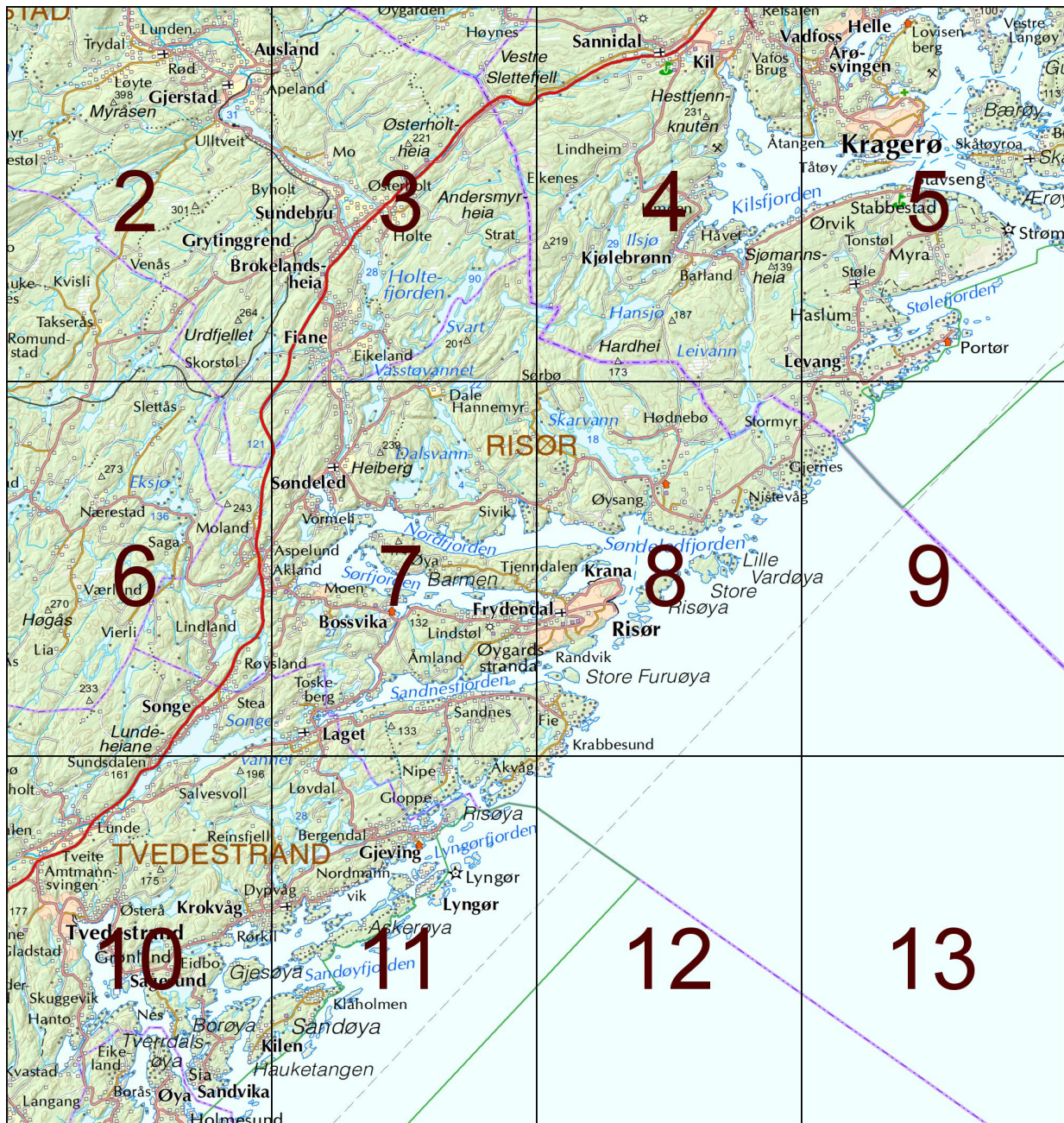




<http://www.norgeskart.no/#!?zoom=7&lat=6851889.38&lon=146001.5>

Kartutsnittet er tilpasset målestokk 1: 50 000

Kartgrunnlag N50 Kartdata, oppdatert pr. 18.12.2018

Kartet er ikke egnet for navigering til sjøs.

Noe du vil endre i kartet? Fortell oss på www.rettikartet.no

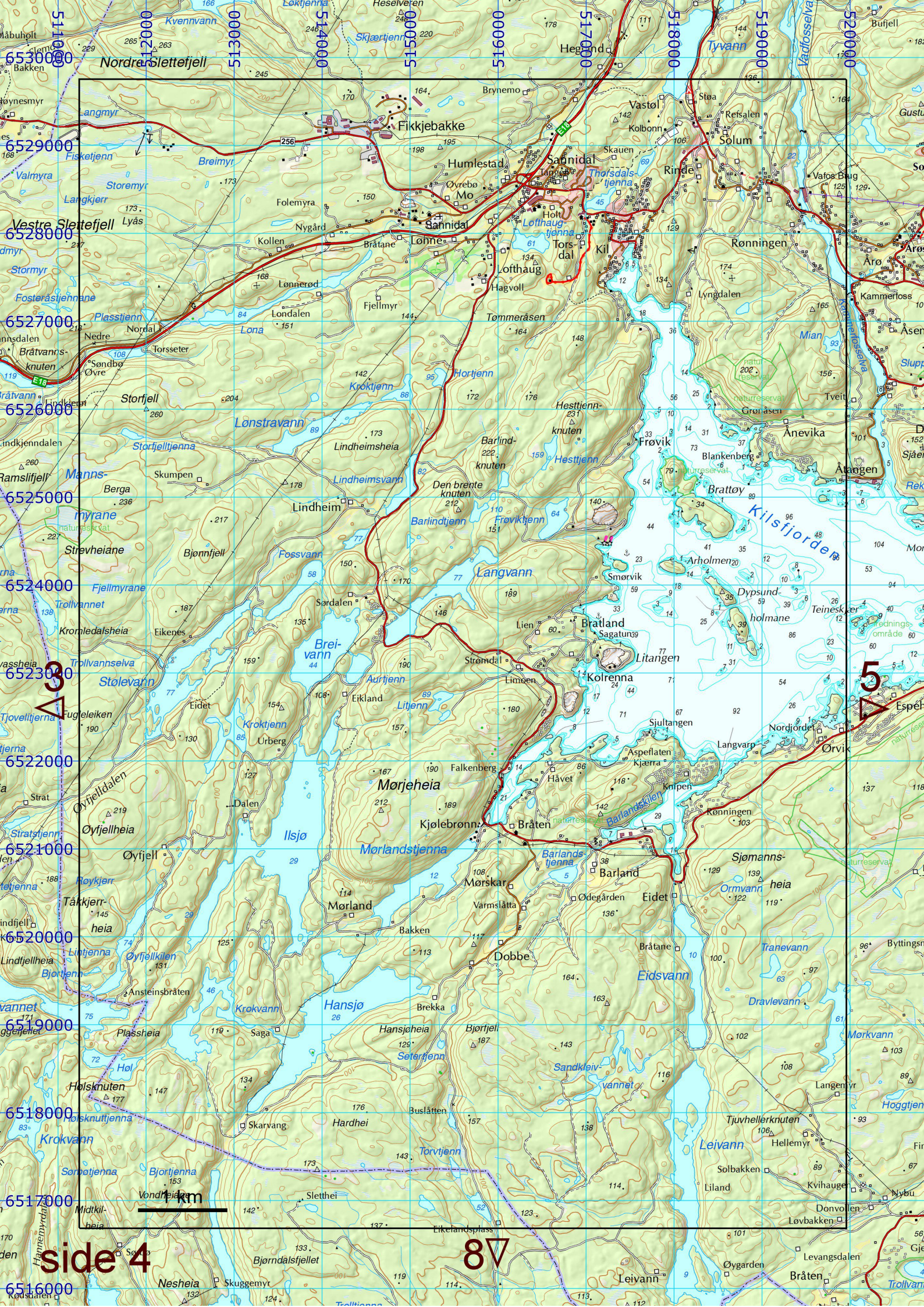
Koordinater i blått for rutelinje i UTM sone 32V(EUREF89).

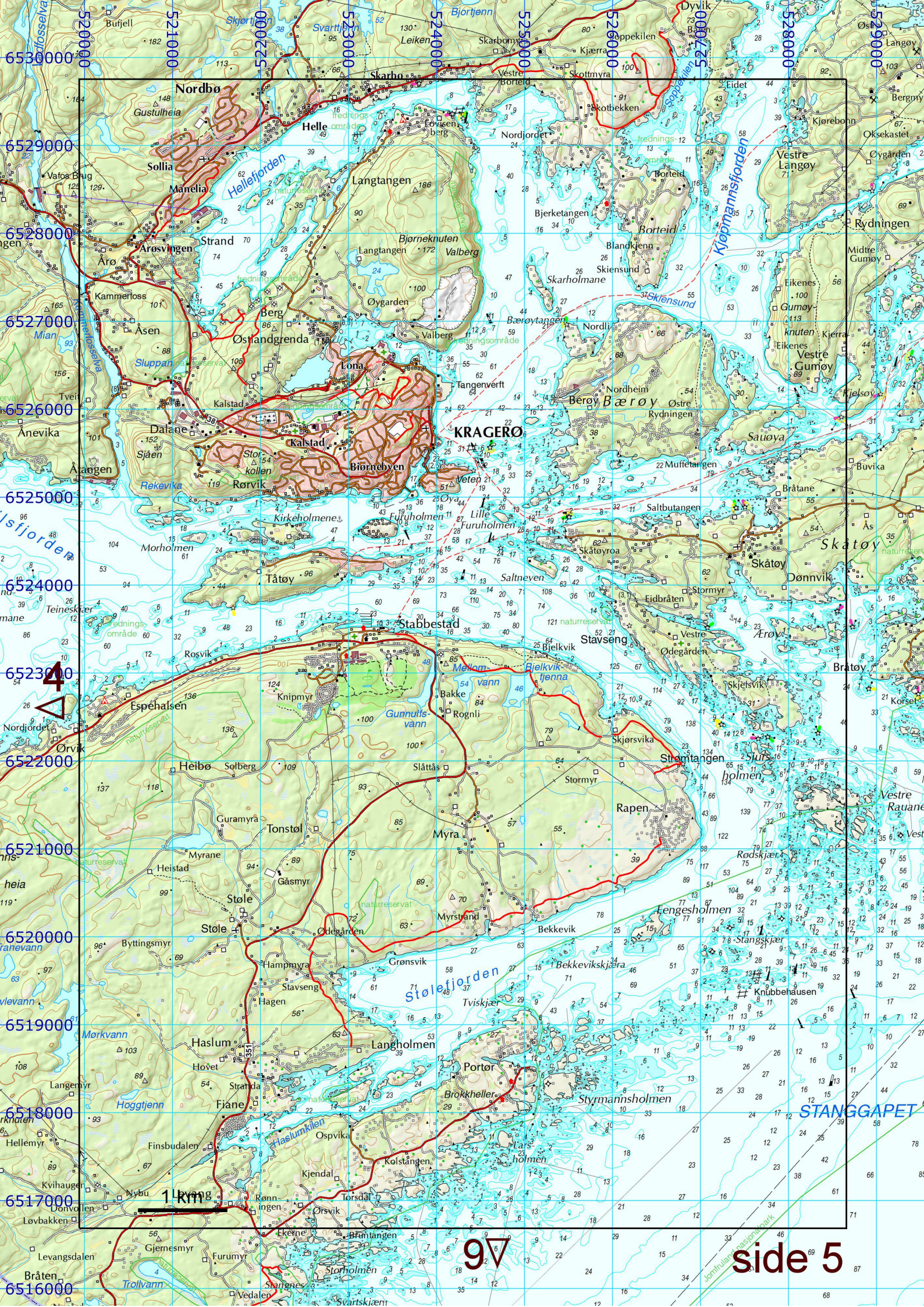


side 2

67





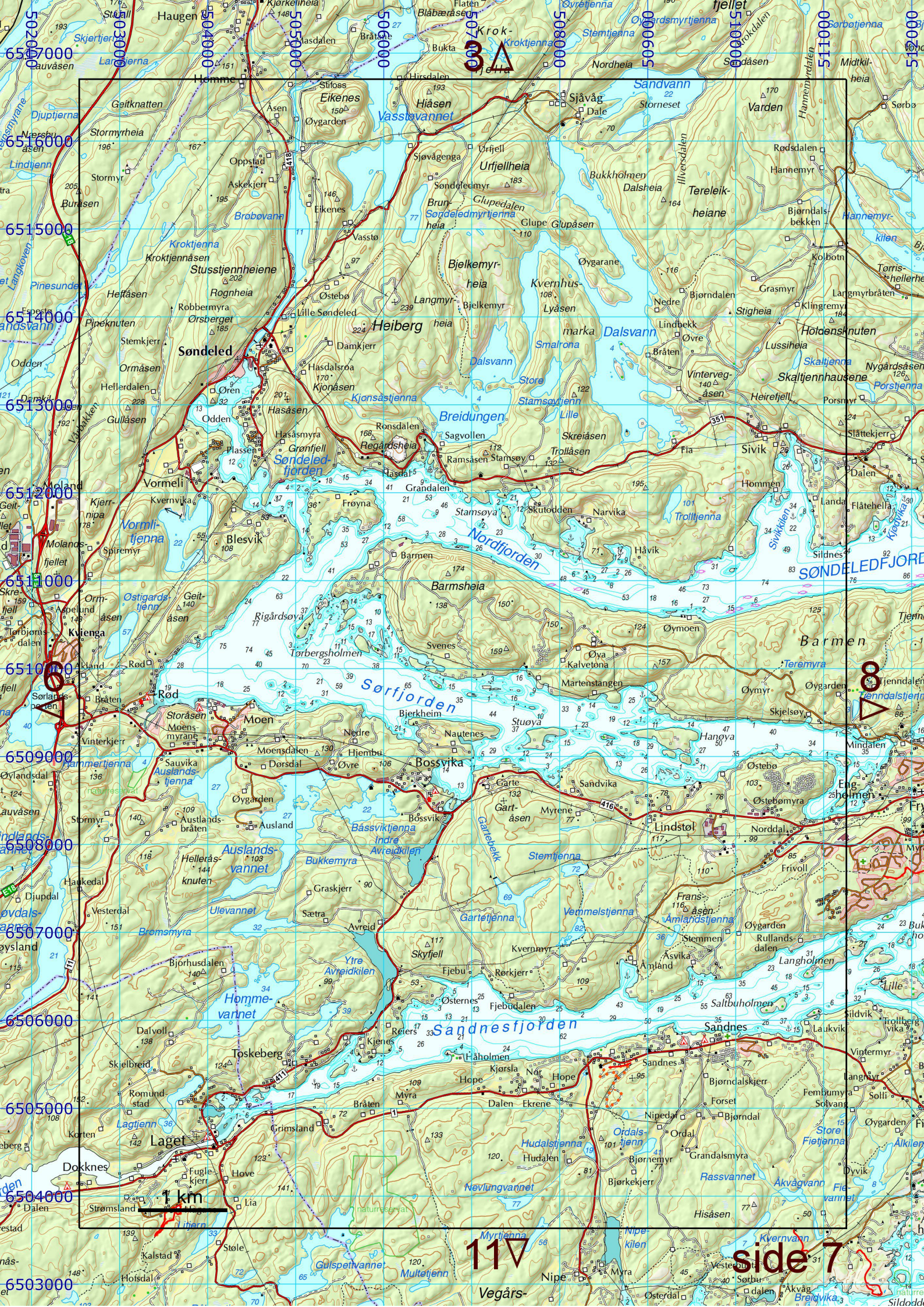


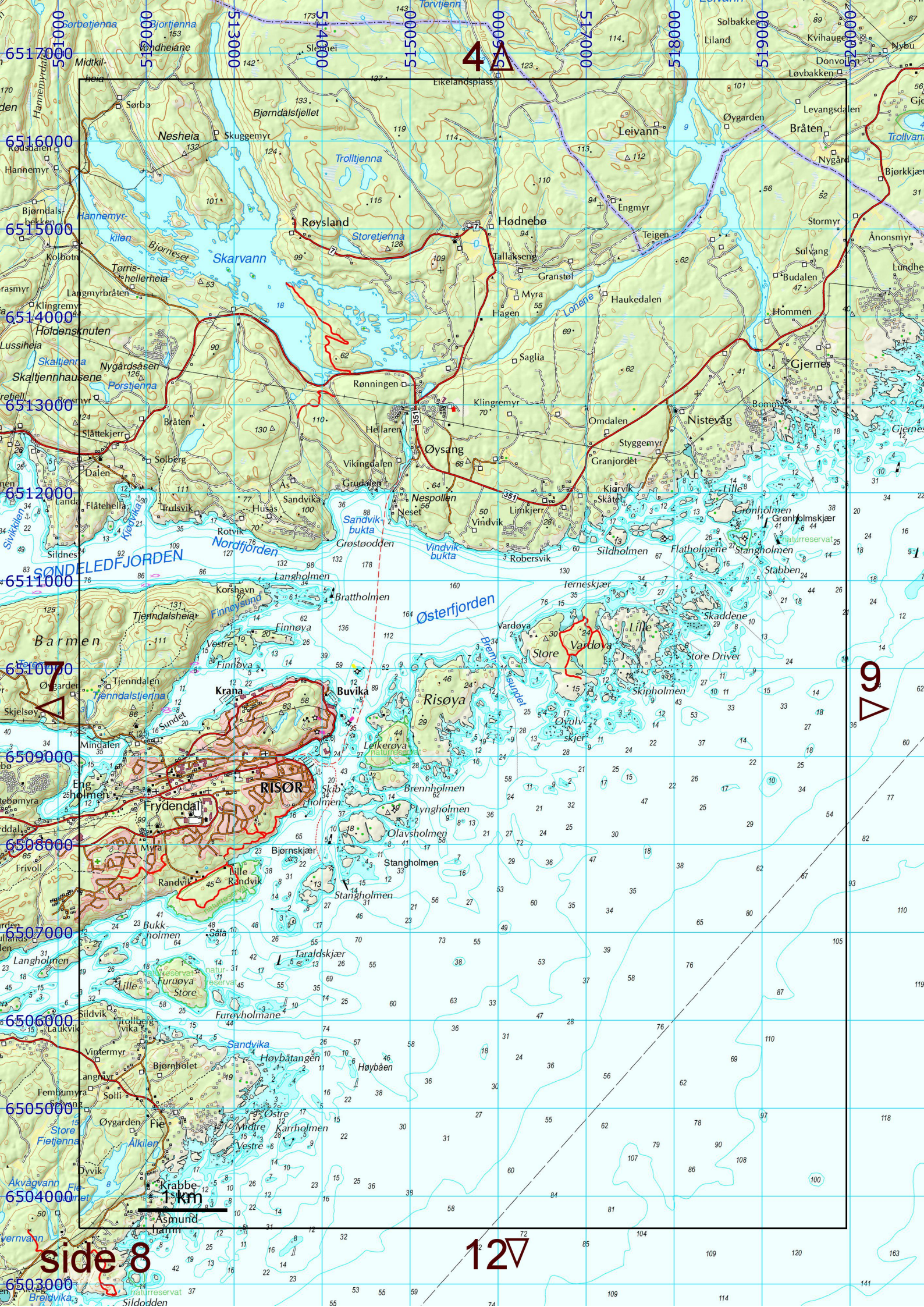


2Δ

side 6

107



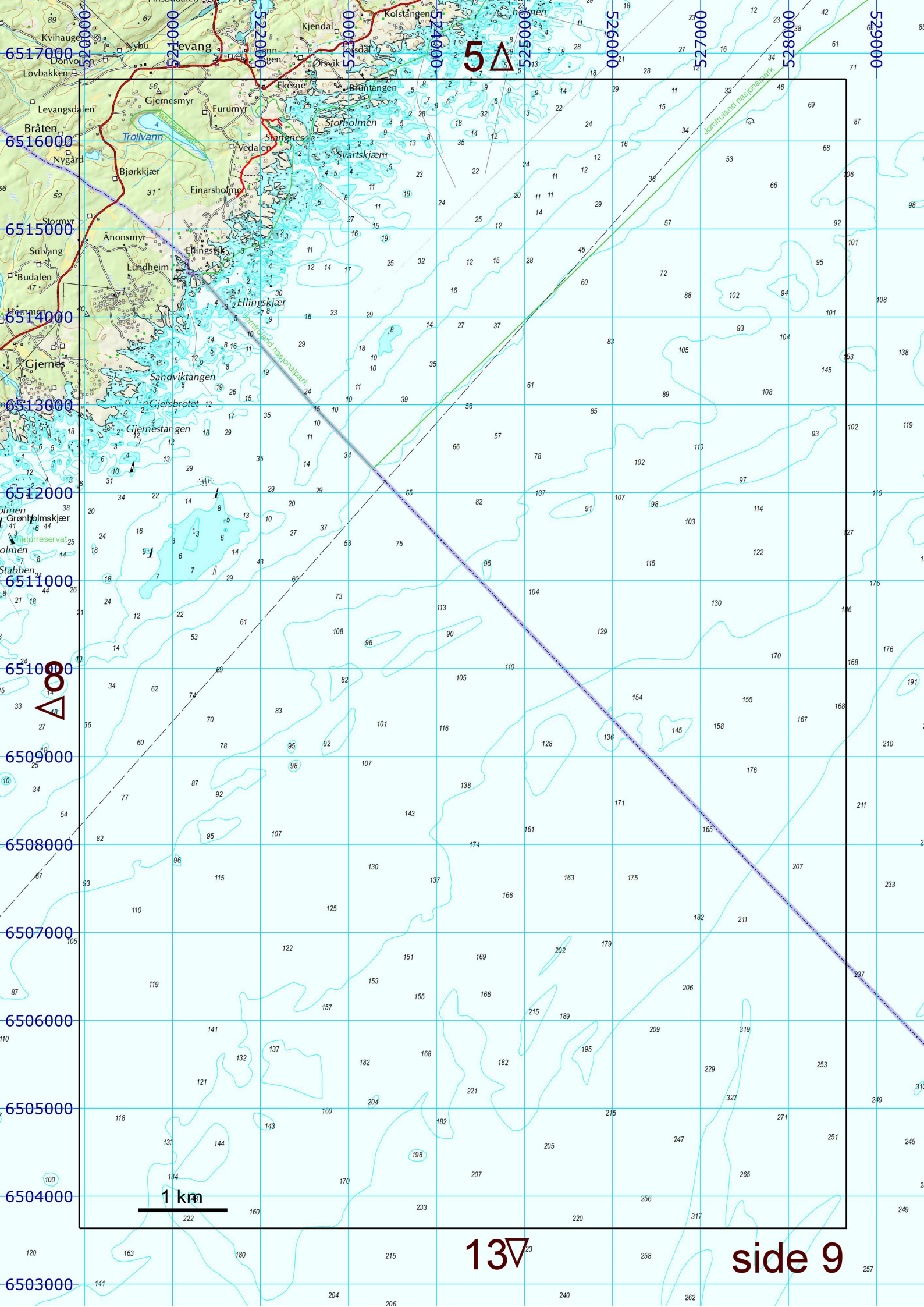


4A

79

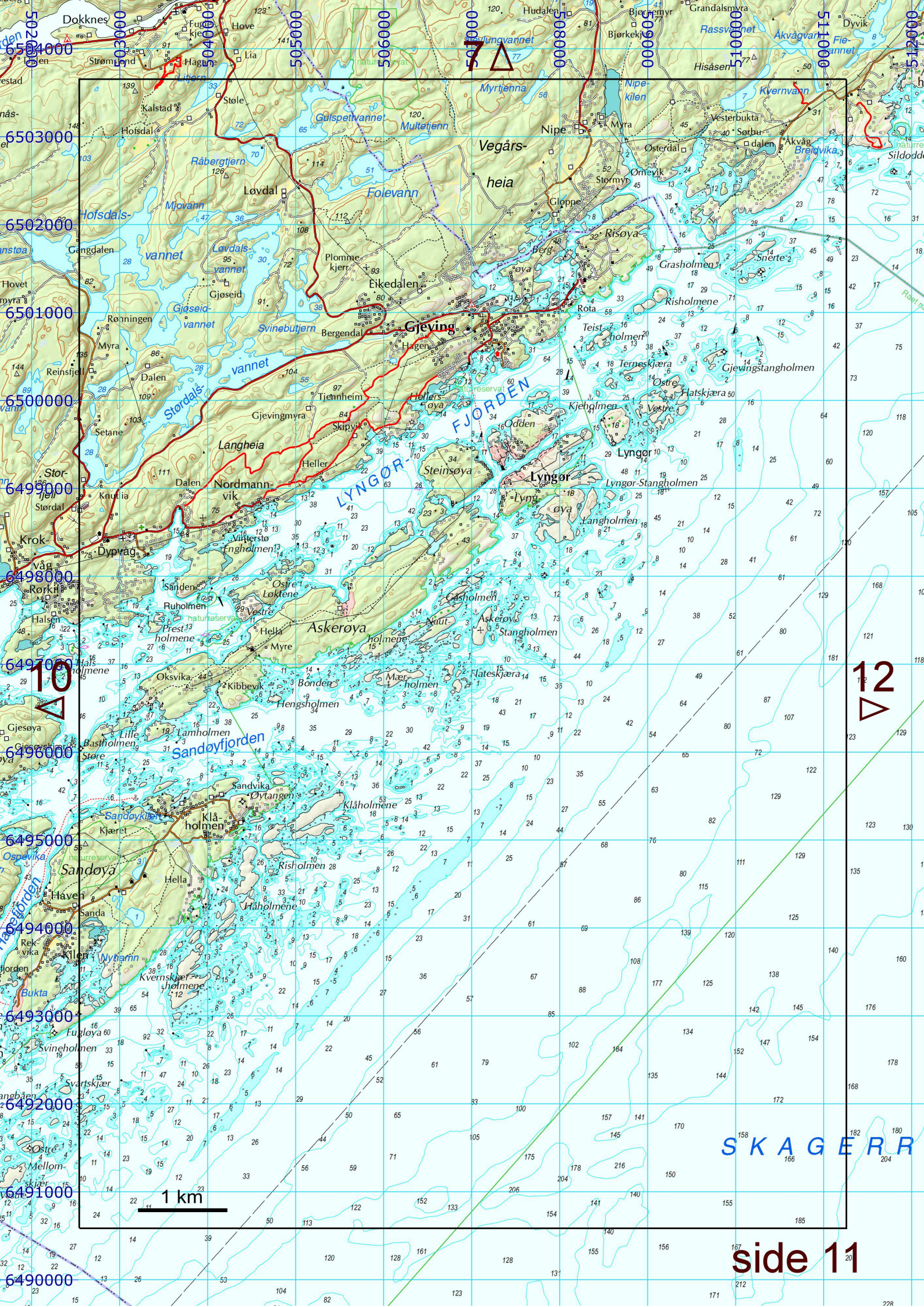
12V

side 8



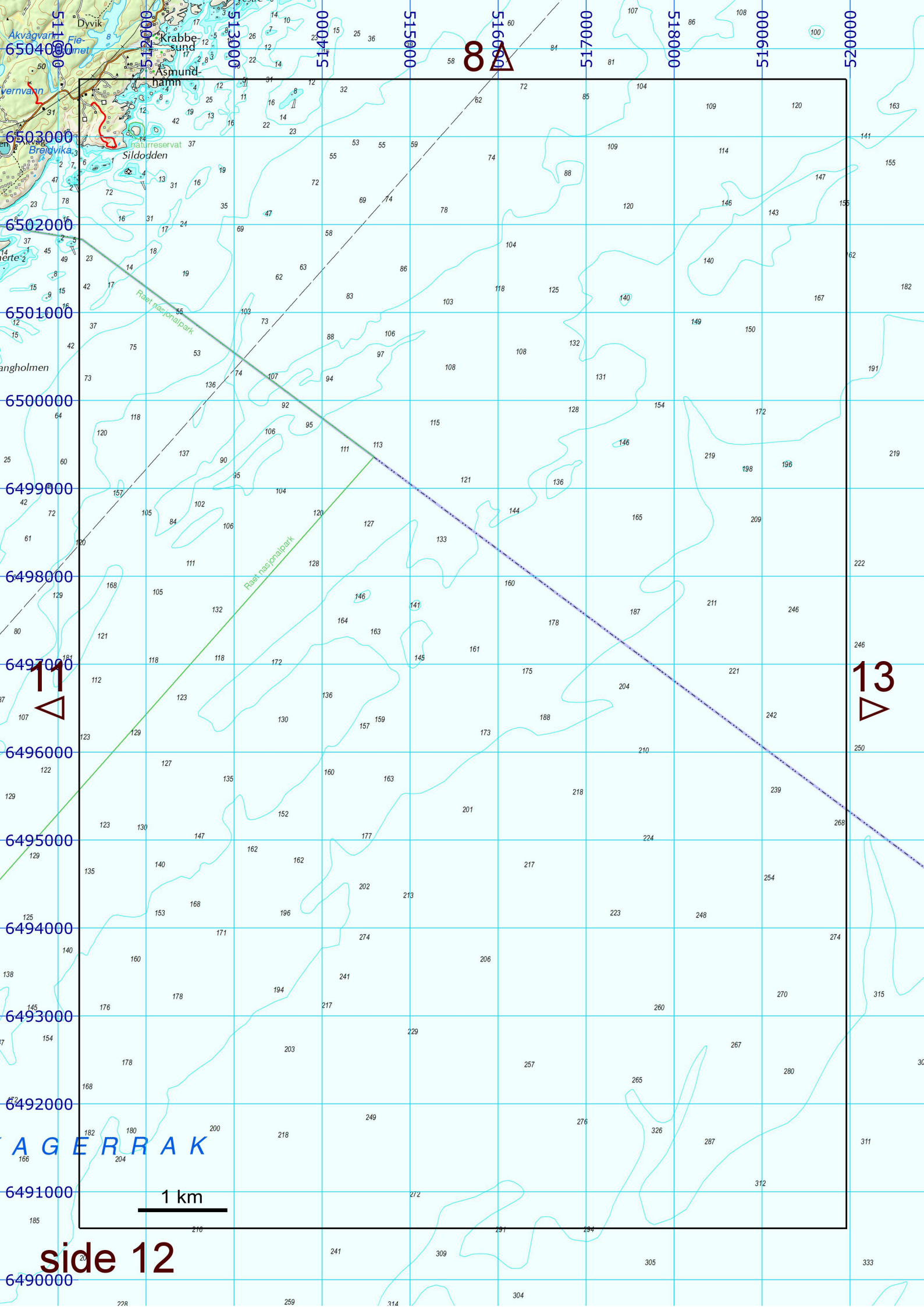


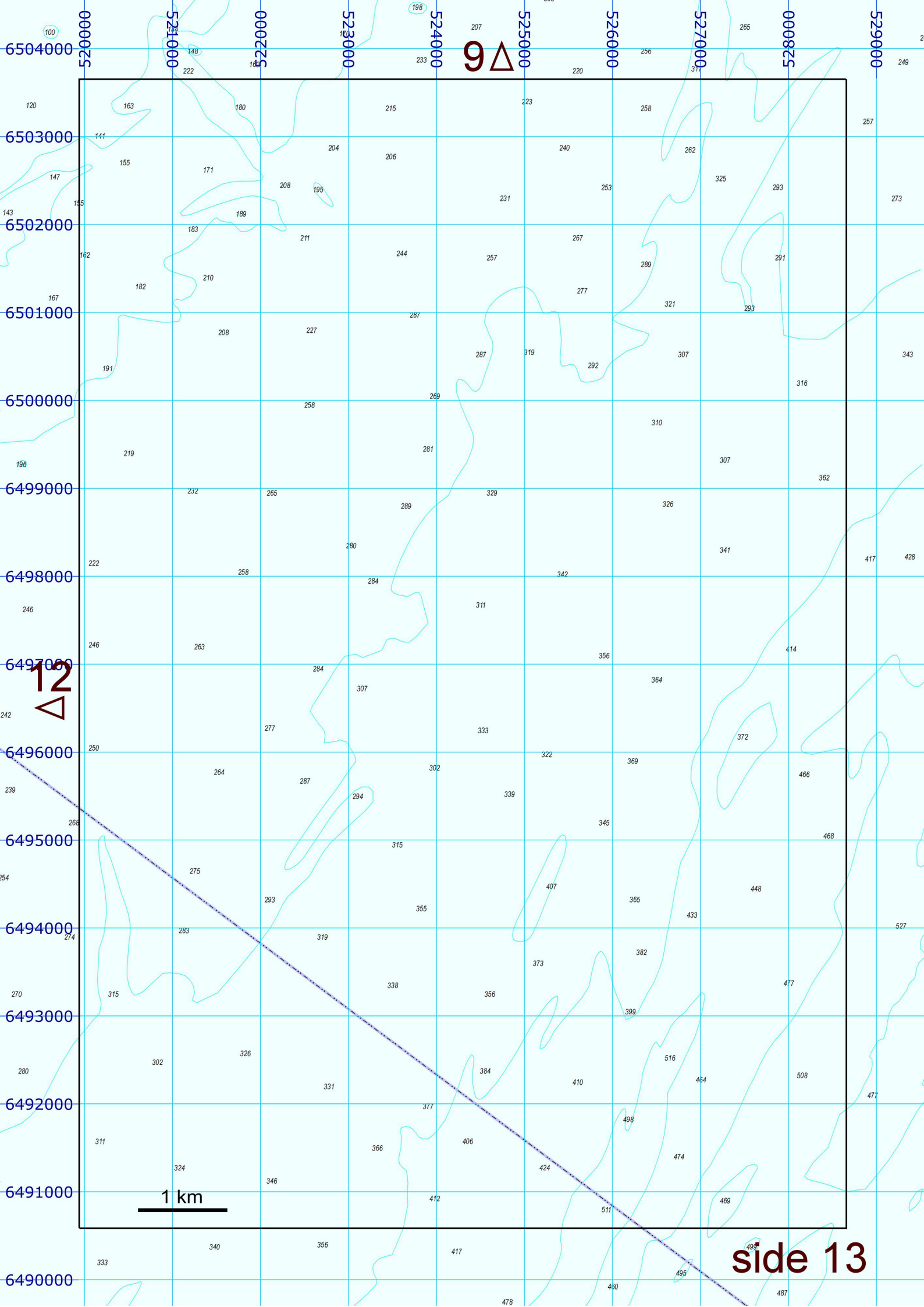
side 10

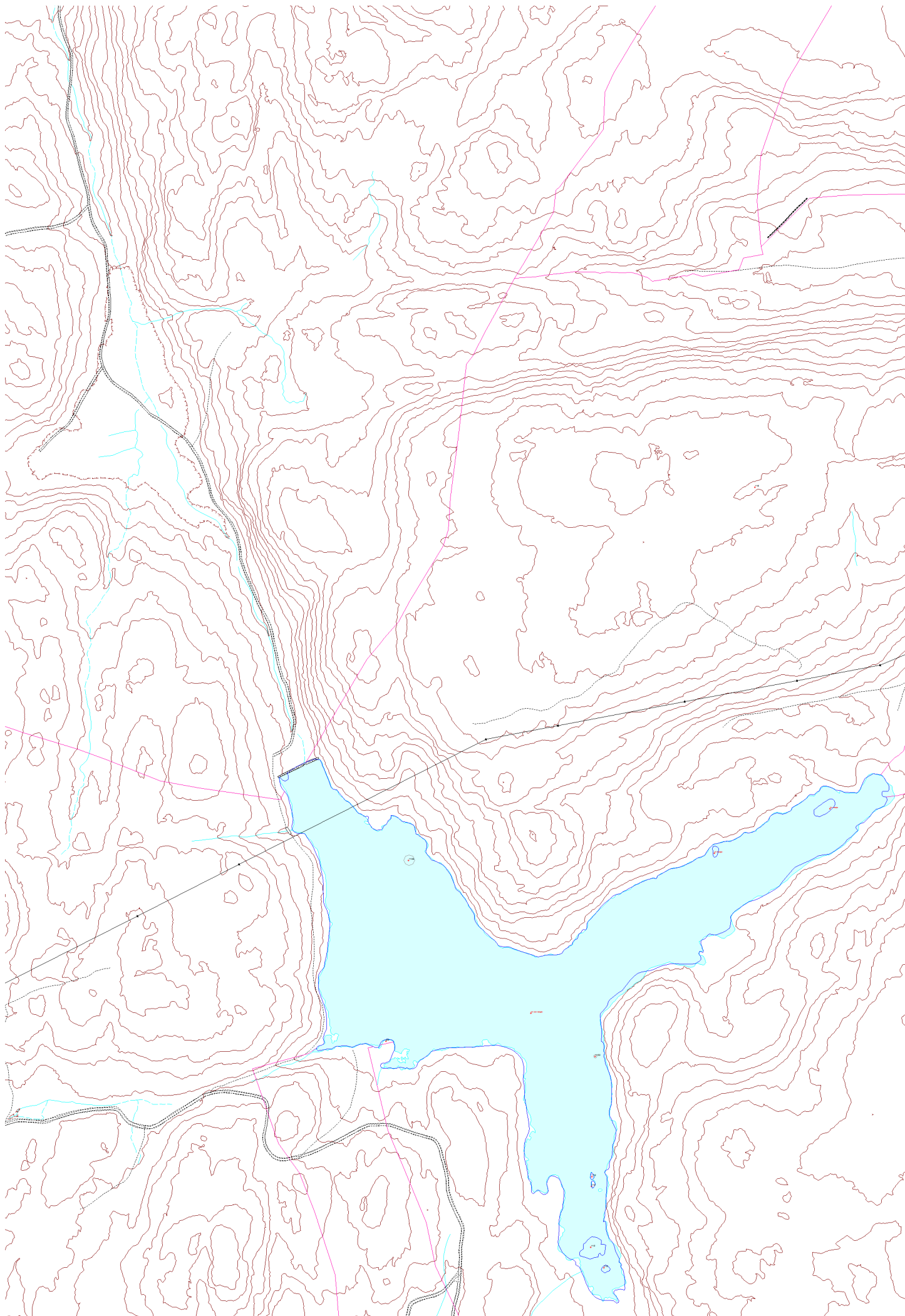


SKAGERR

side 11









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.

Lavvannskart

Vassdragsnr.: 018.23
Kommune: Risør
Fylke: Aust-Agder
Vassdrag: KYSTFELT

Feltparametere

Areal (A)	0,6 km ²
Effektiv sjø (S_{eff})	15,5 %
Elvelengde (E_L)	0,4 km
Elvegradient (E_G)	2,4 m/km
Elvegradient ₁₀₈₅ (G_{1085})	1,0 m/km
Feltlengde (F_L)	0,9 km
H_{min}	68 moh.
H_{10}	69 moh.
H_{20}	73 moh.
H_{30}	80 moh.
H_{40}	85 moh.
H_{50}	88 moh.
H_{60}	92 moh.
H_{70}	96 moh.
H_{80}	102 moh.
H_{90}	106 moh.
H_{max}	115 moh.
Bre	0,0 %
Dyrket mark	0,0 %
Myr	0,0 %
Sjø	16,8 %
Skog	82,7 %
Snau fjell	0,0 %
Urban	0,0 %

Vannføringsindeks, se merknader

Middelvannføring (61-90)	16,4 l/(s*km ²)
Alminnelig lavvannføring	0,8 l/(s*km ²)
5-persentil (hele året)	0,9 l/(s*km ²)
5-persentil (1/5-30/9)	0,3 l/(s*km ²)
5-persentil (1/10-30/4)	6,4 l/(s*km ²)
Base flow	9,8 l/(s*km ²)
BFI	0,6

Klima

Klimaregion	Sor
Årsnedbør	1103 mm
Sommernedbør	454 mm
Vinternedbør	649 mm
Årstemperatur	6,5 °C
Sommertemperatur	13,3 °C
Vintertemperatur	1,7 °C
Temperatur Juli	15,8 °C
Temperatur August	15,1 °C

1) Verdien er editert

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.: 018.23

Kommune: Risør

Fylke: Aust-Agder

Vassdrag: KYSTFELT

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.

KYSTFELT

Areal (km ²)	0,58
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	-	-	1,25	1,58	1,92	2,58	3,08	3,83
95% intervall øvre grense (m ³ /s)	0,2	366,2	0,3	0,4	0,4	0,6	0,7	0,9
Flomverdier (m ³ /s)	0,1	207	0,2	0,2	0,2	0,3	0,4	0,5
95% intervall nedre grense (m ³ /s)	0,1	117	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2
Flommer med klimapåslag (m ³ /s)	0,2	289,7	0,2	0,3	0,3	0,4	0,5	0,6

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.

NOTAT

TIL: Leo Christian Zaal Risør Kommune
KOPI: Tore Pettersen Asplan Viak
FRA: Lorenzo Lona Civil Consulting

EMNE: Risør Kommune. Dam Gartetjenna. Strakstiltak

Deres ref.:	Vår ref.:	Dato:
LCZ	18190/lol	21.09.2018

BAKGRUNN

Civil Consulting AS er engasjert som underkonsulent til Asplan Viak for å utarbeide forprosjekt for alternative tiltak på dam Gartetjenna.

Den 18.09.2018 ble det gjennomført befaring av dammen med følgende deltagere:

Navn	Firma	Funksjon
Leo Christian Zaal	Risør kommune	Avdelingsingeniør
Odd Arne Børset	Risør kommune	Avdelingsingeniør
Lorenzo Lona	Civil Consulting AS	Damrådgiver

Vær- og siktforholdene var gode.

Befaringen hadde til hensikt å få en oversikt over damanlegget slik at man skulle få grunnlag for utarbeidelse av forprosjektet.

Dam Gartetjenna ble befart og den synlige delen av overføringstunnelen ble befart.

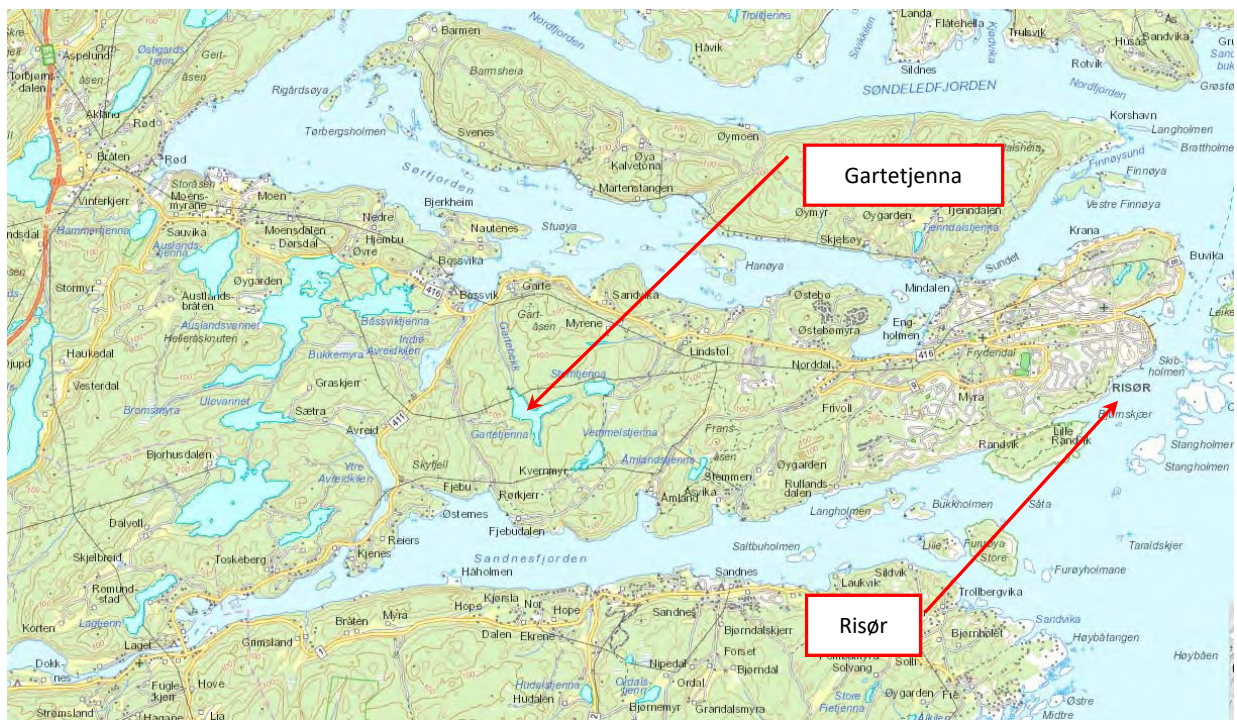
Dam Gartetjenna viste seg å være i så dårlig forfatning at undertegnede anbefalte å gjøre strakstiltak for å ivareta damsikkerheten. Dette notatet fokuserer på nødvendige tiltak på dam Gartetjenna.

DAMANLEGGET

Det foreligger lite dokumentasjon av anlegget og søk i NVE Atlas ga heller ingen informasjon om reguleringssystemet.

Anlegget ble bygget for magasinering av prosessvann til en papirfabrikk som nå er nedlagt. Systemet synes å bestå av tre regulerte magasin, en overføringstunnel, et pumpesystem samt en gammel dam i Gartebecken.

Figurene under viser plassering av reguleringsområdet og vassdragsobjektene.



Figur 1. Gartetjenna i forhold til Risør.



Figur 2. Plassering vassdragsobjekter i reguleringsanlegget.

Dam Gartetjenna er bygget som en platedam med total lengde ca. 50 m og største høyde 5-6 m. Dammen består av 9 platefelt med pilaravstand 5 m. Platen spenner kontinuerlig over flere felt med fuger over pilar.

Det er etablert en tappeventil i et lite hus ved dammens dypeste profil. Det er ikke etablert et definert flomløp eller frostvegg på dammen.

På damkronen er det rester etter trekonstruksjoner som sannsynligvis er benyttet for å heve vannstanden og reguleringsvolum.

Damklasse

Et dambrudd vil følge det naturlige vassdraget ned til utløpet i sjøen ved Bossvik. Midt mellom Gartetjenna og sjøen finnes rester av en gammel tørrlagt murdam. Bunttappeløpet i murdammen er fjernet og vannet renner gjennom dette videre ned til sjøen. Nede ved sjøen renner vassdraget under FV416 og ut i sjøen. Kulverten under FV416 har dimensjonene $H \times B = 1,4 \times 2,8$ m. Like oppstrøms kulverten krysser vannforsyningen til Risør i en rørbro.

Murdammen tilfredsstiller ikke dagens krav til sikkerhet og vi velger å se bort fra magasineringsmuligheten denne har.

Bruddåpningen for en platedam vil bli i størrelsesorden $H \times B = 5 \times (5+5+5) = 75$ m² som gir en initial bruddflom på ca. 200 m³/s. Vassdraget er kort ned til sjøen og bruddbølgen vil kunnen bli dempet noe på veien, men ikke så mye at det vil kunne renne fullstendig i kulvert under FV416. Bruddflommen vil renne over veien og det må påregnes skader på FV416.

Bruddflommen vil skade FV416 og det finnes ingen alternativ vei til og fra Risør.

Dammens klasse vil derfor ikke kunne settes lavere enn 2.

Dammens tilstand

Dammen har store skader som følge av dårlig vedlikehold og laster som har overskredet konstruksjonens kapasiteter. Øvre del av damplaten og flere pilarer har gått til brudd over en stor del av damlengden. Årsaken er sannsynligvis islast fra magasinet. Store deler av betongen i damkronen (gangbanen) er skadet/forvitret bort og er til fare for de som ferdes på og ved dammen.

Slik dammen fremstår i dag er det behov for å gjøre strakstiltak for å ivareta damsikkerheten og sikkerheten til de som ferdes på og ved dammen.

Bilder av dammen finnes i bildevedlegg.

Anbefaling

Det anbefales å senke vannstanden med minimum 2,0 m under dagens vannstand. Dagens vannstand ligger ca. 0,5 m under damkronen og skyldes vannutstrømning fra skader i damplaten.

Vannstanden må senkes ved hjelp av et hevertsystem. Når vannstanden har kommet ned til anbefalt nivå så etableres det et hull i damplaten som vil tjene som overløpstørskel.

Overslag viser at man vil kunne senke vannstanden til ønsket nivå i løpet 2 uker ved bruk av en hevert som har utløp 4 m under damkronen med rørdiameter på 300 mm.

Nytt overløp i damplaten etableres ved hulltagning i damplaten med kjerneboring av 3 hull med diameter 400 mm som pigges rent slik at man får et rektangel med $H \times B = 0,4 \times 1,2$ m.

For å ivareta sikkerheten til de som ferdes i området må de løse delene i damkronen/gangbanen fjernes. I tillegg må det etableres en adkomsthindring på begge sider av damkronen.

Det må også etableres tilsynsrutiner for å sikre at det ikke oppstår uønskede situasjoner ved vassdragsanlegget.

Konsekvenser

Strakstiltaket er av damsikkerhetsmessig karakter og må utføres så raskt som mulig og senest innen frosten kommer.

Anbefalte tiltak vil ivareta damsikkerheten på kort sikt og gi nødvendig tid for å planlegge hva man skal gjøre med anlegget videre.

NVEs sikkerhetsavdeling må orienteres om anbefalingene i dette notat.

Mvh



Lorenzo Lona

Vedlegg:

- Bildevedlegg

Bildevedlegg

Anleggseier:	Risør kommune
Vassdrag:	Gartebekk
Anlegg:	Gartetjenna
Prosjekt:	Forprosjekt
Anledning:	Bilder tatt under befaringsen den 18.09.2018
Vannstand:	Ca. 0,5 m under HRV
Vannføring:	Ca. 50-100 l/s

Figurliste

Figur 1. Dammen sett fra høyre landfeste.	2
Figur 2. Dammen sett fra venstre landfeste.	2
Figur 3. Damkrone sett fra venstre landfeste.	3
Figur 4. Skade på damkrone. Merk: gangbane henger i armering og oppleggsknast ved fuge.	3
Figur 5. Skade på damkrone.	4
Figur 6. Skade på damkrone.	4
Figur 7. Skader på damkrone.	5
Figur 8. Skader på damkrone sett fra nedstrøms.	5
Figur 9. Hus for bunntappeløp.	6
Figur 10. Skader på damkrone og damplate sett fra nedstrøms.	6
Figur 11. Ventil sett fra døråpning.	7
Figur 12. Skader på damkrone sett fra nedstrøms.	7
Figur 13. Skader på damkrone og plate sett fra nedstrøms.	8
Figur 14. Skader på damkrone sett fra nedstrøms.	8
Figur 15. Skader på damkrone og plate sett fra nedstrøms.	9
Figur 16. Skader på damplate og pilarer sett fra nedstrøms.	9
Figur 17. Skader på damplate og oppleggsknast sett fra nedstrøms.	10
Figur 18. Skader på damplate sett fra nedstrøms.	10
Figur 19. Skader på damplate sett fra nedstrøms.	11
Figur 20. Skader på damplate og pilar sett fra nedstrøms.	11
Figur 21. Skader på damplate og pilarer sett fra nedstrøms.	12
Figur 22. Skader på pilarer sett fra nedstrøms.	12
Figur 23. Forskyvning ved skade på damplate sett fra damkrone.	13
Figur 24. Pumperør og kum like oppstrøms for gammel dam i Gartebekken.	13
Figur 25. Gammel murdam ved Gartebekken sett fra oppstrøms.	14
Figur 26. Gammel murdam sett fra venstre landfeste.	14
Figur 27. Gammel murdam sett fra høyre landfeste.	15
Figur 28. Gartebekken krysser under FV416. Merk: rørbro for vannforsyning til Risør oppstrøms kulvert.	15
Figur 29. Kulvert under FV416 sett fra nedstrøms.	16
Figur 30. Gartebekkens kryssning av FV416 sett mot sørvest.	16



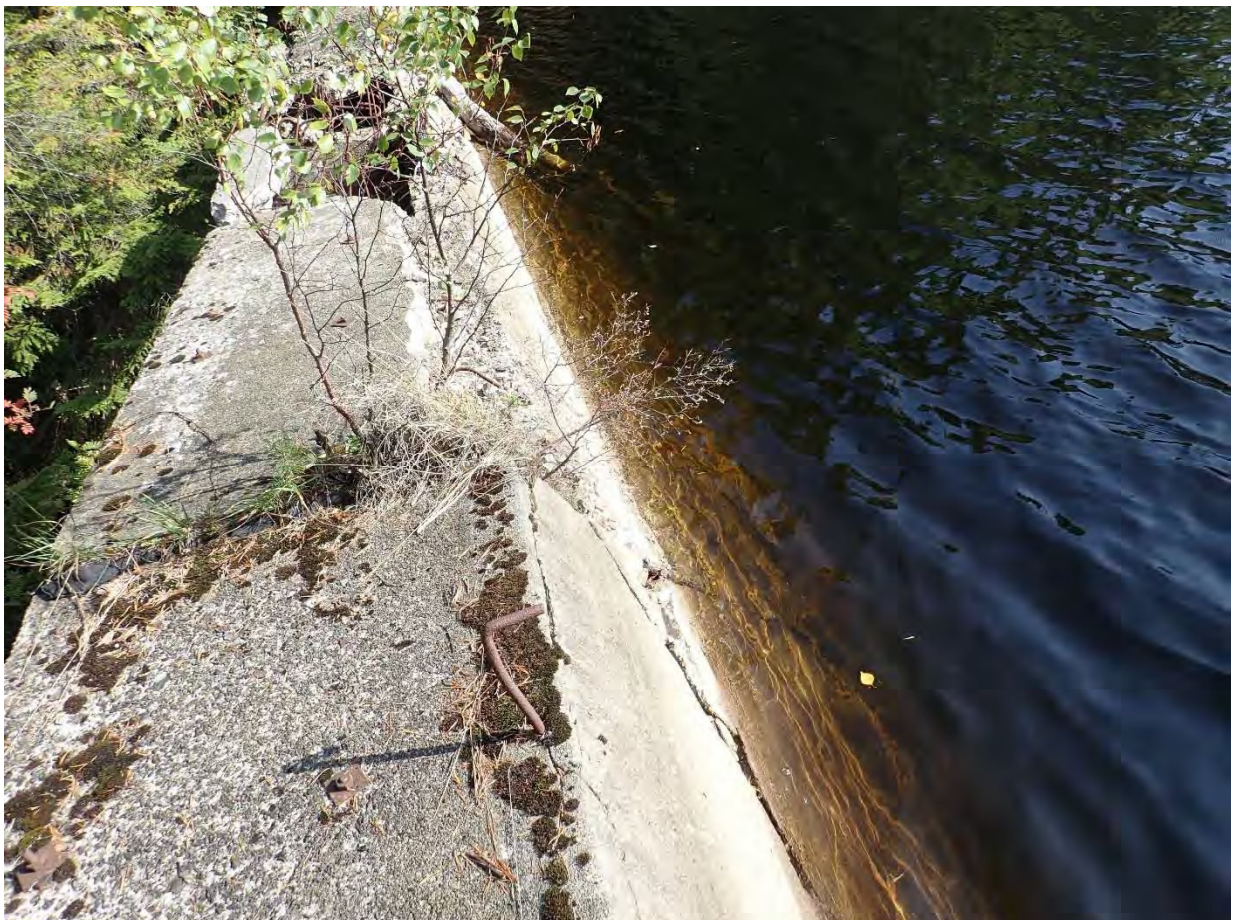
Figur 1. Dammen sett fra høyre landfeste.



Figur 2. Dammen sett fra venstre landfeste.



Figur 3. Damkrone sett fra venstre landfeste.



Figur 4. Skade på damkrone. Merk: gangbane henger i armering og oppleggsknast ved fuge.



Figur 5. Skade på damkrone.



Figur 6. Skade på damkrone.



Figur 7. Skader på damkrone.



Figur 8. Skader på damkrone sett fra nedstrøms.



Figur 9. Hus for bunntappeløp.



Figur 10. Skader på damkrone og damplate sett fra nedstrøms.



Figur 11. Ventil sett fra døråpning.



Figur 12. Skader på damkrone sett fra nedstrøms.



Figur 13. Skader på damkrone og plate sett fra nedstrøms.



Figur 14. Skader på damkrone sett fra nedstrøms.



Figur 15. Skader på damkrone og plate sett fra nedstrøms.



Figur 16. Skader på damplate og pilarer sett fra nedstrøms.



Figur 17. Skader på damplate og oppleggsknast sett fra nedstrøms.



Figur 18. Skader på damplate sett fra nedstrøms.



Figur 19. Skader på damplate sett fra nedstrøms.



Figur 20. Skader på damplate og pilar sett fra nedstrøms.



Figur 21. Skader på damplate og pilarer sett fra nedstrøms.



Figur 22. Skader på pilarer sett fra nedstrøms.



Figur 23. Forskyvning ved skade på damplate sett fra damkrone.



Figur 24. Pumperør og kum like oppstrøms for gammel dam i Gartebekken.



Figur 25. Gammel murdam ved Gartebekken sett fra oppstrøms.



Figur 26. Gammel murdam sett fra venstre landfeste.



Figur 27. Gammel murdam sett fra høyre landfeste.



Figur 28. Gartebekken krysser under FV416. Merk: rørbro for vannforsyning til Risør oppstrøms kulvert.



Figur 29. Kulvert under FV416 sett fra nedstrøms.



Figur 30. Gartebekkens krysning av FV416 sett mot sørvest.

Rapport



Risør kommune

**Nedlegging av Dam Gartetjern og tilstøtende
konstruksjoner**

Teknisk plan

 **Civil Consulting AS**

RAPPORT

Saksnummer: 20040	Rapportnummer: 20040-001	Dato: 10.09.2020	
Oppdragsgiver: Risør kommune			
Prosjekt: Nedlegging av Dam Gartetjern og tilstøtende konstruksjoner – Teknisk Plan			
Risør kommune Nedlegging av Dam Gartetjern og tilstøtende konstruksjoner Teknisk plan			
Sammendrag: Civil Consulting AS er engasjert av Risør kommune for å bistå med å utarbeide teknisk plan for rivning av dammen basert på NVEs krav. Det er gjennomført befarings av anlegget den 27.08.2020. Til stede var Leo Christian Zaal og Finn Egil Hammer. Denne rapport beskriver nødvendige tiltak for å nedlegge dam Gartetjern og tilstøtende konstruksjoner. Dameier må videre etablere rutiner for tilsyn i perioden frem til dammen blir revet. Det er forutsatt at dammen blir revet i 2 halvdel av 2021. Hvis ikke må det utføres ytterligere tiltak på flomløpet for å ivareta damsikkerheten. Hengende betongbiter på damkronen må fjernes så snart som mulig slik at man unngår skade på de som ferdes under dammen. Rapporten er utarbeidet av NVE godkjente fagansvarlige innen fagområde I betongdammer.			
	Rev.:	Dato:	Sign.:
Utarbeidet av: Finn Hammer		10.09.2020	
Kontrollert av: Lorenzo Lona		10.09.2020	

INNHOLD

1	ORIENTERING	4
2	FAGLIGE KVALIFIKASJONER.....	5
3	DAMKONSTRUKSJONEN	6
4	GAMMEL TUNNELFORBINDELSE	6
5	GAMMEL MURDAM.....	6
6	GAMMEL PUMPERØR FRA MURDAMMEN.	7
7	VURDERINGER	7
7.1	HYDROLOGI	7
7.2	DAM GARTETJERN	7
7.3	GAMMEL TUNNELFORBINDELSE	9
7.4	GAMMEL MURDAM.....	9
7.5	GAMMELT PUMPERØR FRA MURDAMMEN	10
8	FORUTSETNINGER.....	10
9	KONTROLL	10
10	FREMDRIFT	10
11	DAMSIKKERHET FREM TIL ARBEIDET MED RIVNING AV DAM PÅBEGYNNES	10
12	REFERANSER	11

1 ORIENTERING

Dam Gartetjern er eiet av Risør kommune. Reservoaret er i dag ikke bruk, men har tidligere vært brukt i vannforsyningen til Tremassefabrikken og Risør kommune. Det er ikke godkjent VTA for anlegget.

NVE har i vedtak klassifisert dammen til å være konsekvensklasse 2.

Reservoaret stod ferdig oppdemmet ca. 1926 som del i vannforsyningen til Risør tremassefabrikk og byen for øvrig. Demningen har stått uten funksjon i over 50 år og uten tilknytning til vannforsyningen i kommunen. Tremasse fabrikkene la ned sin virksomhet på 1970-tallet og dammen har siden da ikke vært omfattet av noen form for tilsyn.

Høsten 2018 ble dammen befart av NVE-godkjent rådgiver hvor dammen ble vurdert å være i svært dårlig forfatning. Som strakstiltak er vannstanden senket med 2,1 m under reguleringshøyden.

Med bakgrunn i dammens tilstand og rehabiliterings behov, samt at dammen ikke har en funksjon i Risørs vannforsyning, har Risør kommune sendt konsesjonssøknad for nedlegging/fjerning av damkonstruksjon i Gartetjern.



Figur 1-1: Oversikt Gartetjern med tilhørende anlegg og adkomst.

2 FAGLIGE KVALIFIKASJONER

Teknisk plan er utarbeidet av Finn E Hammer, faggodkjent klasse 1 fagområde I. Lorenzo Lona, godkjent alle klasser for fagområde I-II og IV. Han har utført hydrauliske vurderinger, samt utført KS-sjekk av øvrige vurderinger og teknisk plan.

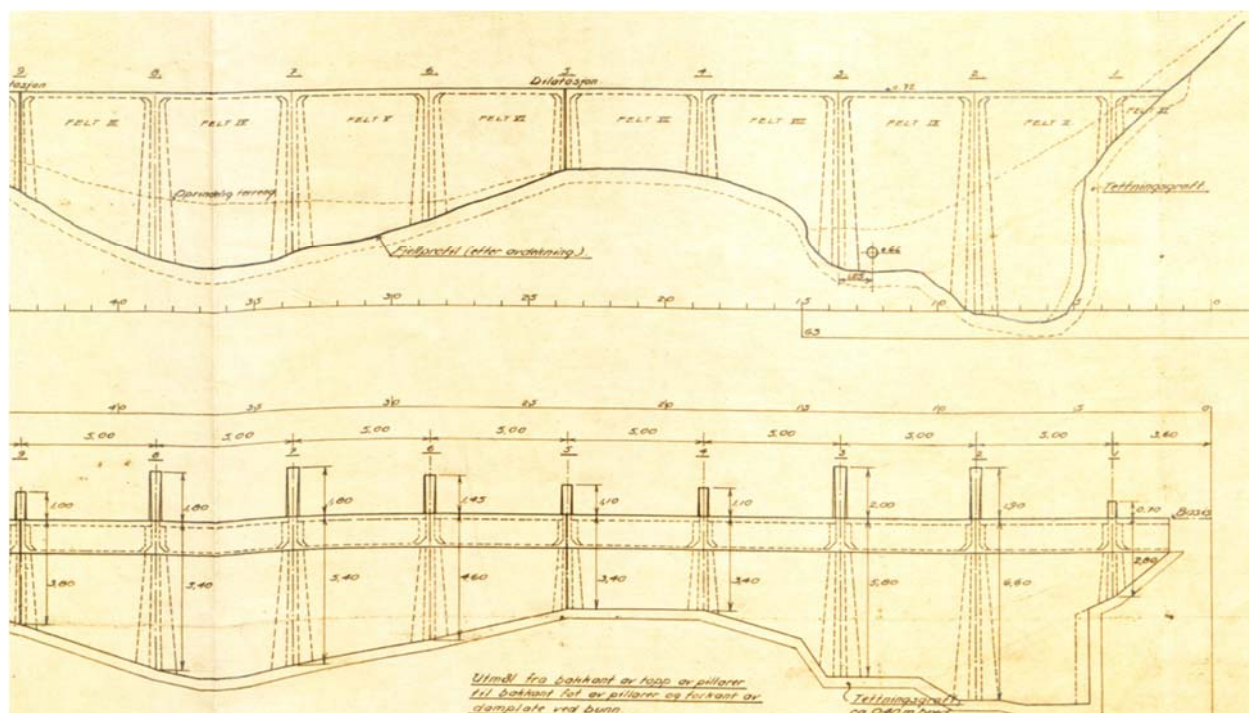
3 DAMKONSTRUKSJONEN

Damkonstruksjonen er en platedam med lengde, $L = \text{ca. } 47\text{m}$. Største dam høyde er $H = 5\text{--}6\text{ m}$. Det er funnet tegninger av dammen. Det foreligger både form og armerings tegninger, men beregninger er ikke funnet.

Konstruksjonen har etablert betongvederlagre som et trekantformet platefelt på begge sider. Damplaten er en kontinuerlig plate som statisk spenner over 4 og 4 felt i to deler. Til sammen 8 felt mellom vederlagene. Det er ikke etablert et definert overløp på dammen.

Dammen har en tappeventil i laveste punkt. Den er ikke manøvrerbar, samt at bunntapperøret er defekt. Det er etablert et midlertidig overløp i dammen som ikke kan reguleres.

Dammens tilstand er beskrevet i notat fra Civil Consulting (CC) datert 21.09.2018. Nødvendig strakstiltak er utført.



Figur 3-1 Utsnitt av plan og oppriss av dam Gartetjern

4 GAMMEL TUNNELFORBINDELSE

Det er fra gammelt av etablert en tunnel/rørforbindelse mellom Gartetjern (Tjenna) og Stemtjern. I gammel dokumentasjon beskrives forbindelsen som en 460 m lang trase, som en kombinasjon av trekasse tunnel/rør og 180m m sprengt tunnel. I østenden av Gartetjern kan en se rester av ventil/lukekonsstruksjon for regulering av vannforbindelsen.

Forbindelsens tilstand er ukjent, men det hevdes at den ble stengt / nedlagt før 1982.

5 GAMMEL MURDAM

Rester av dammen ligger midt mellom sjøen og dam Gartetjern. Denne dammen har ikke vært i bruk på mange år og har stått tørr. Dammen fungerer i dag som bro for en gangsti. Bunntappeluken er fjernet og vann renner i dag gjennom dette videre til sjøen. Eierskapet til dammen er ikke klart, men kommunen er ikke eier.

6 GAMMEL PUMPERØR FRA MURDAMMEN.

Vannledningen / pumpeledningen ble tidligere brukt for å pumpe opp vann til Gartetjern fra tjern ved Bosvika og den gammel murdammen. Ledningen ligger eksponert i dagen på toppen av vestsiden av demningen. Totale utstrekning som må fjernes må avklares og avtales. Førøvrig ligger den nedgravd. Røret har en diameter på ca. $d = 250\text{mm}$ er av stål. Ledningen er tørrlagt og ute av drift.

7 VURDERINGER

7.1 Hydrologi

Gartetjern har et begrenset nedslagsfelt. Ref. NVE-modell NEVINA. Nedslagsfeltet er anslått til $0,6\text{ km}^2$, som tilsier en normal middelvannføring på $9,86\text{ l/s}$. Flommer vil ikke være et stort problem for rivearbeidene.

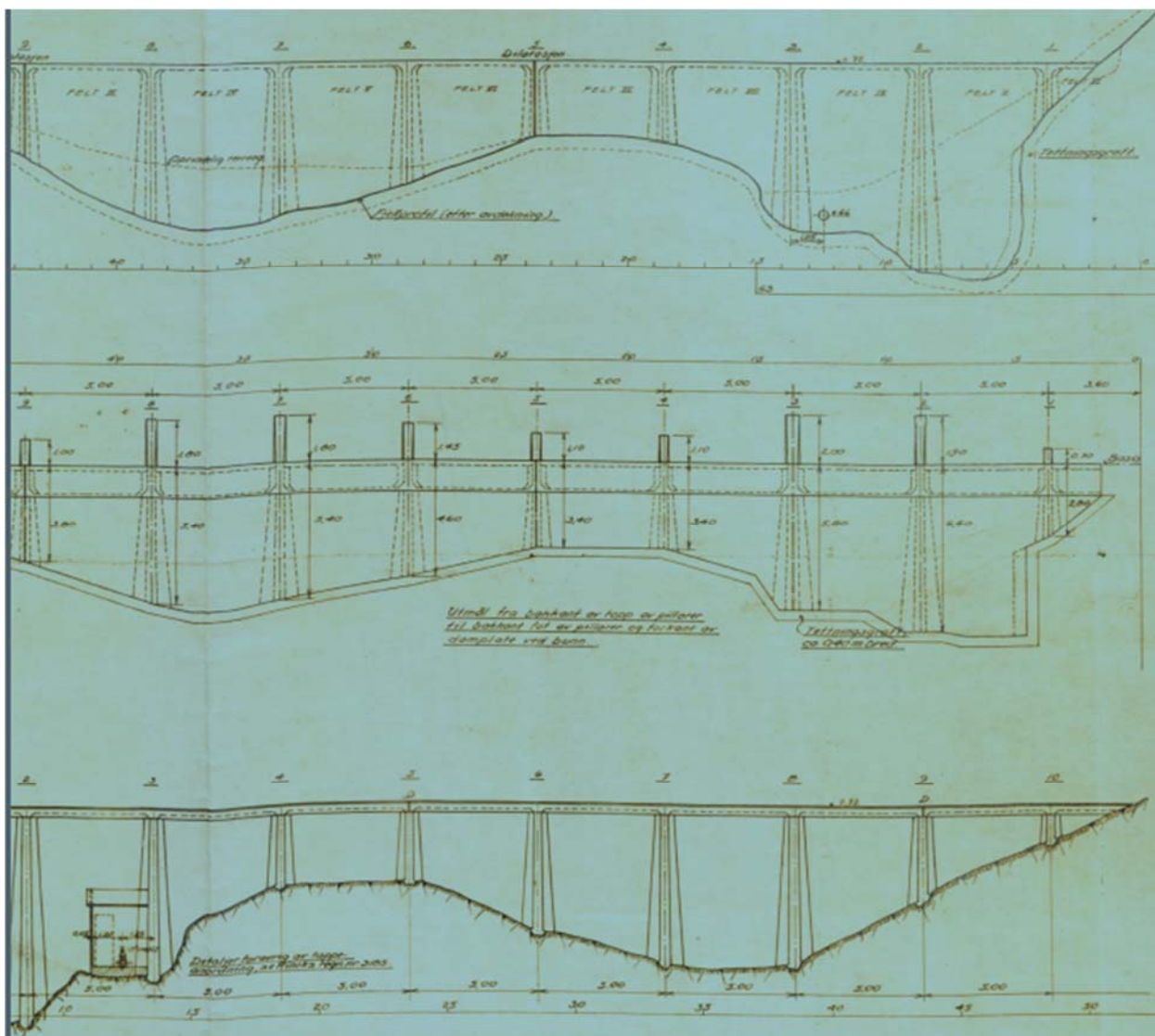
Det er ingen krav til minstevannføring. Overskuddsvann fram til nå har da rent over damkrona. Vannføringen i Gartebebben er derfor begrenset og forutsigbar. Usikkerheten ligger i hva som evt kan tilføres gjennom gammel vanntunnel mellom Stemtjern og Gartetjern.

7.2 Dam Gartetjern

På grunn av dammens tekniske tilstand, rehabiliteringsbehov og at dammen ikke har funksjon i Risør vannforsyning er det sendt konsesjonssøknad på nedleggelse/rivning av dammen.

Pr. i dag er adkomst til damkrona sperret med gjerder på begge sider og det er etabler nytt overløp $2,1\text{ m}$ under damkrona. Ref. CC notat av 21.09.2018.

Betongen er analysert og resultat foreligger med at betongen ikke er miljøfarlig. Armering må sorteres ut og sendes til godkjent deponi.



Figur 7-1 Utsnitt av antatt byggetegning

Riving av dam:

Full nedleggelse tilsier at alle synlige inngrep skal fjernes og terrenget tilbakesettes til slik det var før byggingen av dammen. Alle spor skal fjernes.

Arbeidene starter ved at det etableres adkomst til dammen via stien som går i Gartebekken og som starter i krysset riksveg 411/416. Nødvendig utstyr gravemaskin med knuser/kjeft og dumper tas inn her.

Videre vannstandsregulering vil foregå ved at dammen gradvis rives slik at vannstanden tilpasser seg arbeidets gang. Det må gjøres vurderinger og beregninger for sikre at vannmengden som slippes ved gradvis nedtagingen og senkingen av dammen og følgelig vannspeilet i Gartetjern ikke skaper flombølge nedover i Gartebekken. Etablering av nytt hevert prinsipp gjennom hull i dammen (nye overløpet) bør vurderes etablert og igangsatt før rivearbeidene starter.

Det bør også vurderes om bekken må ryddes/renses for løse «gjenstander» slik at bla. Bunn tappeløpet i den gamle murdammen ikke går tett.

Arbeidene med å rive betongkonstruksjonen må planlegges. Dammens statiske system må hensyntas for å sikre at det er og forblir stabilitet i gjenstående konstruksjoner. Riverekkefølgen kan være som følger:

1. Første platefelt fra vederlager rives.
2. Vederlager rives
3. Neste platefelt og pilar nærmest vederlager rives
4. Neste platefelt og pilar
5. Fortsettes til platefelt hvor bunntapparrangement er. På grunn av stabilitet blir det stående til slutt.
6. Første platefelt motsatt side rives.
7. Vederlager rives.
8. Neste platefelt og pilar rives.
9. Platefelt med tappeløp og pilarer rives.
10. Splintbolter/fjellbolter i pilarfot tas ut/fjernes.

Betongen «knuses» og frigjøres for armering som sorteres ut for transport til godkjent avfallsdeponi. Betongen vil bli lagret /arrondert i området nedstrøms dammen etter nærmere avtaler med grunneierne og Risør kommune. Det vil bli laget en deponi/arronderingsplan før arbeidene starter.

Det kan også bli aktuelt å reetablere en terskel i laveste punkt i elveleiet for å etablere opprinnelig vannspeil. Dette vil bli avklart når dammen er fjernet.

Når nytt vannivå er synlig /etablert må det vurderes om revegetering er nødvendig eller om det er akseptabelt med naturlig revegetering. Dette avtales mellom Risør kommune og NVE. Etablert anleggsvei / sti opptil dammen tilbakestilles når arbeidene er ferdig og entreprenør trekker seg ut av området.

7.3 Gammel tunnelforbindelse

Eneste synlige sikre tegn på at det er en forbindelse mellom Gartetjern og Stemtjern er betongkonstruksjonen med luke/ventilstyring i østenden av Gartetjern.

Etter at dam Gartetjern er revet og nytt vannivå er etablert vil tilkomsten til denne konstruksjonen etter all sannsynlighet bli tilgjengelig både fysisk og visuelt slik at innløp kan kartlegges. Det vil også muligens være mulig å oppdage om det er vannlekkasje fra Stemtjern.

Rivning / stenging:

Adkomst til konstruksjonen kan vurderes gjennom magasinet i Gartetjern når dammen er revet.

Alternativ adkomst er via sti opp Skardalen via Myrtjern og til Stemtjern.

Synlig betongkonstruksjon og ventil/luke fjernes. Stålkonstruksjon sendes til godkjent deponi og betong vurderes lagret/arrondert i området. Evt. trekonstruksjoner fra rørkasse/tunnel fylles over.

Trase mot Stemtjern fra Gartetjern bør avgraves for å finne/kartlegge hvor tunnel i fjell går / starter slik at det kan avklares og sikre at forbindelsen mellom tjerna er blokkert på en forsvarlig måte. Det må vurderes om det må støpes betongpropp i tunnelen.

7.4 Gammel murdam

Det må sikres at murdammen ikke får / blir utsatt for vanntrykk. Det bør utføres tiltak slik at dagens bunntappekanal ikke tetter seg. Adkomst over dammen må sikres ved at det settes opp rekkverk på begge sider.

Tiltak:

Det etableres rist foran og oppstrøms bunntappekanal slik at kanal ikke går tett og at det bygger seg opp vanntrykk. Kommunen bør etablere en tilsynsrutine i sitt Internkontrollsystem som følger opp og etter ser denne ristkonstruksjonen.

I forbindelse med rivingen av dam Gartetjern bør det kartlegges hvor mye rask og «rot» som ligger i

elveleiet oppstrøms for å kunne iverksette nødvendige tiltak for det slippes større vannmengder fra dam Gartetjern.

7.5 Gammelt pumperør fra murdammen

I forbindelse med rivning av dam Gartetjern er det naturlig at røret demonteres og fjernes. Dette gjelder de delene av røret som ligger synlig i dagen. Evt. betongfundamenter må også fjernes.

Tiltak:

Rør og armering sendes godkjent avfallsdeponi. Betong lagres /arronderes som for dammen.

8 FORUTSETNINGER

- Damsikkerhetsforskriften med tilhørende retningslinjer og veiledere ligger til grunn for valgte løsninger.
- Risør kommunes konsesjonssøknad om nedleggelse
- CC notat datert 21.09.2018

9 KONTROLL

Før arbeidene med tiltakene påbegynnes vil det bli utarbeidet en kontrollplan.

10 FREMDRIFT

- Innsending av konsesjonssøknad om fullstendig rivning av Dam Gartetjern datert: 09.07.2020.
- Innsending tekniskplan til NVE for godkjenning 15.september 2020
- Entreprenørforespørsel høst/vinter 2020/2021
- Oppstart arbeider vinter/våren 2021

Hvis ikke arbeider med rivning av dammen er påbegynt innen sommeren 2021 vil vi anbefale at magasinet senkes ytterligere 1 m ved at den midlertidige flomløps «spalten» utvides i den fulle bredde med 1 m.

11 DAMSIKKERHET FREM TIL ARBEIDET MED RIVNING AV DAM PÅBEGYNNES

Dameier må etablere rutiner for å sikre at flomløpet på dam Gartetjern er 100% operativt. Ukentlig tilsyn av en dedikert og navngitt person på dammen bør innarbeides. Denne person anbefales å ha tatt kurs i damsikkerhet I som kan tas hos Energi Norge AS.

Hengende betongbiter fra armering i dammens krone må rives ned slik at det ikke kan dette ned på de som ferdes under dammen.

Ved uforutsette situasjoner på dammen som kan true damsikkerheten skal dameier kontakte følgende personer i Civil Consulting AS med damsikkerhetskompetanse:

- Finn Egil Hammer: Tlf: 97158175
- Lorenzo Lona Tlf: 90122015

12 REFERANSER

- CC notat av 21.09.2018
- Risør kommunes konsesjonssøknad om nedleggelse / rivning datert: 09.07.2020

Risør Kommune
Att: Leo Christian Zaal
Postboks 158

4952 RISØR

SINTEF Norlab as

Org. nr.: NO 953 018 144 MVA
Postboks 611
8607 Mo i Rana
www.sintefnorlab.no

Tlf: 404 84 100

Ordrenr.: 83312

Rapportref.: Analyse av betong fra
demning

Bestillingsnr.:

Rev. nr.: 0

Sider + bilag: 4

Dato: 02.03.2020

RAPPORT

Analyse av betong fra demning

Ftalater:

Det er mottatt 1 prøve for analyse av ftalater. Kunden har prøvetatt.

Prøve nr.	Prøvemerkning	DBP	BBP	DEHP	Enhet
83312-004	Pr.4, pakning/fuge	<0,0001	0,00022	<0,0001	%

Kommentar:

Prøve -004 ligger under grenseverdi for farlig avfall.

Grenseverdier for deponering av Ftalater:

Parameter	Farlig avfall
DPB	≥ 0,5 %
BBP	≥ 0,25 %
DEHP	≥ 0,5 %

Faktaark M-29 2013 og Norsas veileder 2015 er lagt til grunn for analysen og de oppgitte grenseverdier.

Avfallsstoffnr: 7156, EAL-kode *170903

Analyseinformasjon:

Nærmere informasjon om analysemetodene (måleusikkerhet, metodeprinsipp, etc.) fås ved henvendelse til laboratoriet.

Utført av:

Ørjan Jamtli
Ansvarlig

PCB:

Det er mottatt 1 prøve for analyse av PCB. Kunden har prøvetatt.

Prøve nr.	Prøvemerkning	Σ7 PCB	PCB tot.	Enhet
83312-004	Pr.4, pakning/fuge	<0,01	<0,05	mg/kg TS

*Lettete forurenset masse ved deponering **Farlig avfall PCB tot. er en beregnet verdi ut fra Σ7 PCB.

Kommentar:

Prøve -004 defineres rene masser mhp. PCB.

Grenseverdier for deponering av PCB:

Normverdi / rene masser, Σ7 PCB	Lettete forurenset masse, Σ7 PCB	Farlig avfall, PCB tot.
< 0,01 mg/kg	0,01 - 10 mg/kg	> 50 mg/kg

Grenseverdier for gjenbruk av PCB:

Bestanddel	Normverdi / rene masser	Grenseverdi gjenbruk
Σ7 PCB	< 0,01 mg/kg	< 1 mg/kg

Avfallsforskriften kap.11, vedlegg 1 og 2 er lagt til grunn for analysen og de oppgitte grenseverdier for deponering. I tillegg er forurensingsforskriften kap 2, vedlegg 1 og foreløpig forskrift om gjenvinning av betong og tegl benyttet (M-14-2013).

Avfallsstoffnr: 7210, EAL-kode *170902

Analyseinformasjon:

Nærmere informasjon om analysemetodene (måleusikkerhet, metodeprinsipp, etc.) fås ved henvendelse til laboratoriet.

Tungmetaller:

Det er mottatt 6 prøver for analyse av tungmetaller. Kunden har prøvetatt.

Vår prøve ID	Kundens prøvermerking	Kommentar
83312-001	Pr.1, betong	Kan nyttiggjøres
83312-002	Pr.2, betong	Kan nyttiggjøres
83312-003	Pr.3, betong	Kan nyttiggjøres
83312-005	Pr.5-6 Ø, betong	Kan nyttiggjøres
83312-006	Pr.5-6 V, betong	Kan nyttiggjøres
83312-007	Pr.7, betong	Kan nyttiggjøres

Resultat:

Prøve nr.:	Hg, Kvikksølv	As, Arsen	Cd, Kadmium	Cr, Krom	Cr VI, Krom 6+	Cu, Kobber	Ni, Nikkel	Pb, Bly	Zn, Sink
Normverdi	1	8	1,5	50	2	100	60	60	200
Farlig avfall	1000	2500	2500	1000	1000	2500	1000	2500	2500
83312-001	<0,05	<7	<1	<40	2,1*	<80	<50	<50	<100
83312-002	<0,05	<7	<1	<40	4,4*	<80	<50	<50	<100
83312-003	<0,05	<7	<1	<40	7,0*	<80	<50	<50	<100
83312-005	<0,05	<7	<1	<40	1,0	<80	<50	<50	<100
83312-006	<0,05	<7	<1	<40	4,0*	<80	<50	<50	<100
83312-007	<0,05	<7	<1	54*	4,3*	<80	<50	<50	<100

Alle verdier i mg/kg. * Lettere forurensset masse ** Farlig avfall

Kommentar:

Prøvene -001, -002, -003, -006 og -007 kommer i kategori for lettere forurensset masser mhp. tungmetall. Betongen kan nyttiggjøres i hht. M-14/2013.

Grenseverdier:

Avfallsforskriften kap.11, vedlegg 3 og den europeiske avfallslisten EAL er lagt til grunn for de oppgitte grenseverdier. I tillegg er det benyttet normverdier fra forurensingsforskriftens del 1, kap 2, vedlegg 1.

Grenseverdiene vil variere med de ulike tungmetallforbindelsene og de tilhørende risikosetninger gitt i EAL (den europeiske avfallslisten).

Analysen viser ikke hvilke metallforbindelser prøvene inneholder, men viser verdien av elementene. Analyser av konkrete forbindelsen kan være mulig å utføre i enkelttilfeller.

De oppgitte grenseverdier i denne rapport er satt etter en generell vurdering av analysert materiale, samt analyseresultatene. Noen av grenseverdier er hentet ut fra 'sekkepostforbindelser'. Andre er hentet ut fra vurdering av de mest vanlige forbindelsene, evt. de mest giftige forbindelsene.

Grenseverdiene må vurderes i hvert enkelt tilfelle og kan justeres etter informasjon om det aktuelle materialet som er analysert.

Materialer som er analysert og satt i kategorien som farlig avfall kan ved en risikovurdering og utlekkingstest deponeres på deponi for ordinært avfall, dersom resultatene tilfredsstillende kravene.

Avfallstoffnr. tungmetall: 7051, EAL-kode 170903 (maling / murpuss / betong).

Analyseinformasjon tungmetaller:

Metallene er bestemt etter oppslutning med salpetersyre i autoklav, etter NS 4770 og NS-EN 1483.

Alle metaller utenom kvikksølv er analysert med ICP (induktiv koblet plasma), mens kvikksølv er analysert med CVAAS (kalddamp / atomabsorpsjon).

Resultatene er på tørr prøvebasis.

Nærmere informasjon om analysemetodene (måleusikkerhet, metodeprinsipp, etc.) fås ved henvendelse til laboratoriet.

Klorparafiner:

Det er mottatt 1 prøve for analyse av klorparafiner. Kunden har prøvetatt.

Prøve nr.	Prøvemerkning	SCCP	MCCP	Enhet
83312-004	Pr.4, pakning/fuge	<1000	<1000	mg/kg

**Farlig avfall

Grenseverdier:

Materialet regnes som farlig avfall dersom det inneholder mer enn 2500 mg/kg for hvert enkelt av stoffene SCCP eller MCCP.

Kommentar:

Prøve -004 ligger under grenseverdi for farlig avfall.

Generelt:

Avfallsnummer. Vinduer: 7158, Annet avfall (fuger): 7159

Fuger / vinduslim med klorparafiner er produsert fra midten av 1970-tallet og fram til rundt 1990.

SCCP er kortkjedet klorerte parafiner (C10-C13).

MCCP er mellomkjedet klorerte parafiner (C14-C17).

Prøvene er analysert av underleverandør.