad, og at dette gjøres før større utbygginger i området. Det bør også gjøres en gjennomgang av alle overvanns- og avløpsledninger som kommer ned i skråningene og tilse at disse fungerer etter hensikten, samt har tilstrekkelig erosjonssikring ved utløpet.

Det er gitt flere anbefalinger vedrørende erosjonssikring i tidligere rapporter (NGI, 2017b, 2020), og dette notatet støtter disse anbefalingene. Anbefalt område som bør erosjonssikres er vist i figur 2. Dette er et forholdsmessig stort inngrep i vassdraget og kan, ifølge NVEs innsigelse datert 18.06.20, være konsesjonspliktig i henhold til vannressursloven.



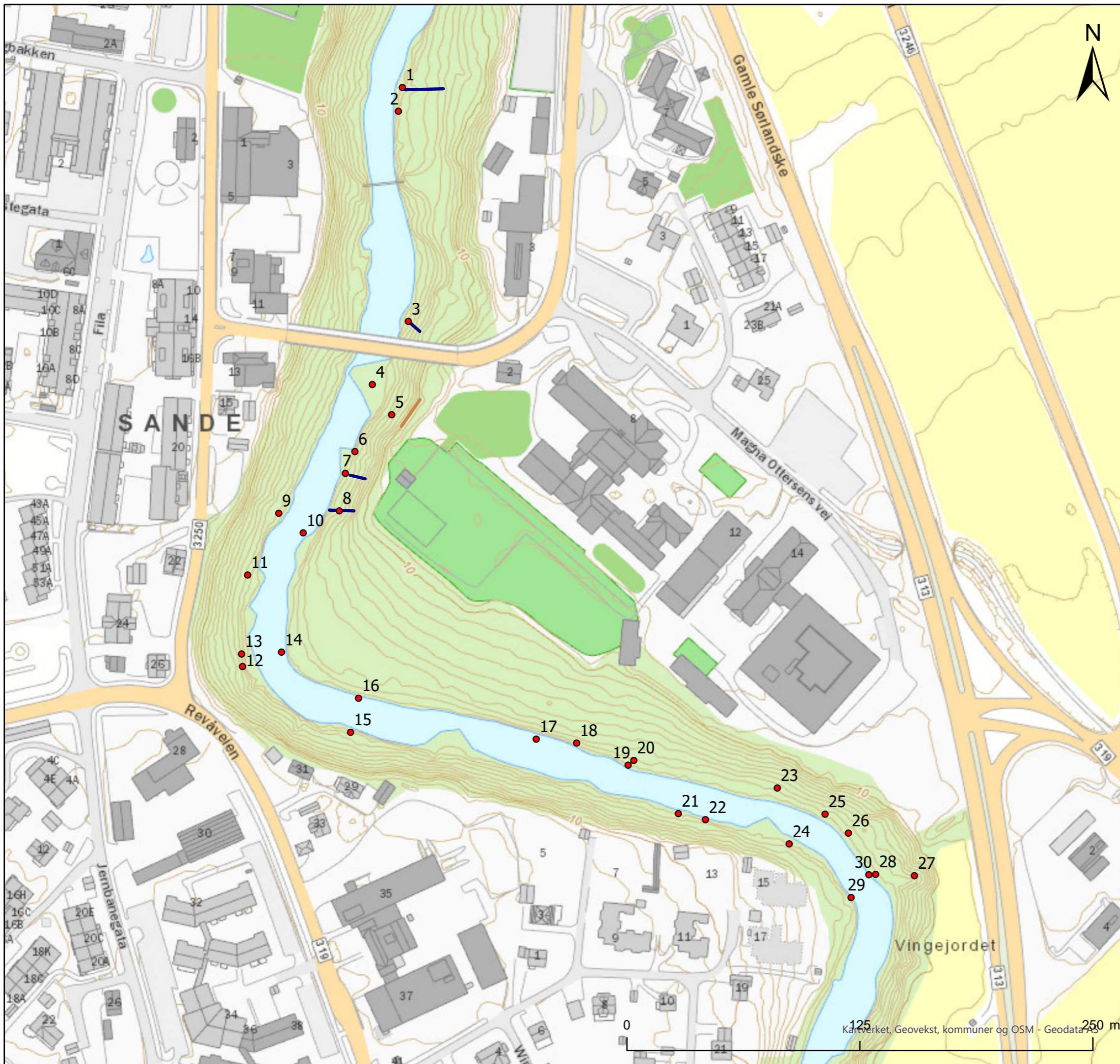
Figur 2 Foreslått erosjonssikringstiltak basert på befaring i 2019 og 2021.

6 Konklusjon

Basert på funn gjort ved befaring opprettholdes anbefalingen om erosjonssikring beskrevet i NGI, 2017b og NGI 2020. Slike tiltak bør iverksettes før større utbygginger av området. Det kan påpekes at erosjon på sør- og vestsiden av elva vil ikke påvirke utbyggingsområdet som ligger på nord- og østsiden av Sandeelva. Det anbefales likevel å ha en helhetlig tilnærming til erosjonssikringen av Sandeelva.

7 Referanser

- NGI. (2017a). 20170711-01-R: Datarapport.
- NGI. (2017b). 20170711-03-R Erosjonsforhold-vurdering.
- NGI. (2020). 20200685-01-R: Sande områderegulering i kvikkleire. Vurdering av områdestabilitet med områderegulering Sande.
- NVE. (2014). Veileder nr 7 - 2014 - Sikkerhet mot kvikkleireskred - Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper.



Tegnforklaring

- Observasjonspunkter
- Gammel skredkant
- Vannsig

Observasjoner fra befaring

Befart 11.01.2021

Dato	Utført	Kontrollert	Godkjent
2021-01-12	IHS	FS	FS
Original format og målestokk	Kartprojeksjon		
A4 1:2,000	ETRS 1989 UTM Zone 33N		
Prosjektnr.	Dokumentnr.	Kartnr.	Rev.
20200685	001	1	0

NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT
 Postboks 3930 Ullevål Stadion, 0806 OSLO
 Sognsveien 72
 Tlf: 22 02 30 00 Faks: 22 23 04 48
 www.ngi.no

Vedlegg A

OBSERVASJONER FRA BEFARING

Innhold

A1	Observasjoner fra befaring	2
A1.1	Punkt 1	2
A1.2	Punkt 2	2
A1.3	Punkt 3	3
A1.4	Punkt 4	4
A1.5	Punkt 5	4
A1.6	Punkt 6	5
A1.7	Punkt 7	5
A1.8	Punkt 8	6
A1.9	Punkt 9	6
A1.10	Punkt 10	7
A1.11	Punkt 11	8
A1.12	Punkt 12 og 13	8
A1.13	Punkt 14	9
A1.14	Punkt 15	9
A1.15	Punkt 16	9
A1.16	Punkt 17	10
A1.17	Punkt 18	11
A1.18	Punkt 19 og 20	12
A1.19	Punkt 21 og 22	13
A1.20	Punkt 23	13
A1.21	Punkt 24	14
A1.22	Punkt 25	15
A1.23	Punkt 26	15
A1.24	Punkt 27	16
A1.25	Punkt 28	16
A1.26	Punkt 29	16
A1.27	Punkt 30	17
A2	Referanser	17

A1 Observasjoner fra befaring

Under følger bilder med tilhørende observasjoner gjort ved befaring. Plassering av punkter er vist i tegning 001.

A1.1 Punkt 1

Vannsig fra grunnen trolig forårsaket av drenerende lag lengre opp i skråningen. Slike drenerende lag (sand, silt) er bekreftet i prøver tatt ved Kirkesanger Pedersens vei 15 (NGI, 2017a). Vannet har gravd seg ned i terrenget over tid.



A1.2 Punkt 2

Det ble ved punkt 2 observert nylige utglidde masser i elva. Dette er trolig forårsaket av undergraving av skråningen ved høy vannføring. Massene antas å bestå av sandig silt. Det ble ikke observert marine leirer.



A1.3 Punkt 3

Observert vannsig med utvasking av sedimenter. Sedimentene antas å bestå av jordsmonn.



A1.4 Punkt 4

Undergraving av skråning markert med rødt i bilde under. Det er nærliggende å anta at det nederste vegetasjonslaget vil gli ut med tiden.



A1.5 Punkt 5

Skredkant/sig observert ved punkt 5. Kanten er revegetert og synlig på kart, noe som bekrefter at dette er av eldre opphav. Denne kanten ble også observert under befaring i 2019 (NGI, 2017b).



A1.6 Punkt 6

Utgliidd parti forårsaket av undergraving av skråning.



A1.7 Punkt 7

Vannsig som nok har opphav i samme type drenerende sjikt som beskrevet i punkt 1.



A1.8 Punkt 8

Vannsig fra grunnen. Dette har trolig samme opphav som beskrevet i punkt 1 og 7.



A1.9 Punkt 9

Erosjon lang elvekanten på vestsiden av Sandeelva.



A1.10 Punkt 10

Brattkant bestående av sandig silt. Tegn på nylig erosjon.



A1.11 Punkt 11

Overvannsrør som har utløp i elva på vestsiden av Sandeelva. Steinsatt utløp. Ser ut til å fungere godt etter hensikten.



A1.12 Punkt 12 og 13

Yttersving vest for Sandeelva hvor det har skjedd en utglidning etter befaringen i 2019. Rør blottlagt. Trolig forårsaket av vannføring/nedbør som har falt høsten 2020. Stiplet linje markerer skredkant.



A1.13 Punkt 14

Hele ytre del av området hvor punkt 14 er markert på kartet (tegning 001) har sunket ned litt i forhold til omkringliggende terreng. Fra fjellskyggekart og vanlig topografisk kart kan samme parti ses. På bakgrunn av dette kan man anta at dette ikke har skjedd i nyere tid.

A1.14 Punkt 15

Antatt nylig utglidning langs sørsiden av Sandeelva. Samme punkt hvor det ble påpekt erosjon i 2019 (NGI, 2017b).



A1.15 Punkt 16

Oversiktsbilde tatt nedstrøms fra punkt 16. Til høyre i bildet kan man se utglidninger på sørsiden av elva.



A1.16 Punkt 17

Noe erosjon langs elvekant.



A1.17 Punkt 18

Utløp av et overvannsrør ved punkt 18. Erosjonssikringen er mangelfull og vannet graver seg ned i elvekanten. Bør utbedres.



A1.18 Punkt 19 og 20

Steinsatt område av ukjent opphav. Dette ble også beskrevet etter befaringen i 2019. Steinsettingen er ikke registrert i NVE sine databaser.



A1.19 Punkt 21 og 22

Små utglidninger langs sørlige elvekant. Ikke observert i 2019.



A1.20 Punkt 23

Skråstilte trær som indikerer sig i skråning.



A1.21 Punkt 24

Pågående undergraving av elvekanten langs sørsiden av Sandeelva.



A1.22 Punkt 25

Ødelagt overvannsrør bestående av betongelementer. Rødlig avrenning.



A1.23 Punkt 26

Rør med erosjonssikring som antas å fungere etter hensikten.



A1.24 Punkt 27

Bratt ravine som både ble observert i 2019, samt er synlig i terrengmodell fra 2015.



A1.25 Punkt 28

Ingen synlige spor etter erosjon i yttersving langs nordsiden av elveløpet til Sandeelva. Dette området er også erosjonssikret av NVE.

A1.26 Punkt 29

Erosjon langs innersving vest for Sandeelva.



A1.27 Punkt 30

Nytt avløpsrør fra vei er lagt nesten ned til elvenivå. Ingen synlig erosjonssikring, men vil trolig ikke være behov for dette.

A2 Referanser

NGI. (2017a). 20170711-01-R: Datarapport.

NGI. (2017b). 20170711-03-R Erosjonsforhold-vurdering.

Dokumentinformasjon/Document information		
Dokumenttittel/Document title Befaringsnotat, Sandeelva		Dokumentnr./Document no. 20200685-01-TN
Dokumenttype/Type of document Teknisk notat / Technical note	Oppdragsgiver/Client Holmestrand kommune	Dato/Date 2021-01-14
Rettigheter til dokumentet iht kontrakt/Proprietary rights to the document according to contract NGI		Rev.nr. & dato/Rev.no. & date 0 /
Distribusjon/Distribution BEGRENSET: Distribueres til oppdragsgiver og er tilgjengelig for NGIs ansatte / LIMITED: Distributed to client and available for NGI employees		
Emneord/Keywords Hydraulikk, erosjon, skråningsstabilitet, Sande, Holmestrand kommune, kvikkleire		

Stedfesting/Geographical information	
Land, fylke/Country Norge, Vestfold og Telemark	Havområde/Offshore area
Kommune/Municipality Holmestrand kommune	Felt navn/Field name
Sted/Location Sande	Sted/Location
Kartblad/Map	Felt, blokknr./Field, Block No.
UTM-koordinater/UTM-coordinates Sone: 33 Øst: 229674.89 Nord: 6615015.92	Koordinater/Coordinates Projeksjon, datum: Øst: Nord:

Dokumentkontroll/Document control					
Kvalitetssikring i henhold til/Quality assurance according to NS-EN ISO9001					
Rev/Rev.	Revisjonsgrunnlag/Reason for revision	Egenkontroll av/Self review by:	Sidemanns-kontroll av/Colleague review by:	Uavhengig kontroll av/Independent review by:	Tverrfaglig kontroll av/Inter-disciplinary review by:
0	Originaldokument	2021-01-13 Ingar H. Steinholt	2021-01-13 Frode Sandersen		

Dokument godkjent for utsendelse/Document approved for release	Dato/Date 14. januar 2021	Prosjektleder/Project Manager Marius M. Søvik
---	-------------------------------------	---

NGI (Norges Geotekniske Institutt) er et internasjonalt ledende senter for forskning og rådgivning innen ingeniørrelaterte geofag. Vi tilbyr ekspertise om jord, berg og snø og deres påvirkning på miljøet, konstruksjoner og anlegg, og hvordan jord og berg kan benyttes som byggegrunn og byggemateriale.

Vi arbeider i følgende markeder: Offshore energi – Bygg, anlegg og samferdsel – Naturfare – Miljøteknologi.

NGI er en privat næringsdrivende stiftelse med kontor og laboratorier i Oslo, avdelingskontor i Trondheim og datterselskap i Houston, Texas, USA og i Perth, Western Australia.

www.ngi.no

NGI (Norwegian Geotechnical Institute) is a leading international centre for research and consulting within the geosciences. NGI develops optimum solutions for society and offers expertise on the behaviour of soil, rock and snow and their interaction with the natural and built environment.

NGI works within the following sectors: Offshore energy – Building, Construction and Transportation – Natural Hazards – Environmental Engineering.

NGI is a private foundation with office and laboratory in Oslo, branch office in Trondheim and daughter companies in Houston, Texas, USA and in Perth, Western Australia

www.ngi.no

Ved elektronisk overføring kan ikke konfidensialiteten eller autentisiteten av dette dokumentet garanteres. Adressaten bør vurdere denne risikoen og ta fullt ansvar for bruk av dette dokumentet.

Dokumentet skal ikke benyttes i utdrag eller til andre formål enn det dokumentet omhandler. Dokumentet må ikke reproduseres eller leveres til tredjemann uten eiers samtykke. Dokumentet må ikke endres uten samtykke fra NGI.

Neither the confidentiality nor the integrity of this document can be guaranteed following electronic transmission. The addressee should consider this risk and take full responsibility for use of this document.

This document shall not be used in parts, or for other purposes than the document was prepared for. The document shall not be copied, in parts or in whole, or be given to a third party without the owner's consent. No changes to the document shall be made without consent from NGI.

