

---

RAPPORT

# Områdestabilitet Børsa sentrum

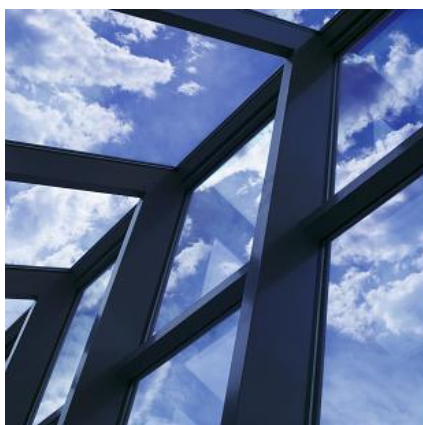
---

OPPDRAGSGIVER  
Skaun kommune

EMNE  
Utredning i henhold til NVE's veileder 7/2014

DATO / REVISJON: 30. januar 2015 / 01  
DOKUMENTKODE: 417055-RIG-RAP-001

---



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Tredjepart har ikke rett til å anvende rapporten eller deler av denne uten Multiconsults skriftlige samtykke.

Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

## RAPPORT

OPPDRAAG	<b>Områdestabilitet Børsa sentrum</b>			DOKUMENTKODE	417055-RIG-RAP-001
EMNE	Utredning i henhold til NVE's veileder 7/2014			TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	<b>Skaun kommune</b>			OPPDRAAGSLEDER	Håvard Narjord
KONTAKTPERSON	Bjørn Idar Ekren			UTARBEIDET AV	Alberto Montafia
KOORDINATER	SONE:	ØST:	NORD:	ANSVARLIG ENHET	3012 Midt Geoteknikk
GNR./BNR./SNR.	- / - / - /				

## SAMMENDRAG

Multiconsult har sammenstilt tidligere utførte stabilitetsutredninger i Børsa sentrum, og utført en vurdering av status til de enkelte vurderingene i forhold til siste revisjon av NVE's veileder 7/2014.

Børsa ligger hovedsakelig vest for Børsaelvas utløp i Gaulosen. Et stort område i og rundt sentrum ligger i kvikkleiresonene 159 Einan og 160 Børsa, begge klassifisert med lav faregrad og risikoklasse 3.

I forbindelse med utbygging av boliger og infrastrukturer har terrenget blitt planert og forandret i flere anledninger i løpet av de siste tiårene. Langs Børsaelva har NVE utført erosjonssikringstiltak.

De tidligste aktuelle stabilitetsberegningene ble utført i 1989, mens de nyeste er fra september 2014. Forutsetninger, metoder, beregningsverktøy og myndighetskrav har forandret seg en del i denne perioden. Multiconsult tilrår derfor at tidligere beregninger som ikke er utført med de nyeste beregningsverktøy og som gir en beregningsmessig stabilitet lavere enn 1,45 skal utføres på nytt.

Eksisterende utredninger i de aller fleste områdene i Børsa sentrum tilfredsstiller dagens gjeldende regelverk (NVE veileder 7/2014). Tomtene mellom Rossvoll, Børsaelva og E39 er ikke utredet, men kan friskmeldes med bakgrunn i resultater av tidligere stabilitetsberegninger. Noen tomteområder krever spesifikke utredninger.

			ALM	HAAJ	AVV
01	30.01.15	Utvidelse av området med mangelfull og manglende utredning	Alberto Montafia	Håvard Narjord	Arne Vik
00	16.01.15	1. utsendelse	Alberto Montafia	Håvard Narjord	Arne Vik
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

## INNHOLDSFORTEGNELSE

<b>1</b>	<b>Innledning .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Grunnlag.....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Geoteknisk vurdering.....</b>	<b>5</b>
	3.1 Områdebeskrivelse .....	5
	3.2 Stabilitetsberegninger.....	6
	3.3 Regelverk .....	6
<b>4</b>	<b>Resultat av sammenstillingen .....</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>Referanser .....</b>	<b>8</b>

## TEGNINGER

417055-RIG-TEG-001: Oversikt status utredninger

## VEDLEGG

Vedlegg A: Sammenstilling rapportgrunnlag

## 1 Innledning

Multiconsult AS er engasjert av Skaun kommune for å sammenstille tidligere utførte stabilitetsutredninger i Børsa sentrum, og gjøre en vurdering av status til de enkelte vurderingene i forhold til siste revisjon av NVE's veileder 7/2014 (ref. /1/).

## 2 Grunnlag

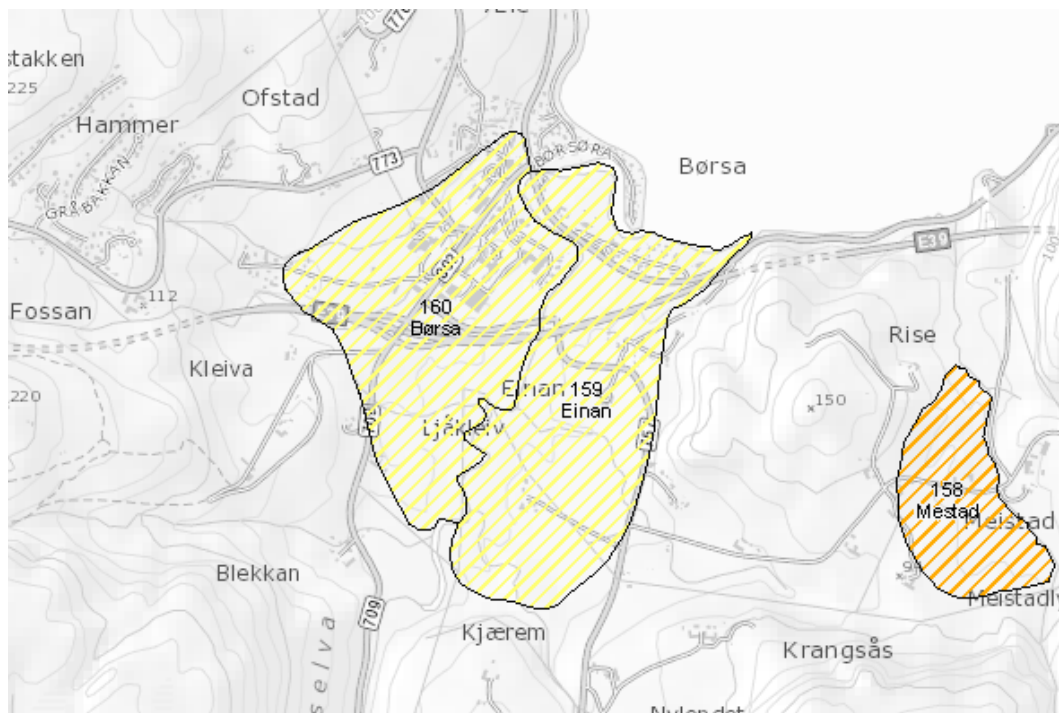
I Vedlegg A er rapportene som ligger til grunn for våre vurderinger sammenstilt i tabellarisk form. Grunnlaget består av datarapporter, rapporter hvor det er utført stabilitetsberegninger, vurderingsrapporter og notater for utførelse av 3. partskontroll i henhold til regelverket som gjaldt da rapportene ble skrevet.

I tillegg til rapportene som Multiconsult besitter og som ble benyttet som grunnlag, finnes det flere datarapporter som Multiconsult i skrivende stund ikke har tilgang til. Det vurderes imidlertid at det tilgjengelige grunnlaget er tilstrekkelig for å gi et komplett bilde av situasjonen i Børsa sentrum.

## 3 Geoteknisk vurdering

### 3.1 Områdebeskrivelse

Børsa ligger hovedsakelig vest for Børsaelvas utløp i Gaulosen. Børsaelva utgjør grensen mellom de to kjente og kartlagte kvikkleiresonene i Børsa (159 Einan og 160 Børsa, begge klassifisert med lav faregrad og risikoklasse 3) som dekker et stort område i og rundt sentrum. Terrenget i disse kvikkleiresonene faller mot elva med en forholdsvis slak gjennomsnittlig terrenghelning, som lokalt nærmere elvebredden kan bli brattere.



Figur 3-1: Oversikt over kartlagte kvikkleiresoner i Børsa ([www.skrednett.no](http://www.skrednett.no))

Grunnundersøkelsene utført i område sentrum viser at grunnens typisk lagdeling består av et topplag med tørrskorpeleire over et lag kvikkleire som ligger omtrent 5 m under terrengnivå. Undersøkelsene

tyder på at kvikkleireforekomsten strekker seg også videre vest for Børse sentrum. I tillegg er det påvist kvikkleire i dalsidene øst for Børseelva.

Langs Børseelva er det utført erosjonssikringstiltak i regi av NVE ved plastring og heving av elvebunnen, spesielt ved elvesvingene. I forbindelse med utbygging av boliger og infrastrukturer har terrenget blitt planert og forandret i flere anledninger i løpet av de siste tiårene.

### 3.2 Stabilitetsberegninger

I Vedlegg A er relevante rapporter som inneholder stabilitetsberegninger utført i og rundt Børse sentrum vist i en oversiktstabell.

De tidligste aktuelle stabilitetsberegningene Multiconsult har funnet ble utført i 1989, mens de nyeste er fra september 2014. Forutsetninger, metoder, verktøy og filosofien bak beregningene har forandret seg en del over denne perioden. Dette kan bety at beregningsmessig stabilitet beregnet i dag kan avvike noe fra den som i første omgang ble beregnet.

Derfor tilrår Multiconsult at tidligere beregninger som ikke er utført med de nyeste beregningsverktøy og som gir en beregningsmessig stabilitet lavere enn 1,45 skal utføres på nytt.

### 3.3 Regelverk

I april 2014 ble den siste versjonen av NVE's veileder 7/2014 «Sikkerhet mot kvikkleireskred» utgitt (ref. /1/).

I Tabell 3-1 er det gitt en oversikt over hvilke regelverk/standarder som har vært gjeldende for stabilitetsvurderinger:

Tabell 3-1: Oversikt over gjeldende regelverk i de siste årene

Periode	Standard/Retningslinje	Veileder	Utgitt av
1979-1988	-	Sikkerhetsprinsipper i geoteknikk. Veiledning for bruk av grensetilstandsmetoden.	NBR
1988-1999	NS 3480: Geoteknisk prosjektering	-	NBR
1989-1999	NS 3480: Geoteknisk prosjektering	Veiledning til NS 3480 Geoteknisk prosjektering	NBR
1999-2008	Retningslinjer 1/1999: Arealbruk og sikring i flomutsatte områder	-	NVE
2008-2011	Retningslinjer 1/2008: Planlegging og utbygging i fareområder langs vassdrag	Vedlegg 1 til 1/2008: Vurdering av områdestabilitet ved utbygging på kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddsegenskaper	NVE
2011-04/2014	Retningslinjer 2/2011: Flaum- og skredfare i arealplanar	Vedlegg 1 til 2/2011: Vurdering av områdestabilitet ved utbygging på kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddsegenskaper	NVE
04/2014-	Retningslinjer 2/2011: Flaum- og skredfare i arealplanar	Veileder 7/2014: Sikkerhet mot kvikkleireskred	NVE

Sikkerhetskrav i /1/ er endret noe for enkelte typer tiltak men generelt vil utredningene som tilfredsstillende kravene i /3/ tilfredsstillende kravene i /1/.

## 4 Resultat av sammenstillingen

Sammenstilling av stabilitetsvurderinger har vist at eksisterende utredninger i de aller fleste områdene i Børse sentrum vil kunne tilfredsstillende dagens gjeldende regelverk (NVE veileder 7/2014). På vedlagte tegning 417055-RIG-TEG-001 er disse områdene markert med grønn skravur.

For områder markert med blå skravur finnes det ikke spesifikke utredninger, men det er tidligere utført stabilitetsberegninger. Beregningene utført i 2005 av Multiconsult (ref. Vedlegg A) fant en beregningsmessig stabilitet høyere enn 1,45 i beregningsprofilene på dette området.

Beregningsforutsetningene i rapporten er dessuten nokså konservative, og vi vurderer at stabiliteten her vil kunne tilfredsstillende dagens regelverk. Det vurderes at det ikke er nødvendig å utføre nye stabilitetsberegninger.

For områdene markert med rød skravur vurderer vi at det er behov for spesifikke utredninger:

- Sone A: Området omfatter skråningen vest og nordvest for idrettsanlegg. Det er utført stabilitetsberegninger som viser at stabiliteten ned mot bekken ikke er tilfredsstillende for en utbygging på dette tomteområdet (NGI, ref. /2/). NGI angir videre i sin vurdering at oppfylling i ravinen sør for området må være utført før enhver utnyttelse av dette området.

I henhold til NVE veileder 7/2014 (ref. /1/) må stabiliteten i dette området generelt dokumenteres med beregninger som viser «forbedring» av stabiliteten. Dette gjelder tiltak i tiltakskategori K4. Det er sannsynlig at oppfylling i ravinen i sør vil være tilstrekkelig tiltak. Oppfylling og erosjonssikring i denne ravinen må prosjekteres nærmere. For mindre tiltak i kategori K2 og K3, kan det være tilstrekkelig å oppnå «ikke forverring» av stabiliteten. Men dette må vurderes i hvert enkelt tilfelle.

- Sone B: Her er det utført kun få grunnundersøkelser og områdets stabilitet er ikke vurdert. Før tomtene i denne sonen kan klareres, må det utføres grunnundersøkelser for å skaffe seg et tilstrekkelig grunnlag for nødvendige stabilitetsberegninger.
- Sone C: Stabilitetsberegninger utført i /2/ viser at i ett beregningsprofil på dette området er sikkerhetsfaktor lik 1,40. Ved nye tiltak her tilrås derfor å utføre nye beregninger for å dokumentere sikkerhetsnivået.

## 5 Referanser

- /1/ NVE veileder 7/2014 «Sikkerhet mot kvikkleireskred» (april 2014)
- /2/ NGI rapport 20061762-2 «Børsa sentrum. Ny reguleringsplan, geotekniske vurderinger» (2. mai 2007)
- /3/ NVE veileder «Vurdering av områdestabilitet ved utbygging på kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddsegenskaper», Vedlegg 1 i NVE retningslinjer 2/2011.
- /4/ NVE retningslinjer 2/2011 «Flaum- og skredfare i arealplanar» (april 2011)



## Vedlegg A

## 1 Grunnundersøkelser

Tabell 1-1: Sammenstilling av relevante datarapporter på aktuelt område

Nr.	Utført av:	Dokument:	Dato:	Merknader:
(1)	Kummeneje	3512-1: Regulering av Børsa sentrum. Grunnundersøkelser, datarapport.	22/06/1981	Stabilitetsvurderinger i rapport 3512-2 (som Multiconsult ikke har tilgang på)
(2)	Kummeneje	3609-1: Utvidelse av Børsa sykehjem. Grunnundersøkelser, datarapport.	17/02/1987	
(3)	Kummeneje	5018-1: Skaun rådhus, Børsa. Geotekniske undersøkelser. Stabilitet, fundamentering, graveforhold.	03/12/1984	Med stabilitetsvurderinger
(4)	Kummeneje	5073-1: Børsa samvirkelag, Børsa. Geotekniske undersøkelser. Datarapport.	12/12/1984	
(5)	Kummeneje	7312-1: Serviceområde Naustan, Børsa. Grunnundersøkelser, geotekniske vurderinger	17/08/1989	Med stabilitetsberegninger og -vurderinger
(6)	Kummeneje	10360-1: Tilbygg Børsa sykehjem. Grunnundersøkelse. Stabilitets-, grave- og fundamenteringsforhold.	03/05/1994	Med stabilitetsvurderinger
(7)	SVV	Ud547B-18:E39 Øysand-Thamshavn. Børsa revidert datarapport	31/01/2001	
(8)	NOTEBY	300854-1: OPS-prosjekt E39 Klett-Bårdshaug. Supplerende grunnundersøkelser på tilbudsstadiet, datarapport.	26/06/2002	
(9)	Scandiaconsult	610428A-1: Utvidelse Rossvollheimen, Børsa. Supplerende grunnundersøkelser, datarapport.	13/12/2002	
(10)	Multiconsult	410081-1: OPS-prosjekt E39 Klett-Bårdshaug, dagsone Børsa. Geoteknisk datarapport. Totalsonderinger og poretryksinstallasjon ved Børselva bru.	12/05/2003	
(11)	NGI	20061762-1: Børsa sentrum. Grunnundersøkelser, datarapport.	19/02/2007	

## 2 Geotekniske vurderingsrapporter

Tabell 2-1: Sammenstilling av relevante geotekniske vurderingsrapporter med stabilitetsberegninger.

Nr.	Utført av:	Dokument:	Dato:	Omfang utredninger:	Gjeldende regelverk:	Status 3. partskontroll:	Grunnlag:
(12)	Kummeneje	7312-1: Serviceområde Naustan, Børsa. Grunnundersøkelser, geotekniske vurderinger	17/08/1989	Området mellom Børsaelva, Fv 800 og E39 øst for Børsaelva. Stabilitet beregnet før sikringstiltak i Børsaelva ble utført (2005)	NS 3480	Ikke utført	(5) i Tabell 1-1
(13)	NVE	200202741: Tiltak i vassdrag. Samlet plan for sikringstiltak mot erosjon og ras i Buvika, Børsa og Viggja. Tillegg til detaljplan. Lengde- og tverrprofiler i Børsa.	14/03/2003	Ukjent	Ikke relevant	Ikke relevant	Ukjent
(14)	Multiconsult	411175-1: Infrastrukturanlegg i Børsa sentrum. Stabilitetsvurderinger	04/05/2005	Området mellom Skaun rådhus, Fv 757 og Børsaelva. Stabilitet beregnet før sikringstiltak i Børsaelva ble utført (2005)	NVE retningslinjer 1/1999	Ikke utført	(3), (4), (10) i Tabell 1-1
(15)	NGI	20061762-2: Børsa sentrum. Ny reguleringsplan. Geotekniske vurderinger.	02/05/2007	Området nord og vest for idrettsplassen, området rundt barneskole, området nordøst for rådhuset og sykehjemmet, området øst for Børsaelva mellom E39 og Fv 800. Stabilitetsforhold beregnet før og etter sikring av Børsaelva.	NVE retningslinjer 1/1999	Kontrollert i Norconsult (20) og (21) i Tabell 3-1.	Samtlige rapporter i Tabell 1-1, unntatt (9) og (10)

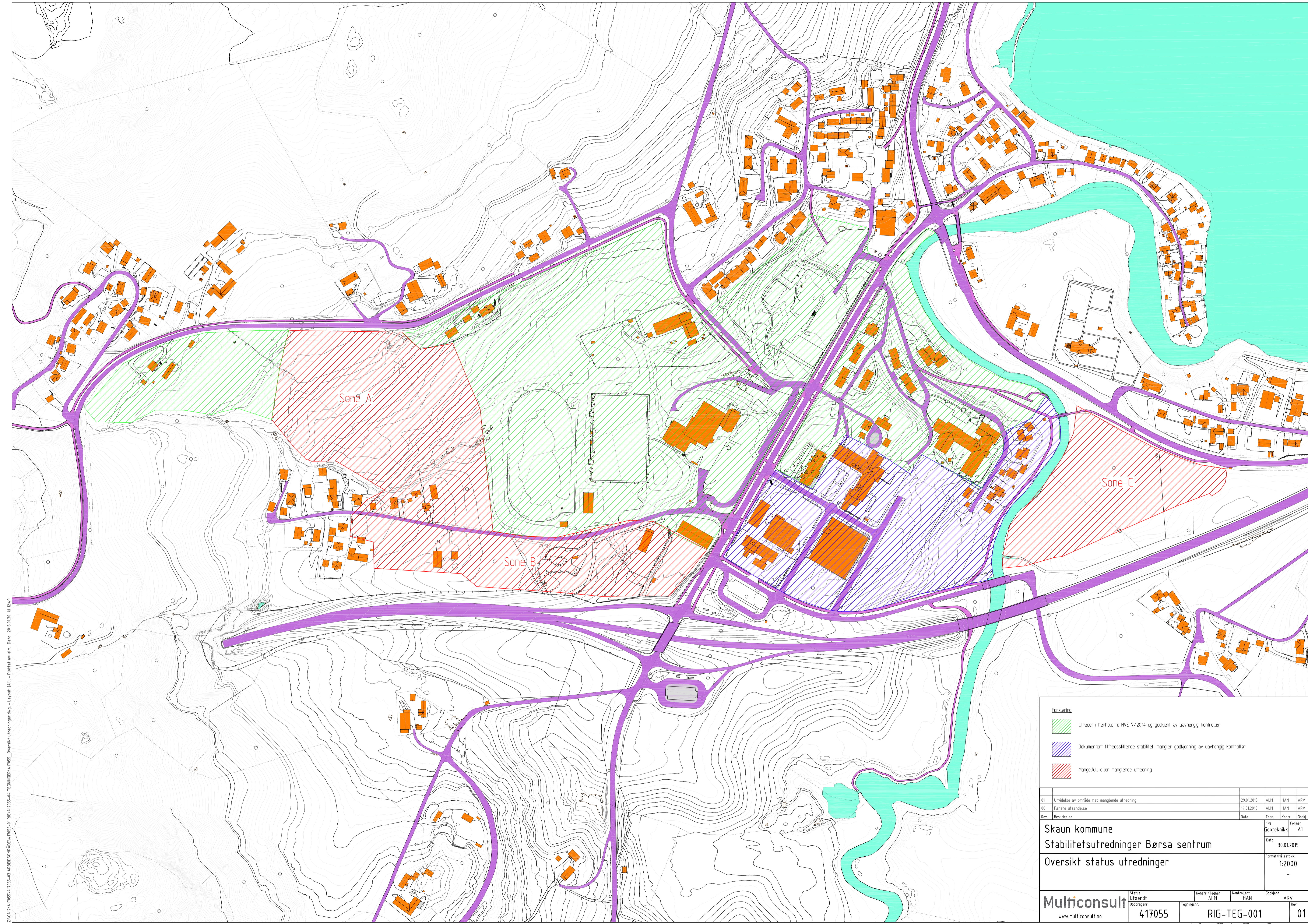
Nr.	Utført av:	Dokument:	Dato:	Omfang utredninger:	Gjeldende regelverk:	Status 3. partskontroll:	Grunnlag:
(16)	NGI	20120681-01-TN: Geotekniske stabilitetsvurderinger av reguleringsområde S1 i Børsa sentrum	17/12/2012	Området mellom Gullhauglia, Brubakken, Fv 803 i nord og området mellom Fv 703, Håggåvegen og Fv 803 i sør. Det er ikke utført stabilitetsberegninger, kun vurderinger (reguleringsområde for den midlertidige skolen og nye barneskolen)	NVE retningslinjer 2/2011 + veileder (Vedlegg 1 til 2/2011)	Kontrollert av Norconsult rapport (20) i Tabell 3-1 Ikke godkjent.	(13), (15) i Tabell 2-1, (11) i Tabell 1-1, samt NGI notat 20100527-00-2-TN (har ikke)
(17)	Skanska	ATK-2014-036-Skred01: Børsa skole, geoteknisk rapport. Vurdering av skredfare, stabiliserende tiltak.	21/03/2014	Tomter for midlertidige og permanente skolebygninger, området nord for idrettsplassen, og skråningen ned mot Børsaelva nordvest for sykehjemmet. Stabilitetsberegninger med prosjektering av stabiliseringstiltak.	NVE retningslinjer 2/2011 + veileder (Vedlegg 1 til 2/2011)	Kontrollert av Norconsult, notat (21) i Tabell 3-1	NGI rapporter (15) og (16) i Tabell 2-1
(18)	Skanska	ATK-2014-036-Skred02: Børsa skole, skredvurderinger. 3D beregninger av profil E-E.	15/09/2014	Skråningen ned mot Børsaelva nordvest for sykehjemmet. 3D beregning av stabilitet i profil E.	NVE retningslinjer 2/2011 + NVE veileder 7/2014	Kontrollert av Norconsult, notat (22) i Tabell 3-1	Skanska rapport (17), NGI rapport (15), NVE (13) i Tabell 2-1
(19)	Multiconsult	416202-RIG-NOT-001 rev01: Tomt 20 Børsa. Geoteknisk detaljprosjektering.	21/11/2014	Tomt 20. Sammenstilling av tidligere vurderinger for aktuelt område.	NVE retningslinjer 2/2011 + NVE veileder 7/2014	Ikke kontrollert ihht NVE 7/2014, vurderinger av stabilitetsforhold godkjent i (23)	(15)-(18) i Tabell 2-1, (20) og (21) i Tabell 3-1.

### 3 Rapporter/notater uavhengig kontroll

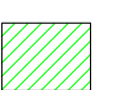
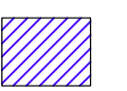
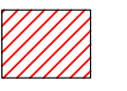
Tabell 3-1: Sammenstilling av relevante kontrollrapporter/-notater

Nr.	Utført av:	Dokument:	Dato:	Dokumenter underlagt kontroll:	Gjeldende regelverk:	Resultat 3. partskontroll:	Merknader:
(20)	Norconsult	5140829-notat 01: Børsa midlertidig ungdomsskole. Uavhengig kontroll av kvikkleiresoner etter NVEs retningslinjer	17/03/2014	NGI rapporter (15) og (16), Skanska rapport AKT-2013-019-G02 (har ikke)	NVE retningslinjer 2/2011 + veileder (Vedlegg 1 til 2/2011)	Ikke godkjent	
(21)	Norconsult	5140829-notat 02: Børsa midlertidig og ny skole. Uavhengig kontroll av kvikkleiresoner etter NVEs retningslinjer	28/03/2014	Skanska rapport (17) i Tabell 2-1	NVE retningslinjer 2/2011 + veileder (Vedlegg 1 til 2/2011)	Godkjent	
(22)	Norconsult	5140829-notat 03: Børsa skole, nye og midlertidige bygg. Uavhengig kontroll av 3D-beregninger av profil E-E	28/10/2014	Skanska rapport (18) i Tabell 2-1	NVE retningslinjer 2/2011 + NVE veileder 7/2014	Godkjent	
(23)	Rambøll	1350007001 Tomt 20 Børsa, Uavhengig kontroll PRO GEO	25/11/2014	Multiconsult (19) i Tabell 2-1	NVE retningslinjer 2/2011 + NVE veileder 7/2014	Godkjent	Godkjenning av vurderinger av stabilitetsforhold basert på tidligere grunnlag





Z:\04\UTVEDRET\UTVEDRET-01\ARBESGJØR\UTVEDRET-01\BILLAGG\UTVEDRET-01\_TEGNINGER\UTVEDRET-01\_01\_2015\_1215.dwg - Printet av: J. H. Dals, 2015-01-29 kl 12:15

Forklaring			
	Utredet i henhold til NVE 7/2014 og godkjent av uavhengig kontrollør		
	Dokumentert tilfredsstillende stabilitet, mangler godkjenning av uavhengig kontrollør		
	Mangelfull eller manglende utredning		

01	Utvitelse av område med manglende utredning	29.01.2015	ALM	HAN	ARV
02	Første utsendelse	14.01.2015	ALM	HAN	ARV
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godk.

<b>Skaun kommune</b>		Geoteknikk		A1
<b>Stabilitetsutredninger Børsa sentrum</b>		Dato	30.01.2015	
<b>Oversikt status utredninger</b>		Format/Målestokk	1:2000	

<b>Multiconsult</b> www.multiconsult.no	Status Utstedt/Opplagssnr.	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	417055	ALM	HAN	ARV
		Tegningnr.	Rev.	
		RIG-TEG-001	01	