

AF Gruppen

▶ **E39 Kristiansand vest- Mandal øst**

Søknad om utfylling og mudring i vann.

Oppdragsnr.: 5181774 Dokumentnr.: RA-YM-006 Versjon: H03 Dato: 2019-02-11



Oppdragsgiver: AF Gruppen
Oppdragsgivers kontaktperson: Guro H. Kristiansen
Rådgiver: Norconsult
Oppdragsleder: Rune Blågestad
Fagansvarlig: Katrine Bakke
Andre nøkkelpersoner: Arne Engen, geoteknikk

H03	2019-02-11	For bruk	IW	KJB	RBL
C02	2019-02-08	For kommentar	IW	KJB	RBL
C01	2019-01-23	For kommentar	IW	KJB	RBL
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

► Sammendrag

I forbindelse med etablering av ny E39 Kristiansand vest- Mandal øst søker AF Gruppen om tillatelse til utfylling og mudring i følgende resipienter:

- Fossvann
- Øygardsvann
- Lona
- Grauthellertjønn
- Bukkesteinsvann
- Holbekstjønn
- «Lille Holbekstjønn»
- Lindelitjønn
- Mjåvann
- Mjåvatn (Mandal)

Tiltaket er ferdig regulert. Arbeidene er i tråd med gjeldende reguleringsplaner for området

Under arbeidende skal det iverksettes avbøtende tiltak for å redusere spredning av partikler og andre forurensinger.

► Innhold

1	Generell informasjon	6
2	Beskrivelse av tiltaket	7
2.1	Type tiltak	7
2.2	Lokalisering	7
2.3	Formål	11
2.3.1	<i>Lindelitjønn</i>	11
2.3.2	<i>Holbekstjønn og «Lille Holbekstjønn»</i>	11
2.3.3	<i>Øygarðsvann</i>	12
2.3.4	<i>Fossvann</i>	12
2.3.5	<i>Lona</i>	12
2.3.6	<i>Bukkesteinsvann</i>	12
2.3.7	<i>Mjåvann</i>	12
2.3.8	<i>Grauthellertjønn</i>	13
2.3.9	<i>Mjåvatn (Mandal)</i>	13
2.4	Mengder, areal og dybder	13
2.5	Tiltaksmetode ved utfylling	14
2.6	Disponeringsløsning for mudrede masser	14
2.7	Metode for transport av mudrede masser	14
2.8	Avbøtende tiltak	14
2.8.1	<i>Generelt</i>	14
2.8.2	<i>Lindelitjønn</i>	16
2.8.3	<i>Holbekstjønn og «Lille Holbekstjønn»</i>	16
2.8.4	<i>Øygarðsvann</i>	16
2.8.5	<i>Fossvann</i>	16
2.8.6	<i>Lona</i>	16
2.8.7	<i>Bukkesteinsvann</i>	16
2.8.8	<i>Mjåvann</i>	17
2.8.9	<i>Grauthellertjønn</i>	17
2.8.10	<i>Mjåvatn (Mandal)</i>	17
2.9	Tidsperiode for utfyllingsarbeidene	17
2.10	Berørte eiendommer	18
3	Lokale forhold	19
3.1.1	<i>Lindelitjønn</i>	19
3.1.2	<i>Holbekstjønn og «Lille Holbekstjønn»</i>	20
3.1.3	<i>Øygarðsvann</i>	21
3.1.4	<i>Fossvann</i>	24

3.1.5	<i>Lona</i>	24
3.1.6	<i>Bukkesteinsvann</i>	24
3.1.7	<i>Mjåvann</i>	27
3.1.8	<i>Grauthellertjønn</i>	30
3.1.9	<i>Mjåvatn (Mandal)</i>	33
3.1.10	<i>Behandling av andre myndigheter, lovverk</i>	33
4	Sikkerhet ved arbeidene	34
5	Referanser	35
6	Vedlegg	36

1 Generell informasjon

I forbindelse med etablering av ny E39 mellom Kristiansand vest og Mandal vest er det behov for å mudre og fylle ut i flere resipienter langs linjen. I henhold til kapittel 36 i Forurensningsforskriften, som stiller krav til behandling av tillatelser etter forurensningsloven, søker entreprenør AF Gruppen om tillatelse til utfylling og mudring av masser i ti resipienter.

Dokumentet er bygd opp etter punkter i søknadsskjemaet *Søknadsskjema for mudring, dumping og utfylling i sjø og vassdrag*, Fylkesmannen i Aust- og Vest-Agder, Miljøvernavdelingen.

Tiltaket er ferdig regulert. Arbeidene er i tråd med gjeldende reguleringsplaner for området.

2 Beskrivelse av tiltaket

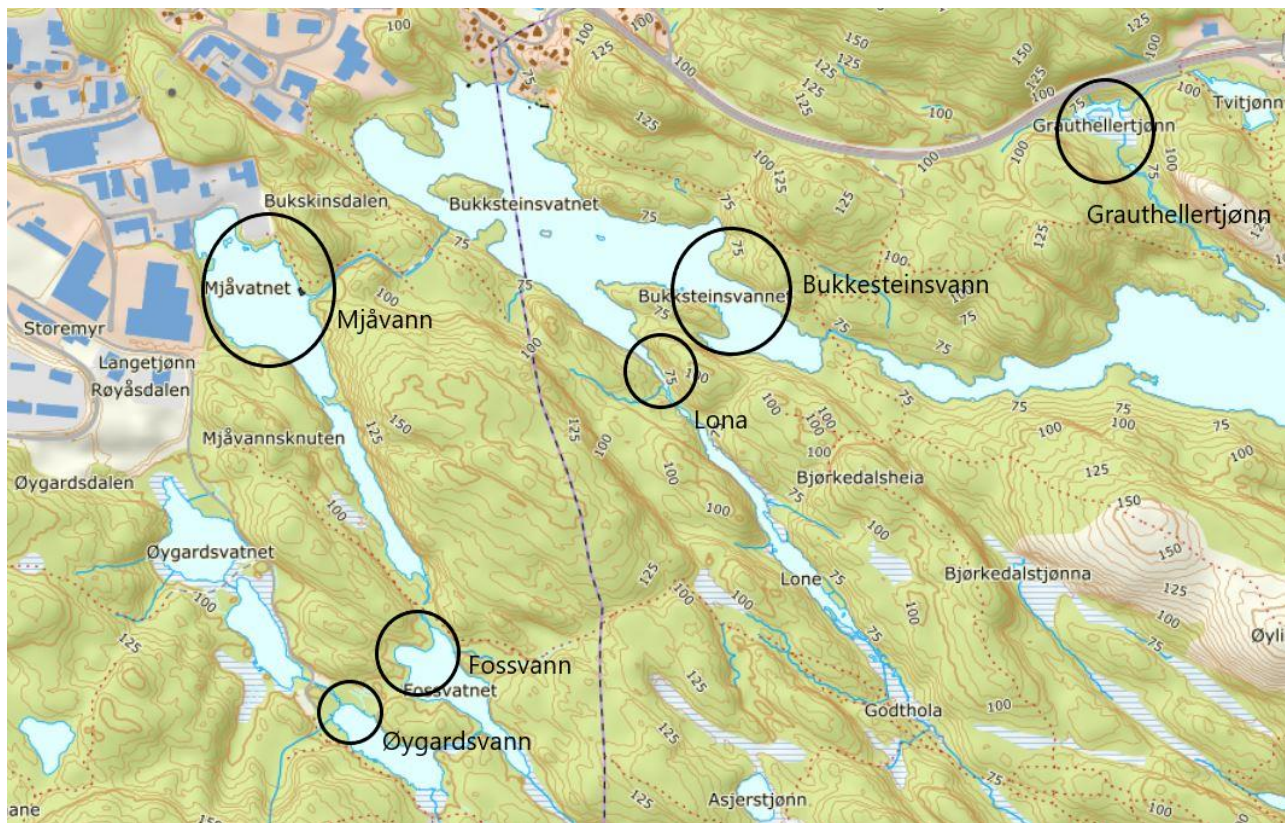
2.1 Type tiltak

Tiltaket er utfylling ved massefortrengning i omsøkte resipienter i forbindelse med etablering av ny E39 Kristiansand vest- Mandal øst. For å oppnå tilfredsstillende fortrengning og stabilitet på fyllingen skal det ettersprenges under fyllingen. Det er i utgangspunktet ikke planlagt at det skal mudres, men dette kan være hensiktsmessig noen steder. Om nødvendig kan det bli aktuelt med en begrenset mudring av masser som kommer opp til overflaten. Ved massefortrengning under fyllingen er det i noen områder fare for at gytjen på bunnen av resipientene kan bli presset opp til vannflaten, og må graves ut.

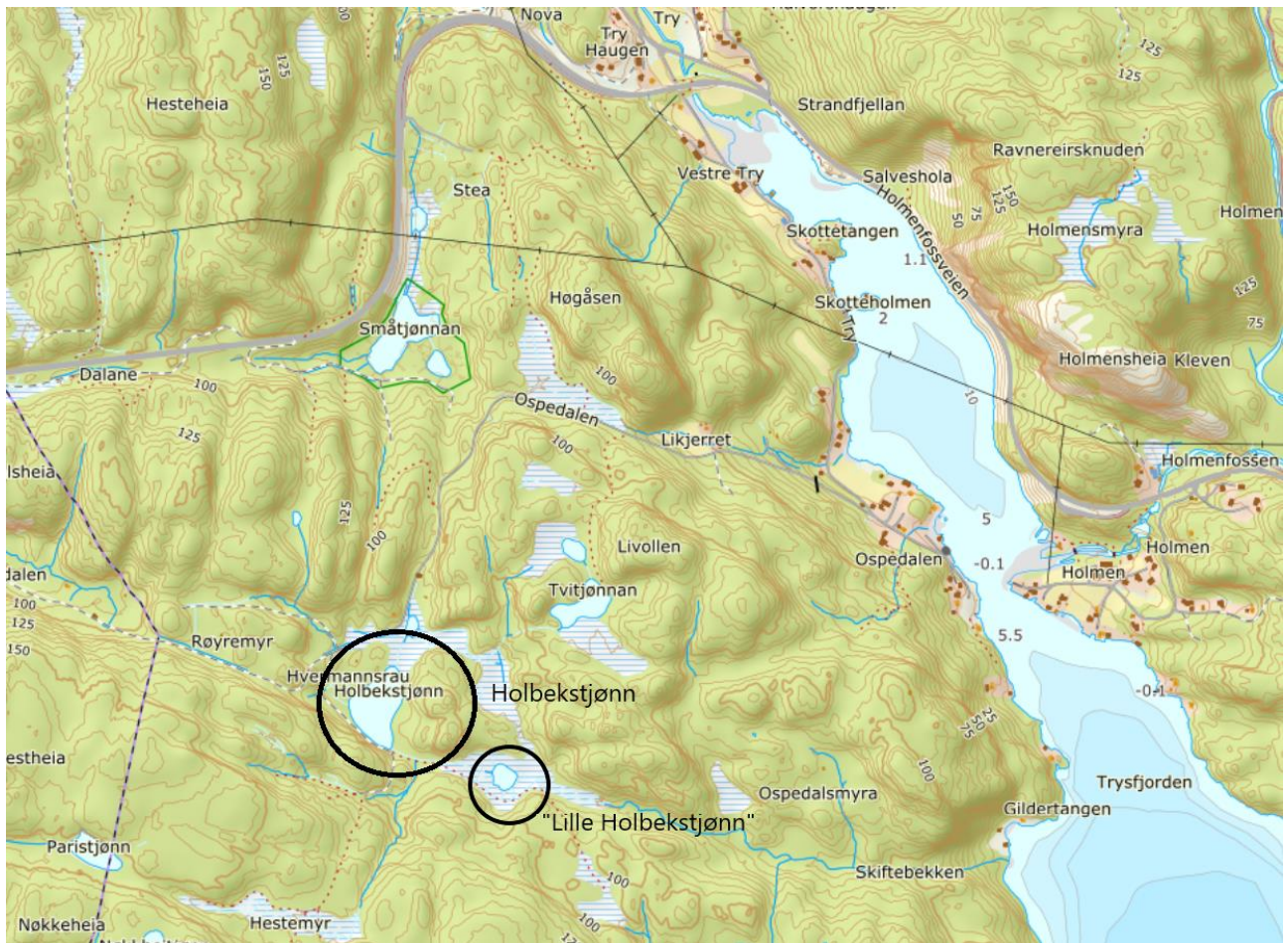
Det er en stor fordel å foreta masseutskiftingene under vann tidlig i anleggsperioden slik at mest mulig av egensetningene er gjort før ny E39 tas i bruk.

2.2 Lokalisering

Resipientene ligger i kommunene Kristiansand, Songdalen, Søgne og Mandal. Se også vedlagte kartskisser med inntegnet veilinje.



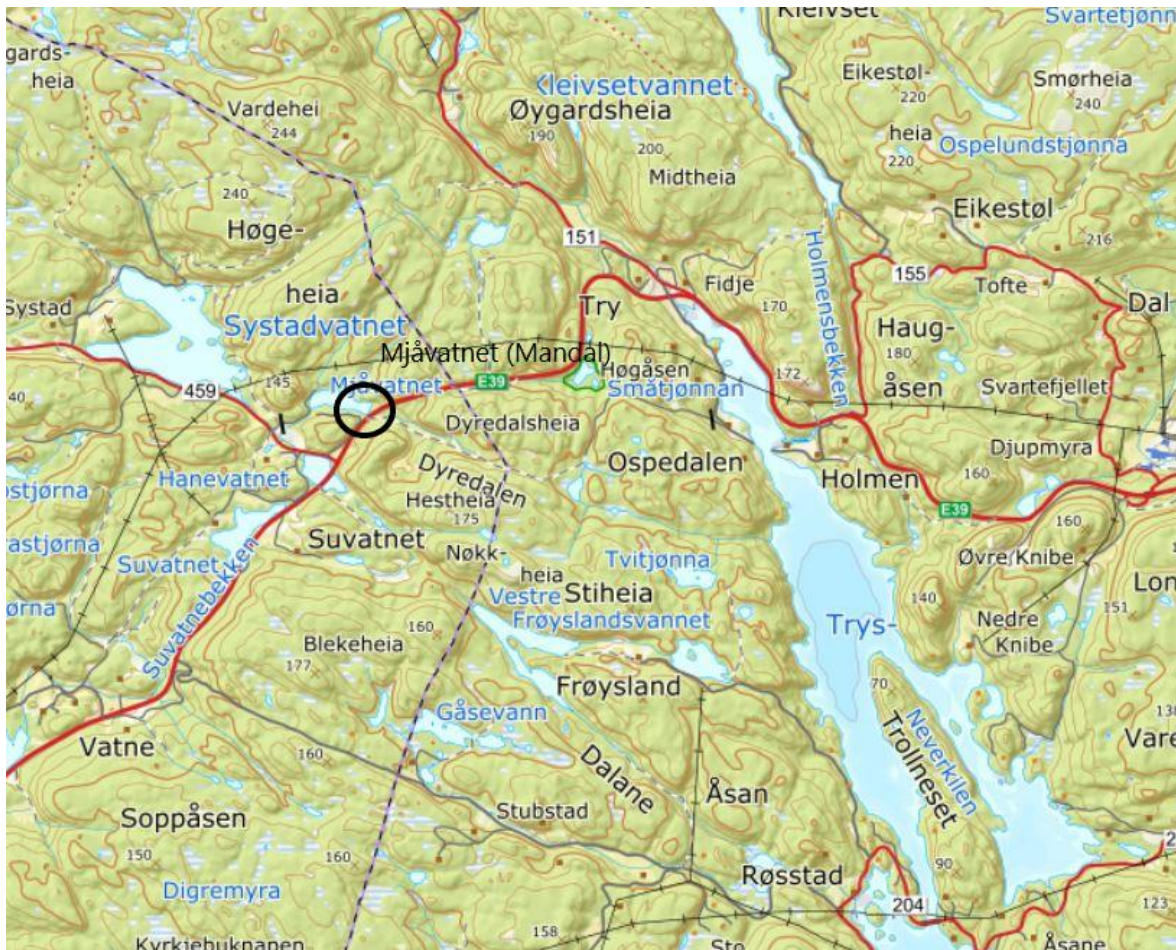
Figur 1 Plassering av resipientene Grauthellertjønn (Kristiansand), Bukkesteinsvann (Kristiansand/Songdalen), Lona (Kristiansand), Fossvann (Songdalen), Mjåvann (Songdalen) og Øygardsvann (Songdalen).



Figur 2 Plassering av resipient Holvbekstjønn og «Lille Holvbekstjønn»(Søgne)



Figur 3 Plassering av resipient Lindelitjønn (Søgne)



Figur 4 Plassering av resipient Mjåvatnet (Mandal)

Tabell 1: Lokalisering av berørte resipienter

Resipient	Kommune	Gårds- og bruksnummer
Lindelitjønn	Søgne	0/1
Holbekstjønn	Søgne	48/2, 50/10
«Lille Holbekstjønn»	Søgne	48/4, 49/1
Øygardsvann	Songdalen	0/1
Fossvann	Songdalen	0/1
Lona	Kristiansand	13/265 og 13/11
Bukksteinsvannet	Kristiansand	0/1
Grauthellertjønn	Kristiansand	14/39, 200/37
Mjåvann	Songdalen	0/1
Mjåvatnet	Mandal	0/1

2.3 Formål

Ny E39 Kristiansand vest- Mandal øst vil krysse og berøre en rekke resipienter. Formål vil således være etablering av infrastruktur. For å bygge veien er det enkelte steder nødvendig å etablere stabile utfyllinger i vann.

2.3.1 Lindelitjønn

Ny E39 ligger på en lav fylling før den går inn i Lohnelier tunnel. I tillegg medfører meget sideskrått terreng at det blir noe utfylling for vestgående kjørebane. Den sideskrå fyllingen vil så vidt berøre Lindelitjønn. Vannspeil vil opprettholdes i størst mulig grad utenom den begrensede fyllingen som berører vannet.

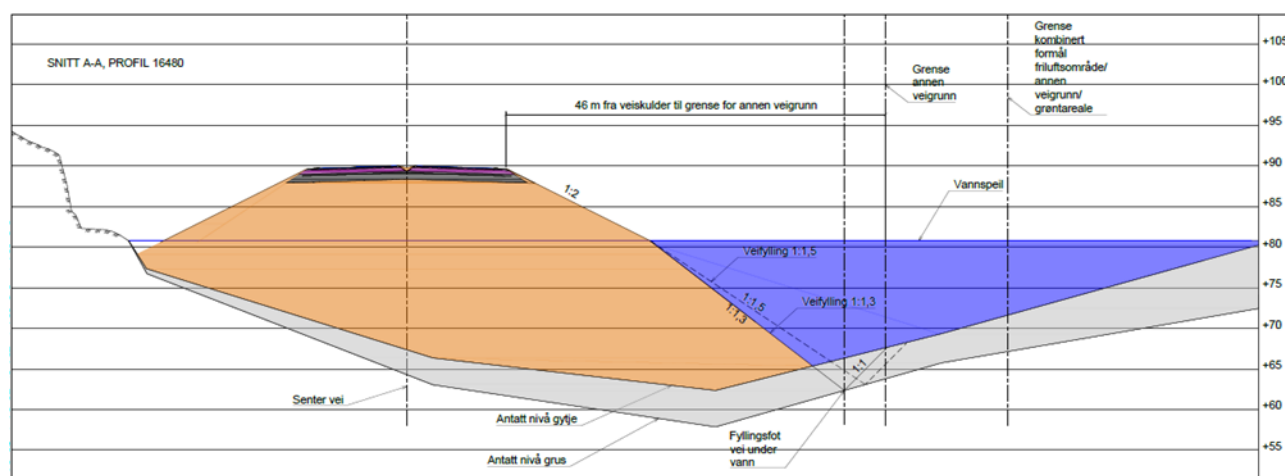
2.3.2 Holbekstjønn og «Lille Holbekstjønn»

I dette området ligger ny E39 stort sett på dagens terreng eller på fylling med høyde inntil ca. 8 m. Fyllingene ligger delvis rett over to små tjern, hvorav Holbekstjønn er det vestligste. Her er vanddybden på det dypeste målt til 18,6 m. Det skal bygges en bekkekulvert for Skiftebekken og en driftskulvert ved Holbekstjønn. Det mindre, østligste tjernet har ikke kjent navn og kalles her «Lille Holbekstjønn».

Ny E39 medfører delvis igjenfylling av Holbekstjønn, og fullstendig igjenfylling av «lille Holbekstjønn». Deler av veifyllinga blir liggende under vannspeilet for den gjenværende delen av Holbekstjønn. Det vil ikke være gjenværende habitat i disse resipientene etter utfyllingen.

Generelt er det registrert relativt beskjedne tykkelser på myrmassene i dette området, bortsett fra i og like rundt tjernene. Her er det målt tykkelser på bløte, organiske masser/gytje på inntil 11 m. Under torv-/gytjelaget er det registrert svært fast grunn bestående av antatt morene og/eller blokk over berg.

Alle organiske masser må skiftes ut med sprengstein under ny vei. I tjernene der det både er store vanddyp og betydelig tykkelse på bløte, organiske masser, kan det bli behov for massefortrengning med sprengning. Ved massefortrengning under veifyllinga er det fare for at gytjen på bunnen av tjernet bli presset opp til vannflaten, og må graves ut.



Figur 5 Snitt for utfyllingen i Holbekstjønn

2.3.3 Øygardsvann

Planlagt vei krysser et område mellom tunnel under Mjåvannsheia og tunnel under Brulihei hvor det er vekselvis berg i dagen og myr. På denne strekningen er det planlagt å bygge støyvoller mot sørøst. Disse vollene vil blant annet slå ut i Nedre Øygardsvann, også angitt som Søndre Øygardsvann på plankart.

De bløte massene i Nedre Øygardsvann under støyvoll fjernes ved hjelp av massefortrengning. Om nødvendighet må deler av massene graves bort.

Vannspeil etter anleggsfase opprettholdes i størst mulig grad utenom de nødvendige fyllingene.

2.3.4 Fossvann

Støyvollene som er beskrevet i avsnittet over vil også slå ut i Fossvann. Der støyvollen slår ut i Fossvann, viser sonderinger ca. 4 m med meget bløte masser/gytje.

De bløte massene ute i Fossvann under støyvollen fjernes ved massefortrengning. Ved behov må masser graves bort.

Vannspeil vil opprettholdes i størst mulig grad utenom de nødvendige fyllingene.

2.3.5 Lona

E39 krysser en smal dal med en bekk i bunnen på en inntil 20 m høy fylling, før den går inn i tunnel under Mjåvannsheia. I bunnen av dalen skal deler av vannsystemet (Lona/Bukkesteinsvann) fylles igjen og legges i kulvert. Det skal bygges en plasstøpt kulvert i fortrinnsvis tørr byggegrøp.

Omfanget av masseutskifting i dette området er svært vanskelig å anslå. Vannspeil vil opprettholdes i størst mulig grad utenom de nødvendige inngrepene.

2.3.6 Bukkesteinsvann

I forbindelse med kryssing av Bukkesteinsvann på bruer, er det planlagt en permanent utfylling i vannet mot sørvest i de områdene av vannet der vanndybden er størst. De bløte massene under denne fyllingen fjernes ved massefortrengning.

I Bukkesteinsvann er det planlagt å gjennomføre arbeidene med utfylling fra begge sider der veglinja over vannet fylles helt igjen for anleggsvei. Det er deretter aktuelt å fjerne nødvendige masser og vannspeilet reetableres under brua. Det forventes ikke at blir behov for mudring av sedimenter da disse trolig ikke kommer til overflaten under fortrengningen på grunn av stor vanndybde.

2.3.7 Mjåvann

Ny tilkomstvei til Mjåvann industriområde vil gå tvers over Mjåvann og det er nødvendighet å fylle ut sprengstein i vannet for å etablere veien. Det er planlagt å fylle ut i Mjåvann slik at det ligger igjen en kanal sørøst for ny vei før vann tas gjennom veifylling i kulvert og videre mot Bukkesteinsvann.

Det er også planlagt å fylle ut i vannet nord og sør for tilkomstveien. Det skal fylles ut med masser i henhold til reguleringsplan (se kart i vedlegg). Etter anleggsfase vil nordre del av tjernet i hovedsak være fylt helt igjen uten fritt vannspeil, mens søndre del inn mot Fossvatnet vil ha et gjenstående vannspeil

2.3.8 Grauthellertjønn

Ny E39 ligger på fylling som krysser tvers over et større myrområde hvor Grauthellertjønn ligger som et mindre tjern midt i myra og vil bli fylt helt igjen under arbeidene. Fyllingshøyde blir ca. 16 m over dagens terreng. I tillegg skal det etableres en støyvoll sørøst for ny E39.

Løsmassene består av et lag med organiske masser/sterkt omdannet torv over faste friksjonsmasser ned til berg. De organiske massene må skiftes ut ned til faste masser over berg før ny veifylling etableres.

Etter anleggsfase vil det ikke være igjen fritt vannspeil i Grauthellertjønn.

2.3.9 Mjåvatn (Mandal)

Det er usikkert om det blir behov for å fylle masser i Mjåvatn, dette vil avhenge av om opsjon på rundkjøring i området utløses. Dette er per dags dato ikke avklart.

Ny E39 vil i hovedsak ligge i bergskjæring i det aktuelle området, men det blir noe fylling ned mot og ut i Mjåvatn. For utfyllingen ned mot og ut i Mjåvatn, må det påregnes masseutskifting av myrmassene, og evt. fortrenkning ut i vannet.

Vannspeil i Mjåvatn etter tiltak vil i stor grad opprettholdes da inngrepet påvirker kun liten del av tjernet.

2.4 Mengder, areal og dybder

Det er til dels stor usikkerhet vedrørende hvor store mengder som skal fylles i resipientene. Hvor mye masser som kommer opp til overflaten ved fortrenkning og må mudres/fjernes er ikke kjent og må håndteres underveis i anleggsarbeidene. Faktiske mengder vil bli oppgitt i sluttrapport.

Kartskisser som viser veianlegget med utfyllingene er vist i vedlegg. Mengder oppgitt på kartene er totale mengder for masseutskifting og ikke nødvendigvis de mengdene som skal fylles ut i vann. Se *Tabell 2* for antatt volum som skal fylles i vann.

Tabell 2: Antatte mengder som skal fylles ut i resipienter og berørt areal av resipienter (fritt vannspeil). Faktiske mengder oppgis i sluttrapport.

Resipient	Antatt volum som skal fylles ut i resipient m ³	Antatt areal av resipient ((fritt vannspeil)som berøres av masseutskifting m ²	Antatt gjennomsnittlig dybde for massefortrenkning m
Lindelitjønn	5000	500	4
Holbekstjønn	90 000	8000	4
«Lille Holbekstjønn»	70 000	1500	4
Øygardsvann	20 000	500	4
Fossvann	25 000	2000	4
Lona	15 000	2000	2
Bukksteinsvann	150 000	8000	4
Grauthellertjønn	60 000	700	7
Mjåvann (for tilkomstvei)	80 000	10 000	5
Mjåvann (sør for vei)	125 000	8000	5

Resipient	Antatt volum som skal fylles ut i resipient m ³	Antatt areal av resipient ((fritt vannspeil)som berøres av masseutskifting m ²	Antatt gjennomsnittlig dybde for massefortrengning m
Mjåvann (nord for vei)	350 000	30 000	4
Mjåvatn (Mandal) (mulig utfylling dersom opsjon utløses)	5 000	800	4

2.5 Tiltaksmetode ved utfylling

For å sikre stabile og trygge fyllinger er det behov for å fortrenge masser. Det er til dels stor dybde på masseutskiftingen, slik at det er vanskelig å grave ut masser med stabile skrånninger. Erstatningsmasser legges ut i fylling med en tilstrekkelig tyngde slik at utskiftingsmassene fortrennes. For alle utfyllinger skal det ettersprenges under fyllinger. Fortrenging av masser ved sprenging vil medføre noe støy i vann og rystelser. Konsekvensen vurderes som akseptabel. Nødvendige og mulige hensyn til 3. person og naturmiljø vil bli ivaretatt gjennom planleggingen av anleggsarbeidet.

2.6 Disponeringsløsning for mudrede masser

Det er i utgangspunktet ikke planlagt for mudring i resipientene. Dette må imidlertid tilpasses situasjonen som oppstår under arbeidene. Dersom fortrenkte masser eksempelvis kommer til overflaten eller stabilitetsmessige hensyn tilsier det, kan det være aktuelt med en begrenset mudring. Forurensede masser som graves opp håndteres i henhold til tilstandsklasse, og eventuell søknad/tiltaksplan om gjenbruk av egnede masser. Dersom massene transporteres til deponi, og er av en slik beskaffenhet at de må avvannes noe før transport på bil, skal massene legges på et mellomlagringsområde like ved berørt resipient. Området skal ha avrenning tilbake til resipienten, innenfor siltgardiner eller andre avbøtende tiltak. Det er kjent at sedimentene i de prøvetatte resipientene er forurenset.

2.7 Metode for transport av mudrede masser

Det er i utgangspunktet ikke ønske om å grave bort masser, men kun benytte massefortrengning (eventuelt med sprengning) under arbeidene. Dersom fortrenkte masser likevel må graves bort for å få en stabil fylling eller for å fjerne masser som presses til overflaten, vil begrenset mudring likevel være aktuelt. Forurensede masser som graves opp håndteres i henhold til tilstandsklasse, og eventuell søknad/tiltaksplan om gjenbruk av egnede masser. Det er kjent at massene som er prøvetatt er forurenset. Dersom massene er av en slik beskaffenhet at de må avvannes noe før transport på bil, skal massene legges på et mellomlagringsområde like ved berørt resipient. Området skal ha avrenning tilbake til resipienten, innenfor siltgardiner eller andre avbøtende tiltak.

2.8 Avbøtende tiltak

2.8.1 Generelt

Under arbeidene i/ved resipientene må det påregnes spredning av nitrogenforbindelser fra sprengstoff og finstoff fra sprengsteinsmassene. Partikler fra sprengstein har et større potensial for skade enn naturlig avrundede partikler. Sprengsteinspartiklene er skarpere og fester seg lettere på fiskens gjeller enn naturlige partikler. Friske individer vil imidlertid raskt flytte seg vekk fra påvirkede områder.

Steinen som skal benyttes ved utfyllinger er fra dagsonesprengning. Stein fra dagsone har erfaringsmessig lavere innhold av nitrogen sammenlignet med stein fra tunnelsprengning. Massene vil også bli liggende ute i vind og vær før de benyttes til utfylling. Vind og vær vil påvirke steinen og således vaske ut deler av forurensingen før steinen fylles ut i resipientene. Ved utfyllingen i Mjåvann er det aktuelt å benytte noe masser fra tunnelsprengning, se kapittel 2.8.8.

Det er forurensede sedimenter i flere resipienter. Ved massefortrengning er det fare for at det skjer spredning av disse massene til nedenforliggende resipienter. Det er derfor viktig at det før arbeidene starter opp er etablert tiltak som reduserer fare for spredning av partikulært materiale til nedstrøms resipienter. Siltgardiner skal etableres slik at spredning av disse forurensede massene til nedstrøms resipienter minimeres.

Veianlegget etableres i et område der det erfaringsmessig kan finnes sulfidholdige bergarter. Det skal gjøres en vurdering knyttet til hvor sulfidholdige bergarter eventuelt kan påtreffes. Stikkprøvekontroll med geologisk vurdering skal gjøres for masser som er planlagt utfyllt i vann. Eventuell sprengstein fra slike bergarter skal ikke benyttes ved utfylling i vann.

Sprengsteinsmassene kan inneholde plast fra skyteledninger. Etter sprengning vil det være mulig å plukke ut synlige plastrester som samler seg på toppen av steinmassene. Når massene er klare for utfylling skal det gjøres en visuell kontroll der synlig plast fjernes. I tillegg skal det gjøres daglig visuell kontroll av fyllingen slik at plast kan fjernes.

Ved utfylling i vann må fokus være på å ivareta nedstrøms resipienter. I anleggsfasen er det ikke mulig å unngå stor påvirkning på de resipientene som blir direkte berørt av arbeidene. For å beskytte vannresipienter nedstrøms arbeidene skal det iverksettes avbøtende tiltak. De avbøtende tiltakene vil hindre spredning av partikulært materiale fra sprengstein og fra sedimenter, men vil ikke ha effekt på eksempelvis utslipp av nitrogen fra sprengstein. Under anleggsarbeidet må det påregnes forhøyede verdier av for eksempel nitrogen nedstrøms arbeidene.

Avbøtende tiltak vil ved alle utfyllingene være etablering av siltgardiner. Avbøtende tiltak skal iverksettes før arbeidene starter opp. Partikkelbarrieren skal forankres i bunn med lodd eller lignende. Siltgardinene må tilpasses lokale forhold og må tilpasses lokale vann-nivåer, strømningsforhold og vind. Det skal gjennomføres kontinuerlige turbiditetsmålinger utenfor oppsatt siltgardin. Målinger skal skje på relevant dyp. Det skal tas vannprøver på innsiden av siltgarden.

Det skal gjennomføres regelmessig visuell inspeksjon av partikkelbarriere og eventuell synlig partikkelspredning. For øvrig skal det under utbyggingen av E39 Kristiansand øst- Mandal vest gjennomføres overvåking av resipienter som kan påvirkes av arbeidene. Det henvises til tillatelse fra Fylkesmannen og utarbeidet prøvetakingsprogram for anleggsfasen.

Det er nødvendig å benytte sprengning for å få sikre og stabile fyllinger for videre etablering av veien. Sprengningsarbeider under vann vil medføre påvirkning på dyreliv i området. Plutselig lyd og vibrasjoner kan påvirke fisk og annet akvatisk liv i vassdraget. For fisk som befinner seg innenfor influensområdet for tiltaket, kan eksplosjonen føre til akutt stressrespons med atferdsendringer, og i verste fall være dødelig ved kraftig eksponering. Effekt på fisk er avhengig av en rekke fysiske faktorer som avstand fra detonasjon, størrelse på ladning, bunntopografi, bruk av skjermingstiltak, samt biologiske forhold som type fiskeart og individets kroppsstørrelse. Omfanget av skader og atferdsendringer er først og fremst avhengig av størrelse på ladning og avstand. Det er vist at fysiske skader på fisk oppstår i hovedsak ved lydtrykk over 100 kPa. Det anbefales om mulig å dele opp ladninger i flere mindre detonasjoner, samt å detonere sekvensielt og ikke simultant, for å begrense skadeomfanget på omgivelsene. I forkant av eventuelle større sprengninger skal det gjennomføres flere mindre, ufarlige «varselsprengninger» slik at friske individer kan iverksette

fluktrespons og bevege seg bort fra anleggsområdet før de større sprengningene går av. Maksladning skal begrenses til beregnet minimumsnivå. Det er kun innlandsfisk som berøres under arbeidene.

Det skal foreligge beredskapsplan for håndtering av uforutsette hendelser under arbeidene. Beredskapsplanen skal omfatte rutiner for varsling.

2.8.2 Lindelitjønn

Utfyllingen i Lindelitjønn er svært begrenset og fyllingen berører i svært liten grad selve tjernet. Det skal benyttes stein fra dagsonesprenging ved utfyllingen. Det skal etableres siltgardin slik at nedstrøms resipienter beskyttes før arbeidene med utfylling starter opp. Partikkelspredning overvåkes i punkt nedstrøms siltgardin, samt med kontinuerlig logger ved innløp til Lohnetjønn naturreservat.

2.8.3 Holbekstjønn og «Lille Holbekstjønn»

Det skal benyttes stein fra dagsonesprenging ved utfyllingen. Det er ikke plass til siltgardin ved utfyllingen, men det skal etableres renseløsning for anleggsvann ved driftsvei lengre øst. Det er etablert siltgardin i Trysfjorden nedstrøms Skiftebekken. Partikkelspredning overvåkes i punkt nedstrøms anleggsområdet.

Holbekstjønn skal i stor grad gjenfylles, med noe resterende vannpseil, mens «Lille Holbekstjønn» gjenfylles i sin helhet. På grunn av dette vil det ikke være gjenværende habitat i disse tjernene etter anleggsfase. Avbøtende tiltak må derfor ta sikte på å beskytte nedstrøms bekk.

2.8.4 Øygarðsvann

Det skal etableres doble siltgardiner nedstrøms Øygarðsvanna før arbeidene starter opp slik at nedstrøms resipienter beskyttes. Det skal benyttes stein fra dagsonesprenging ved utfyllingen. Partikkelspredning overvåkes i punkt nedstrøms siltgardin.

2.8.5 Fossvann

I Fossvann foregår utfylling og massefortrengning som beskrevet tidligere. Det kan her bli behov for mudring av fortrengte masser. Det skal benyttes stein fra dagsonesprenging ved utfylling i Fossvann. Det skal etableres en siltgardin i innløp til Mjåvann, samt en siltgardin noe lengre nedstrøm før arbeidene starter opp. Partikkelspredning overvåkes i punkt nedstrøms siltgardiner.

Av stabilitetsmessige grunner vurderes det å etablere motfylling/steinsjete før utfylling av masser.

2.8.6 Lona

Det skal etableres siltgardin som beskytter nedstrøms resipienter før utfyllingene i Lona/Bukkesteinsvann iverksettes. Det skal benyttes stein fra dagsonesprenging ved utfyllingen. Partikkelspredning overvåkes i punkt nedstrøms siltgardin. Det skal også etableres steinsjete som avbøtende tiltak ved arbeider i Lona.

2.8.7 Bukkesteinsvann

Det skal etableres siltgardiner som beskytter nedstrøms resipienter før arbeidene i Bukkesteinsvann starter opp. Siltgardin plasseres ved innløp Bukkesteinsvannet og ved utløp Bukkesteinsvannet. Det skal benyttes stein fra dagsonesprenging ved utfyllingen. Partikkelspredning overvåkes i punkt nedstrøms siltgardin, samt med kontinuerlig logger utenfor siltgardin lengre nedstrøms i Indre Fiskåvann.

2.8.8 Mjåvann

Ved utfylling i Mjåvann er det aktuelt å benytte masser fra tunnelsprenging i deler av fyllingen. Det er da planlagt å benytte tunnelstein kun i indre del av fyllingen med stein fra dagsonesprenging som ytre masser.

Det vil ikke være vannspeil igjen i nordre del av Mjåvann etter utfyllingene her. Det skal etableres siltgardin i innløp til Bukkesteinsvannet og siltgardin oppstrøms arbeider i Mjåvann som beskytter nedstrøms resipientene før arbeidene i Mjåvann iverksettes. Partikkelspredning overvåkes i punkt utenfor siltgardin.

2.8.9 Grauthellertjønn

Grauthellertjønn fylles igjen og er et tjern som ligger midt i et myrområde. Det skal benyttes stein fra dagsonesprenging ved utfyllingen i Grauthellertjønn. Det skal etableres siltgardin som beskytter nedstrøms resipienter før utfyllingsarbeidene i tjernet starter opp. Det er ikke plass til siltgardin i selve Grauthellertjønn, men det etableres siltgardin i innløp Indre Fiskåvann.

Partikkelspredning overvåkes i punkt nedstrøms siltgardin, samt ved kontinuerlig logger lengre nedstrøms i Indre Fiskåvann. Avskjæring av bekkeløp ut fra Grauthellertjønn ned mot bekken som renner til Fiskåvannet kan være et aktuelt tiltak som vil bli vurdert.

2.8.10 Mjåvatn (Mandal)

Det skal benyttes stein fra dagsonesprenging ved utfyllingen i Mjåvatn. Det skal etableres siltgardin som beskytter nedstrøms resipienter under arbeidene. Tiltaket skal settes i verk før arbeidene starter opp. Partikkelspredning overvåkes med kontinuerlig logger utenfor siltgardin.

2.9 Tidsperiode for utfyllingsarbeidene

Datoene er for planlagte hovedarbeider og nøyaktig dato for mudringer og utfyllinger er foreløpig ikke fastsatt.

Tabell 3: Planlagte tidsrom for hovedarbeider som omfatter mudring og utfylling.

Resipient	Planlagt start	Planlagt slutt
Lindelittjønn	Masseflytting vei i dagen 24.01.2019	03.05.19
Holbekstjønn og «Lille Holbekstjønn»	Masseflytting vei i dagen 24.01.2019	03.05.19
Øygardsvann	Øygardsvannene vannkulvert grunnarbeider: 03.08.20	11.09.20
Fossvann	Fossvann vannkulvert grunnarbeider:06.01.20	31.01.20
Lona	Grunnarbeider Lona vannkulvert 26.04.19	04.06.19
Bukksteinsvann	Anleggsvei:21.02.19 Grunnarbeider 26.04.19	25.04.19 31.07.19
Grauthellertjønn	Masseflytting vei i dagen 5.12.19	31.03.20
Mjåvann	Oppstart arbeider 11.04.19	24.06.22
Mjåvatn (Mandal)	Sprengning og masseforflytning vei i dagen: 24.01.2019	03.05.19

2.10 Berørte eiendommer

Tiltaket er ferdig regulert og naboer er varslet i forbindelse med dette.

3 Lokale forhold

Kapittel 3 som omhandler lokale forhold er inndelt etter resipient/anleggssted.

Det er tidligere gjennomført prøvetaking av sedimenter i de fleste resipientene. Resultater fra prøvetakingene er fargekodet i henhold til klassifisering for sediment i veileder M-608 (Miljødirektoratet, 2016). Det foreligger ikke informasjon om sedimentenes sammensetning.

3.1.1 Lindelitjønn

Vanddyp og beskrivelse av bunnforholdene

Prøvetatte masser er ikke beskrevet. Vanddyp før tiltak er ikke kjent.

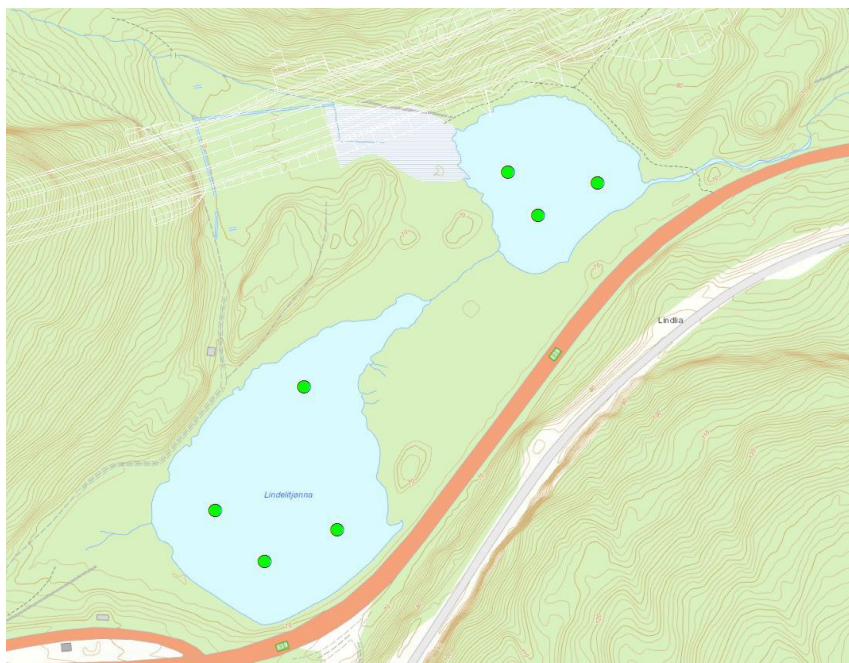
Beskrivelse av naturforholdene

I Lindelitjønn er det registrert moesesildre (sterkt truet) i naturbase. Tjernet ligger nær et område med edellauvskog. Det er registrert trekkvei for elg og rådyr i dette området.

Mulig fare for forurensning og prøvetaking av sedimenter

Lindelittjønn ligger inntil dagens E39.

Det ble i 2017 utført prøvetaking av sedimenter for å kartlegge forurensningssituasjonen i bunnsedimenter ved berørte vann for strekningen E39 Kristiansand vest – Mandal øst (Rambøll, 2017b). Notat som beskriver prøvetakingen med resultater er vedlagt.



Figur 6 Prøvetakingspunkter for sedimenter i Lindelitjønn

Parameter	Enhet	Lindelitjønn vest	Lindelitjønn øst
Tørrestoff	%	9,3	7,4
Arsen	mg/kg	6,9	5,1
Bly	mg/kg	110	83
Kobber	mg/kg	29	31
Krom	mg/kg	20	14
Kadmium	mg/kg	2,6	4,1
Kvikksølv	mg/kg	0,1	0,129
Nikkel	mg/kg	20	21
Sink	mg/kg	260	380
Naftalen	mg/kg	< 0,022	< 0,027
Acenafylen	mg/kg	< 0,022	< 0,027
Acenafthen	mg/kg	< 0,022	< 0,027
Fluoren	mg/kg	< 0,022	< 0,027
Fenantren	mg/kg	0,079	0,14
Antracen	mg/kg	< 0,022	< 0,027
Fluoranthen	mg/kg	0,32	0,44
Pyren	mg/kg	0,22	0,29
Benzo[a]antracen	mg/kg	0,11	0,12
Chrysen	mg/kg	0,25	0,29
Benzo[b]fluoranten	mg/kg	1,4	1,1
Benzo[k]fluoranten	mg/kg	0,4	0,31
Benzo[a]pyren	mg/kg	0,2	0,2
Dibenzo[ah]antracen	mg/kg	0,074	0,066
Benzo[ghi]perylen	mg/kg	0,56	0,34
Indeno[123cd]pyren	mg/kg	0,56	0,39
PAH16	mg/kg	4,2	3,7
PCB7	mg/kg	0,013	0,012
TBT Effektbasert	mg/kg	<2	<1
TBT forvaltningmessig	mg/kg	<2	<1

Figur 7 Prøvetakingsresultater for sedimenter i Lindelitjønn

Prøvetaking viser at sedimentene i Lindelitjønn i hovedsak er forurenset av PAH, og i tillegg er det noen høye verdier for enkelte metaller og PCB. Massene ligger i tilstandsklasse 4 med hensyn på enkelte PAH-forbindelser.

Det foreligger ikke informasjon om sedimentenes sammensetning.

3.1.2 Holbekstjønn og «Lille Holbekstjønn»

Vanndyp og beskrivelse av bunnforholdene

Det er gjort totalsoneringer i dette området, både i myrområdene og fra flåte på selve Holbekstjønn. Det er relativt beskjedne tykkelser på myrmassene bortsett fra i og rundt tjernene. Her er det målt tykkelser på bløte, organiske masser/gytje på inntil 11 meter. Under torv-/gytelaget er det fast grunn.

Vanndyp før tiltak i Holbekstjønn er ca. 18 meter.

Beskrivelse av naturforholdene

Holbekstjønn ligger i et uberørt myrområde. Det er forekomster av ask og alm i området (naturbase) og ørret i vannet. Skiftebekken går fra myrområdet ved Holbekstjønn ned til Trysfjorden. Trysfjorden er viktig rekreasjonsområde. Etter utfylling vil det ikke være gjenværende habitat i Holbekstjønn eller «lille Holbekstjønn».

Mulig fare for forurensning og prøvetaking av sedimenter

Sedimentene i Holbekstjønn og «Lille Holbekstjønn» er ikke prøvetatt. Det søkes om fritak fra prøvegraving på bakgrunn av at vannet ligger i et urørt skogsområde/myr. Det går en liten lokalvei nord for tjernet.



Figur 8 Holbekstjønn og «Lille Holbekstjønn (øst i kartutsnittet) ligger i urørt område

3.1.3 Øygardsvann

Vanndyp og beskrivelse av bunnforholdene

I myrområdene mellom Midtre og Nedre Øygardsvann består grunnen av et inntil ca. 6 m tykt lag med torvmasser over fastere lag av friksjonsmasser ned til berg. Mektigheten på de bløte organiske massene av gytje er inntil ca. 4 m i Nedre Øygardsvann. Vanndyp før tiltak er ikke kjent.

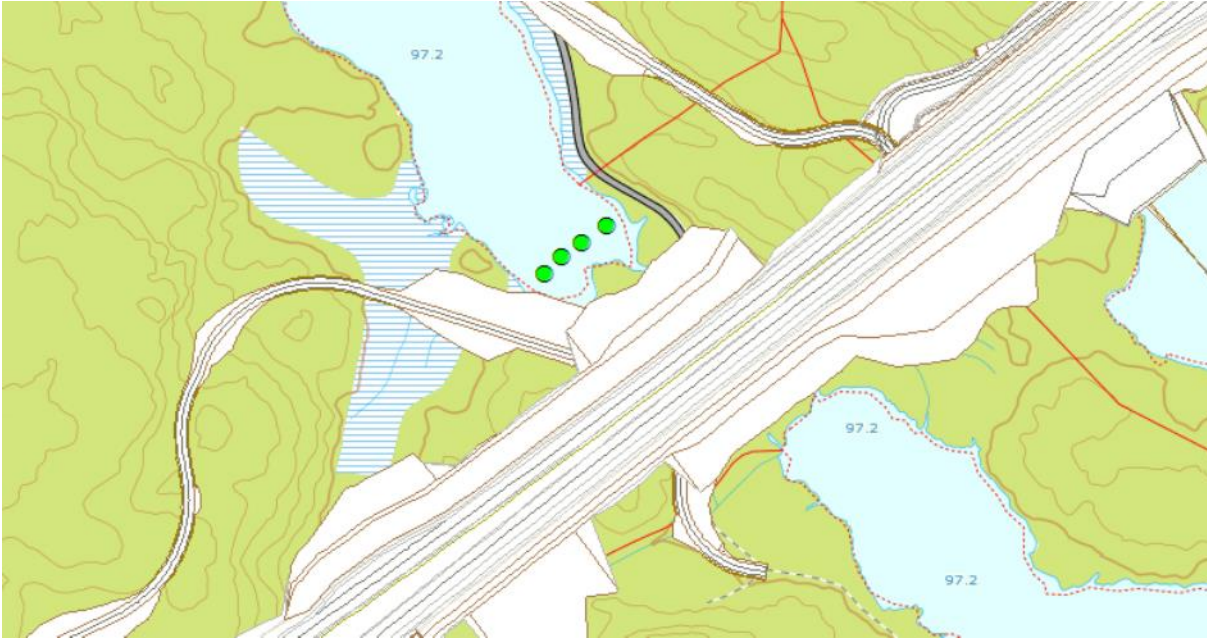
Beskrivelse av naturforholdene

Øygardsvann ligger i myrområde sammen med en rekke andre større og mindre tjern. I artsdatabanken er det registrert funn av diverse fluer og libelle etc. Det er flere turstier omkring alle de tre vannene som ligger her.

Mulig fare for forurensning og prøvetaking av sedimenter

Det er ingen kjente forurensingstilder nær området som berøres av arbeidene i Øygardsvann.

Det ble i 2016 utført prøvetaking av sedimenter for å kartlegge forurensningssituasjonen i bunnsedimenter ved berørte vann for strekningen E39 Kristiansand vest – Søgne øst (Rambøll, 2017a). Notat som beskriver prøvetakingen med resultater er vedlagt.



Figur 9 Prøvepunkter Midtre Øygardsvann

Parameter	Enhet	Øygård Midt
Tørrstoff	%	2,2
Arsen	mg/kg	24
Bly	mg/kg	220
Kobber	mg/kg	300
Krom	mg/kg	23
Kadmium	mg/kg	5,4
Kvikksølv	mg/kg	0,278
Nikkel	mg/kg	1900
Sink	mg/kg	530
Naftalen	mg/kg	< 0,092
Acenaftylen	mg/kg	< 0,092
Acenaften	mg/kg	< 0,092
Fluoren	mg/kg	< 0,092
Fenantren	mg/kg	< 0,092
Antracen	mg/kg	< 0,092
Fluoranthen	mg/kg	0,41
Pyren	mg/kg	0,33
Benzo[a]antracen	mg/kg	0,097
Chrysen	mg/kg	0,26
Benzo[b]fluoranten	mg/kg	1,2
Benzo[k]fluoranten	mg/kg	0,42
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,16
Dibenzo[ah]antracen	mg/kg	0,35
Benzo[ghi]perylen	mg/kg	< 0,092
Indeno[123cd]pyren	mg/kg	0,32
PAH16	mg/kg	3,5
PCB7	mg/kg	n.d.
TBT Effektbasert	mg/kg	<12
TBT forvaltningsmessig	mg/kg	<12

Figur 10 Prøveresultater Midtre Øygardsvann

Sedimentene i Midtre Øygardsvann inneholder i henhold til prøvetakingen høye verdier av metaller og PAH. Med hensyn på kobber og nikkel ligger massene i tilstandsklasse 5.

Det foreligger ikke informasjon om sedimentenes sammensetning.

3.1.4 Fossvann

Vanddyp og beskrivelse av bunnforholdene

Der støyvollen slår ut i Fossvann, viser sonderinger ca. 4 m med meget bløte masser/gytje. Vanddyp før tiltak er ikke kjent.

Beskrivelse av naturforholdene

Fossvann ligger i myrområde med ulik myrmektighet. Det er registrert at det skal være ørret i Fossvann (artsdatabanken).

Svingervann naturreservat ligger sør for Fossvann. Området er et godt utviklet og rikt skogområde med sjeldent stor variasjon i vegetasjons- og skogtyper, fra skrinne furukoller til frodige edellauvskogsdaler og sumpskog. Det går flere stier gjennom området, noen av disse er godt brukte turstier.

Mulig fare for forurensning og prøvetaking av sedimenter

Det er ingen kjente forurensningskilder nær området som berøres av arbeidene i Fossvann.

Det er ikke tatt prøver av sedimenter i Fossvann.

3.1.5 Lona

Vanddyp og beskrivelse av bunnforholdene

Det foreligger ikke grunnundersøkelser i dette dalsøkket. Vanddyp før tiltak er ikke kjent.

Beskrivelse av naturforholdene

Lona er en del av Fiskåbekken bekkfelt.

Mulig fare for forurensning og prøvetaking av sedimenter

Denne delen av Lona renner gjennom et relativt uberørt område. Det er ingen funn i Miljødirektoratets grunnforurensningsdatabase i nær tilknytning til denne resipienten.

Lona er en del av Fiskåbekken bekkfelt. Bekkefeltet er påvirket av punktutslipp fra Mjåvann industriområde i nord (vann-nett.no).

Det er ikke tatt egne sedimentprøver i Lona, men det er tatt prøver i Bukkesteinsvann nær Lona.

3.1.6 Bukkesteinsvann

Vanddyp og beskrivelse av bunnforholdene

I Bukkesteinsvann viser totalsonderinger inntil 5 meter tykt lag med bløte masser av antatt gytje over friksjonsmasser ned til berg. Vanddyp før tiltak er ikke kjent.

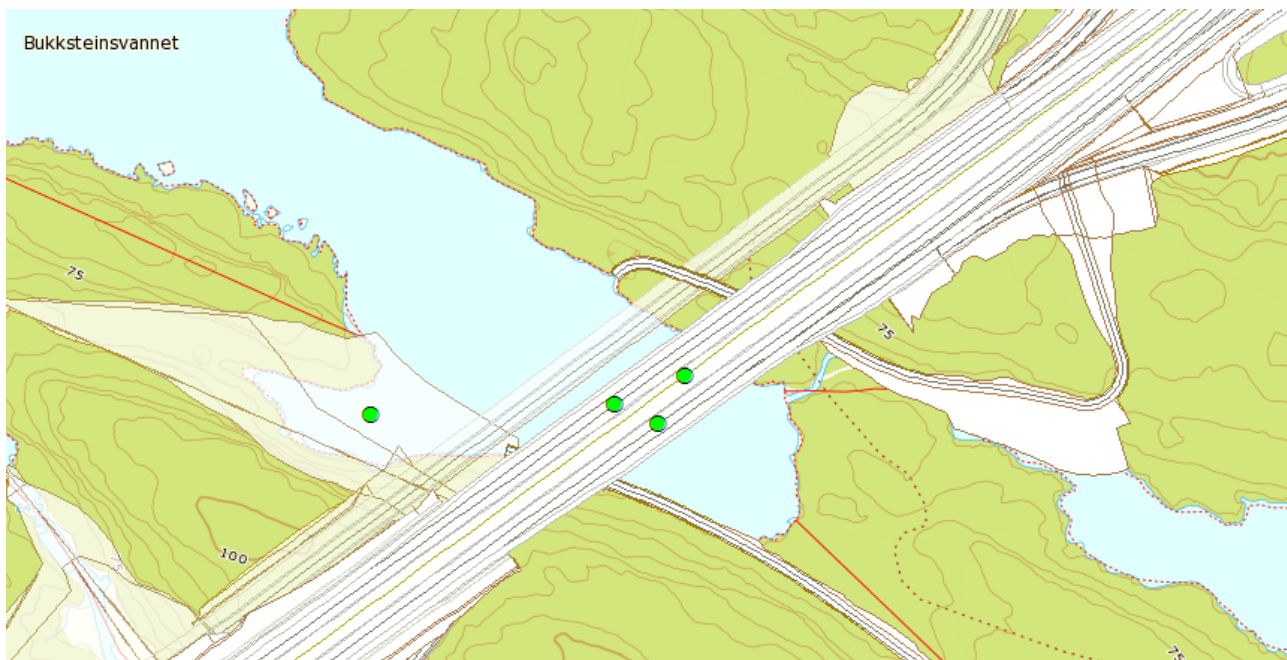
Beskrivelse av naturforholdene

Det skal være noe fisk i Bukkesteinsvann, men denne er av mindre betydning enn eksempelvis bestanden av stor ørret i Fiskåvannet (Statens vegvesen, 2014).

Mulig fare for forurensning og prøvetaking av sedimenter

I miljødirektoratets grunnforurensningsdatabase er det en lokalitet like sør for Bukkesteinsvann. Dett en Elkem Fiskaa- Lusebukta deponi. Lokaliteten har påvirkningsgrad 2, akseptabel ved dagens arealbruk. Bukkesteinsvann er en del av Fiskåbekken bekkfelt. Bekkefeltet er påvirket av punktutslipp fra Mjåvann industriområde i nord (vann-nett.no).

Det ble i 2016 utført prøvetaking av sedimenter for å kartlegge forurensningssituasjonen i bunnsedimenter ved berørte vann for strekningen E39 Kristiansand vest – Søgne øst (Rambøll, 2017a). Notat som beskriver prøvetakingen med resultater er vedlagt.



Figur 11 Prøvepunkter Bukkesteinsvann

Parameter	Enhet	Bukkesteins vann
Tørrstoff	%	2,5
Arsen	mg/kg	140
Bly	mg/kg	680
Kobber	mg/kg	410
Krom	mg/kg	43
Kadmium	mg/kg	12
Kvikksølv	mg/kg	0,817
Nikkel	mg/kg	800
Sink	mg/kg	940
Naftalen	mg/kg	< 0,081
Acenaftalen	mg/kg	< 0,081
Acenaften	mg/kg	< 0,081
Fluoren	mg/kg	< 0,081
Fenantren	mg/kg	0,57
Antracen	mg/kg	< 0,081
Fluoranthen	mg/kg	1,8
Pyren	mg/kg	1,4
Benzo[a]antracen	mg/kg	0,61
Chrysen	mg/kg	0,9
Benzo[b]fluoranten	mg/kg	12
Benzo[k]fluoranten	mg/kg	2,2
Benzo(a)pyren	mg/kg	1,2
Dibenzo[ah]antracen	mg/kg	3,1
Benzo[ghi]perylen	mg/kg	0,45
Indeno[123cd]pyren	mg/kg	2,9
PAH16	mg/kg	27
PCB7	mg/kg	0,056
TBT Effektbasert	mg/kg	<12
TBT forvaltningsmessig	mg/kg	<12

Figur 12 Prøveresultater Bukkesteinsvann fargekodet etter tilstandsklasser sediment (Rambøll, 2017a)

Prøvetaking i Bukkesteinsvann viser at prøvetatte sedimenter er har høye verdier av enkelte metaller og PAH-forbindelser. Med hensyn på kobber og nikkel, samt PAH, ligger massene i tilstandsklasse 5.

Det foreligger ikke informasjon om sedimentenes sammensetning.

3.1.7 Mjåvann

Vanndyp og beskrivelse av grunnforholdene

Grunnvannstanden for landområdene rundt Mjåvann antas å være tilnærmet i nivå med Mjåvann, og å variere i takt med dette avhengig av nedbør og årstider. Overflaten på Mjåvann ligger ca. på kote +93. Vannet er dypest i krysningområdet for planlagt ny veg, og er målt til ca. 16 meter.

Sonderingene og analysen av prøveseriene viser at løsmassene i Mjåvann består av et lag med antatt organiske masser over antatt grus og morene ned til berg. Løsmassene er klassifisert å være gytje/dy ned til 3 meters dybde over et leirelag med tykkelse på ca. 1 meter. De bløte organiske massene av antatt gytje og dy er tolket fra totalsonderingene å ha en mektighet på inntil ca. 5 meter.

Beskrivelse av naturforholdene

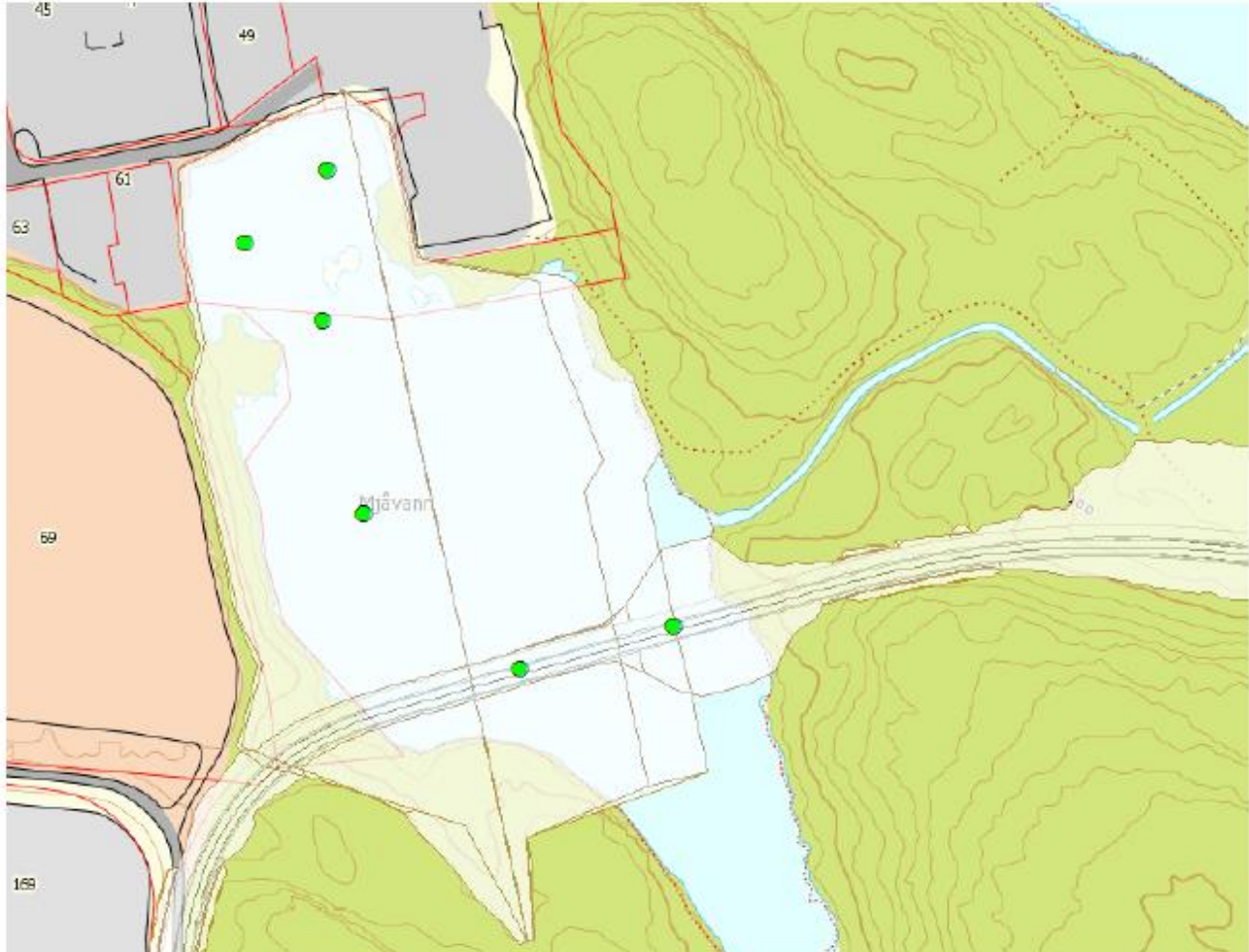
Mjåvann ligger mellom Mjåvannsheia på nord-øst siden og Mjåvannsknuten og Mjåvann industriområde mot sør-vest. Terrenget heller generelt bratt ned mot Mjåvann fra begge sider, med unntak av vestsiden ved Mjåvann industriområde. Området her er relativt flatt, og er tidligere fylt ut i deler av Mjåvann i forbindelse med etablering av dagens industriområde. Ifølge registreringer i artsdatabanken er det ørret i Mjåvann. Området er en del av et lokalt daldrag. Området er viktig i friluftssammenheng. Ørretbestand i vannet er preget av småvokste individer. Fine gyttehabitater for ørret i bekk som renner inn i vannet.

Mulig fare for forurensning og prøvetaking av sedimenter

Mjåvann industriområde ligger like nord for Mjåvann. Ved etablering av industriområdet ble det fylt ut med masser i Mjåvann.

Mjåvann er en del av Fiskåbekken bekkfelt. Bekkefeltet er påvirket av punktutslipp fra Mjåvann industriområde i nord (vann-nett.no).

Sedimenter i Mjåvann ble prøvetatt for å kartlegge forurensningssituasjonen i bunnsedimenter ved berørte vann for strekningen E39 Kristiansand vest – Søgne øst (Rambøll, 2017 a).



Figur 13 Prøvepunkter Mjåvann (Rambøll, 2017a).

Tabell 1. Tilstandsklasser for sediment tatt ut som bunnprøve 27. oktober 2010 [1].

Parameter	Enhet	Rossevann	Øygård Midt	Mjåvann	Bukkesteins vann
Tørrestoff	%	2,4	2,2	7,1	2,5
Arsen	mg/kg	28	24	12	140
Bly	mg/kg	320	220	90	680
Kobber	mg/kg	100	300	53	410
Krom	mg/kg	20	23	12	43
Kadmium	mg/kg	5,2	5,4	1,2	12
Kvikksølv	mg/kg	0,202	0,278	0,295	0,817
Nikkel	mg/kg	140	1900	77	800
Sink	mg/kg	540	530	180	940
Naftalen	mg/kg	< 0,084	< 0,092	0,029	< 0,081
Acenaftylen	mg/kg	< 0,084	< 0,092	< 0,028	< 0,081
Acenaften	mg/kg	< 0,084	< 0,092	0,033	< 0,081
Fluoren	mg/kg	< 0,084	< 0,092	0,03	< 0,081
Fenantren	mg/kg	0,089	< 0,092	0,45	0,57
Antracen	mg/kg	< 0,084	< 0,092	0,089	< 0,081
Fluoranthen	mg/kg	0,35	0,41	1,4	1,8
Pyren	mg/kg	0,29	0,33	1,1	1,4
Benzo[a]antracen	mg/kg	0,1	0,097	0,62	0,61
Chrysen	mg/kg	0,27	0,26	0,7	0,9
Benzo[b]fluoranten	mg/kg	1,5	1,2	3,9	12
Benzo[k]fluoranten	mg/kg	0,4	0,42	1	2,2
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,18	0,16	0,83	1,2
Dibenzo[ah]antracen	mg/kg	0,71	0,35	1,2	3,1
Benzo[ghi]perylen	mg/kg	0,089	< 0,092	0,19	0,45
Indeno[123cd]pyren	mg/kg	0,79	0,32	1,1	2,9
PAH16	mg/kg	4,8	3,5	13	27
PCB7	mg/kg	n.d.	n.d.	0,033	0,056
TBT Effektbasert	mg/kg	<12	<12	<6	<12
TBT forvaltningsmessig	mg/kg	<12	<12	<6	<12

Figur 14 Prøveresultater Mjåvann fargekodet etter tilstandsklasser sediment (Rambøll, 2017a).

Analyseresultater for sedimentene i Mjåvann viser forurensinger av enkelte metaller, PAH og PCB. Med hensyn på PAH ligger de prøvetatte massene i tilstandsklasse 4.

3.1.8 Grauthellertjønn

Vanndyp og beskrivelse av bunnforholdene

Grauthellertjønn ligger midt i en myr. Løsmassene består av et lag med organiske masser/sterkt omdannet torv over faste friksjonsmasser ned til berg. Berg er registrert i dybder på inntil 10,9 m under terreng i totalsonderinger. Videre viser gamle dreiesonderinger inntil 14 m med løsmasser, uten at berg er registrert. Vanndyp før tiltak er ikke kjent.

Beskrivelse av naturforholdene

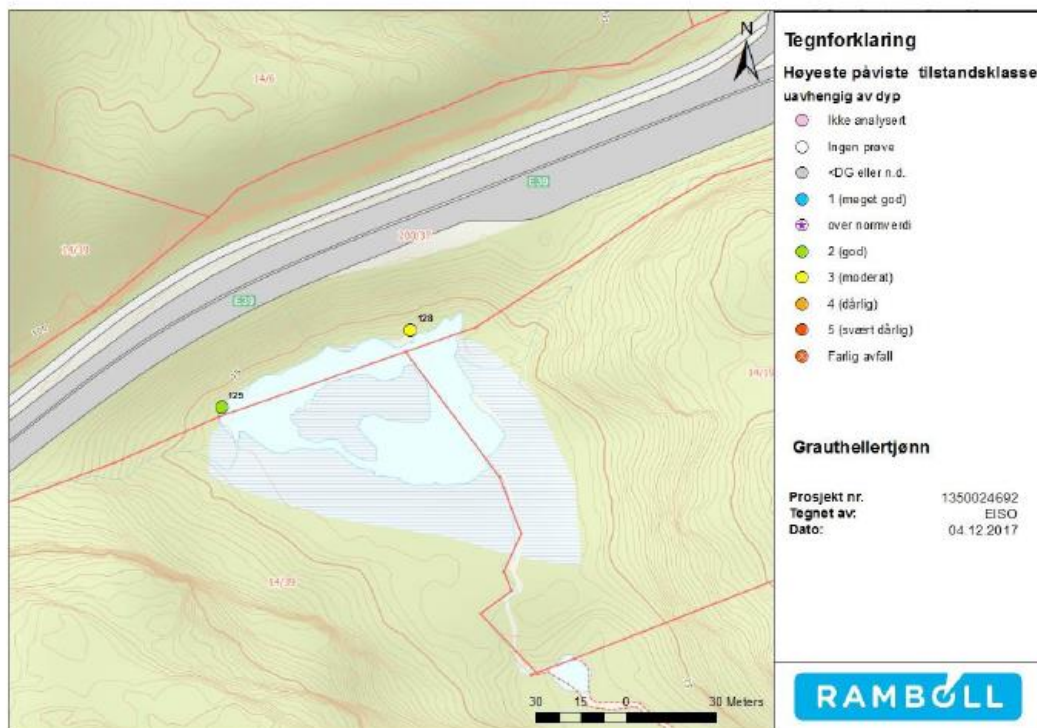
Grauthellertjønn ligger i område med rik sumpskog. Området ble befart i forbindelse med konsekvensutredning for E39 Breimyr- Volleberg og er her beskrevet som et viktig område med frodig vegetasjon (Statens vegvesen, 2014). Bekken fra Fiskåvannet til Grauthellertjønn er beskrevet som en svært viktig gytelokalitet. Bekken berøres ikke direkte av anleggsarbeidene, men må sikres mot forurensing og tilslamming. I konsekvensutredningen er det også beskrevet at det skal være naturlig bestand av ørret i Grauthellertjønn og at det skal være satt ut fisk her som avbøtende tiltak i etterkant av arbeider med vei/bensinstasjon på nordsiden.

Mulig fare for forurensning og prøvetaking av sedimenter

Dagens E39 går like nord for tjernet. De ligger en bensinstasjon i området.

Massene ved Grauthellertrønn ble prøvetatt i forbindelse med miljøteknisk grunnundersøkelse langs strekningen E39 Kristiansand- Mandal (Rambøll 2017c). Massene som ble prøvetatt beskrives som bunnslam, gress og torv. Disse prøvene er tatt i kanten av tjernet, men det antas at de likevel er representative for forurensingsgraden i tjernet.

Analyseresultatene er sammenlignet med normverdiene og grenseverdiene for tilstandsklasser for forurenset grunn i veileder TA-2553/2009 i figuren under.



Figur 15 Prøvepunkter og analyseresultater ved Grauthellertjønn. Fargekodet etter veileder for forurenset grunn.

Parameter	Enhet	Prøve 125	Prøve 128
Arsen	mg/kg	1	<0,5
Bly	mg/kg	59	29
Kadmium	mg/kg	0,62	0,41
Kvikksølv	mg/kg	0,09	<0,01
Kobber	mg/kg	70	17
Sink	mg/kg	140	62
Krom totalt	mg/kg	15	10
Nikkel	mg/kg	57	10
PCB 7	mg/kg	0,0122	n.d.
PAH 16	mg/kg	1,72	15,7
Naftalen	mg/kg	0,06	0,032
Acenaftylen	mg/kg	0,012	0,067
Acenaften	mg/kg	0,033	0,046
Fenantren	mg/kg	0,18	1
Antracen	mg/kg	0,042	0,25
Fluoren	mg/kg	0,082	0,08
Fluoranten	mg/kg	0,25	3,5
Pyren	mg/kg	0,18	2,6
Benzo(a)antracen	mg/kg	0,09	1,3
Krysen	mg/kg	0,16	1,4
Benzo(b)fluoranten	mg/kg	0,15	1,4
Benzo(k)fluoranten	mg/kg	0,14	1,1
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,1	1,3
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	0,099	0,69
Dibenzo(a,h)antracen	mg/kg	0,034	0,25
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg	0,11	0,73
Benzen	mg/kg	<0,010	<0,010
Toluen	mg/kg	0,049	<0,040
Etylbenzen	mg/kg	<0,040	<0,040
Xylen	mg/kg	<0,040	<0,040
Alifater > C5-C8	mg/kg	<7	<7
Alifater > C8-C10	mg/kg	<10	<10
Alifater > C10-C12	mg/kg	<10	<10
Alifater > C12-C35	mg/kg	220	83

Figur 16 Analyseresultater ved Grauthellertjønn. Fargekodet etter tilstandsklasser sediment (Veileder M-608).

Massene som er prøvetatt ved Grauthellertjønn inneholder forurensinger av PAH-forbindelser og metaller. I hovedsak ligger PAH-forbindelsene i klasse 4 eller lavere, men det er påvist fluoranten i tilstandsklasse 5 i ett prøvepunkt.

Det foreligger ikke informasjon om sedimentenes sammensetning i Grauthellertjønn.

3.1.9 Mjåvatn (Mandal)

Vannndyp og beskrivelse av grunnforholdene

Ved Mjåvann er det registrert et topplag an antatt torv og jord i mektigheter mellom 2,7 og 6 m. Under torvmassene er det morene over berg. Vannndyp før tiltak er ikke kjent.

Beskrivelse av naturforholdene

Det ligger et svært viktig friluftsområde sør for vannet (Postveien-Vatne) (naturbase).

Mulig fare for forurensning og prøvetaking av sedimenter

Dagens E39 går like sør for vannet.

Sedimentene i Mjåvatn er ikke prøvetatt.

3.1.10 Behandling av andre myndigheter, lovverk

Tiltaket er i tråd med gjeldende plan for området.

Alle kulturminner i veilinja er frigitt. Det henvises til vedlagte kulturminnerapporter (2 stk.).

4 Sikkerhet ved arbeidene

Etter at eventuelle sprenginger ved fyllingsfoten er utført, kan det være nødvendig å vente en periode før videre utfylling på grunn av fare for forsinkelser i fortrensningutviklingen. Eventuell ferdsel på fyllingene må ikke forekomme før all ettervirkning av sprengningsarbeidene har opphørt.

5 Referanser

Miljødirektoratet, 2016. Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota. Veileder M-608. 2016.
Rambøll, 2016a E39 Kristiansand vest - Søgne øst, Notat 011 Sedimentundersøkelser
Rambøll, 2016b E39 Kristiansand vest - Mandal øst, Notat 013 Sedimentundersøkelse – vestre parsell
Rambøll, 2016c E39 Kristiansand- Mandal. Miljøteknisk grunnundersøkelse. Dokument nr. M-rap-001
Statens vegvesen, 2014. Konsekvensutredninger naturmiljø. E39 Breimyr- Volleberg.

6 Vedlegg

Kartskisser som viser veitrasé og områder som berøres av utfyllingene.

Rambøll. E39 Kristiansand vest - Søgne øst, Notat 011 Sedimentundersøkelser

Rambøll. E39 Kristiansand vest - Mandal øst, Notat 013 Sedimentundersøkelse – vestre parsell

Rambøll. E39 Kristiansand- Mandal. Miljøteknisk grunnundersøkelse. Dokument nr. M-rap-001.

E39 Breimyrkrysset- Volleberg- Arkeologisk rapport 20161128.

Fagrapport kulturminner E39 Søgne øst-Mandal øst.