

## Notat Vannmiljø

**Til: Risa AS og Prosjektil AS, v/ Paul Korsberg og Nora Krag**

**Fra: Prosjektil Sør AS,  
Utført av: Simen Ervik  
Kontrollert av: Per Helge Ollestad og Morten Fenne**

**Dato: 26.06.23**

**Vedr.: 32064 Kluge masseuttak og mottaksanlegg, Plan 202002**

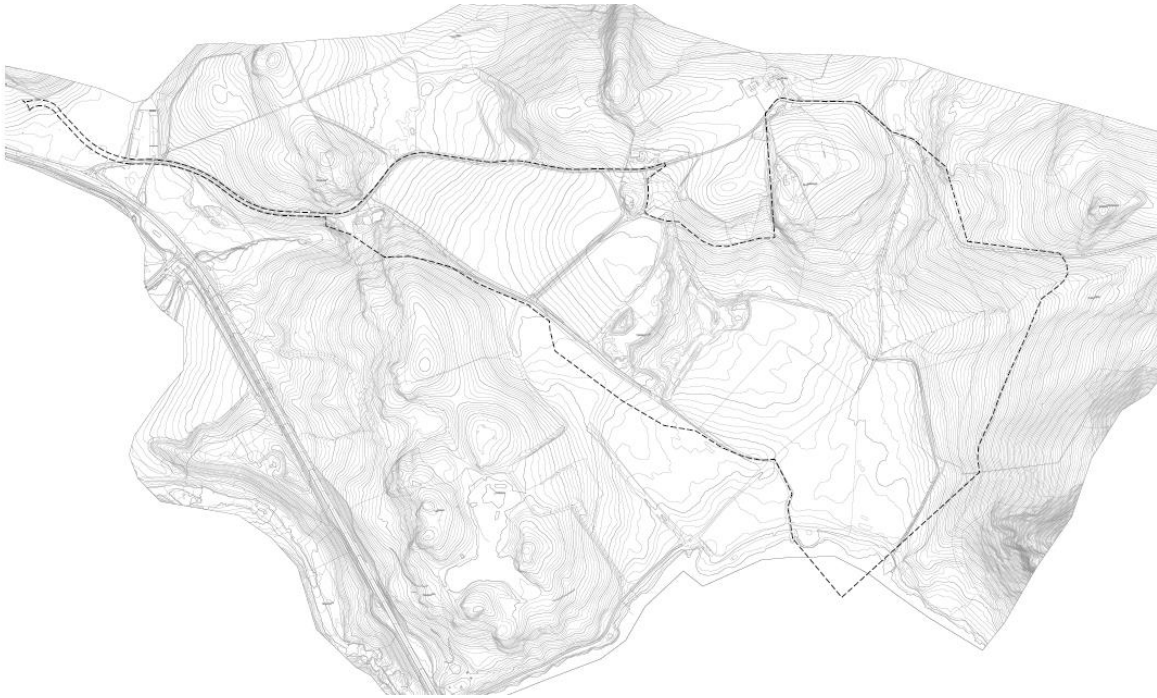
Rapporten beskriver en løsning for håndtering av overvann og sedimenter for det eksisterende uttaksområdet på Kluge og for utvidelsen av dette, for fortsatt å sikre vannkvalitet og miljø i planområdet.

Formålet med planen er å tilrettelegge for videre masseuttak og masefylling innenfor området, samt å etablere et sentralt mottaksanlegg for overskuddsmasser fra bygge- og anleggsvirksomhet på Jæren. Hele planområdet er på ca. 467 daa. Selve masseuttaket og sorteringsanlegget, ASB, er på 229,7 daa. I planen er det avsatt et nødvendig areal til et eksisterende sedimenteringsbasseng, på 2,6 daa. Reguleringsplanen strekker seg helt ned til Klugsvatnet i sør.

Avrenning av overvann med partikler vil være den største utfordringen med en utvidelse av masseuttaket og etablering av et sentralt mottaksanlegg for overskuddsmasser fra bygge- og anleggsbransjen. For å redusere ulempene dette medfører, er det allerede etablert en eksisterende sedimenteringsbasseng for avrenning fra uttaket.

I vannforvaltningsplanen for Rogaland vannregion ser vi at avrenning fra landbruksjord har en stor negativ påvirkning på vassdrag i Rogaland. Det eksisterende sedimenteringsbassenget vil redusere de negative konsekvensene driften av et uttak vil ha. Jordloven anbefaler sedimentasjonsdam som et miljøtiltak og har tilskuddsordninger for vedlikehold av disse (for eksempel oppgraving av sedimentert masse) slik at virkningen blir langvarig.

I dag har området tilrenning til uttaket med overvann som renner fra Rossadalen og ned i masseuttaket. Det er uheldig at for mye overvann blandes med partikkelholdig vann, da kapasiteten reduseres ved at rent vann ledes til sedimenteringsbassenget. Det anbefales derfor at bekken avskjæres og ledes utenfor uttaket og ned til eksisterende bekkeløp som ender i Klugsvatnet. Figur 1 under viser bekken i Rossadalen som hovedsakelig stammer fra nedbørsvann fra Høghammeren, med et relativt lite nedbørsfelt på ca. 10 daa. Resten av vannet som havner i masseuttaket kommer fra nedbør i selve området, og fra næromliggende områder, hovedsakelig fra nord.



Figur 1 Plangrense. E39 ses fra sør-vest og nordover



Figur 2 Tilsig fra Rossadalen. Den grønne representerer nedbørsfeltet til bekken som planlegges avskjært med en ny grøft



Figur 3 Terrenget i dag. Høghammeren pekes på.



Figur 4 Avskjærende grøft langs plangrense

Det anbefales å etablere en avskjærende grøft for å hindre at overvann renner inn i masseuttaket.



## Dimensjoneringskriterier

Dimensjoneringskriterier for overvann er opplistet nedenfor:

Tabell 1: Dimensjoneringskriterier overvann med den rasjonelle metoden

| Dimensjoneringskriterier                          |                        |
|---|------------------------|
| Områdets størrelse:                               | 200 000 m <sup>2</sup> |
| Gjennomsnittlig avrenningsfaktor før utbygging:   | 0,3                    |
| Avrenning før utbygging:                          | 1150,2 l/s             |
| Gjennomsnittlig avrenningsfaktor etter utbygging: | 0,3                    |
| Nedbørintensitet:                                 | 191,7 l/s/ha           |
| Sikkerhetsfaktor:                                 | 1,2                    |
| Avrenning etter utbygging:                        | 1380,24 l/s            |

Sikkerhetsfaktoren er valgt fra Gjesdal Kommune sin VA-norm.

I utgangspunktet vil disse verdiene bli brukt til å dimensjonere bassenget. Alt overvannet som kommer ned i masseuttaket ledes til pumpehull nede i bruddet. Dette pumpehullet er allerede i bruk nå på de tidligere fasene. Alt overvann som samles opp i pumpehullet, pumpes kontrollert ut til det eksisterende sedimentbassenget, så det er viktig å ha kontroll på mengden vann som pumpes ut. Pumper man for mye vil dette naturligvis senke renskapasiteten til bassenget. Derfor er det viktigere å ha en god plan for overvåking av bassenget og renseseffekten.

## Plan for vannovervåking

For å sikre god drift av sedimenteringsbassenget for uttaket, anbefales det å videreføre det etablerte måleprogrammet med eventuelle justeringer. Måleprogrammet bør gjennomgås av tiltakshaver for å forstå og kontrollere innholdet og for å ha god kontroll på vannovervåkingen, og eventuelle endringer skal varsles til kommunen.

Prøvetakingsprogrammet bør inneholde beskrivelse av:

- Prøvepunkt
- Prøvefrekvens
- Prøvetaker
- Analyse
- Rapportering

### **Prøvepunkt:**

Det må tas regelmessige vannprøver ved inn og utløp av sedimenteringsbassenget som vil gi tall på avrenningen og renseeffekten.

### **Prøvefrekvens:**

Det bør vurderes automatisk vannlogger med kontinuerlig loggefunksjon og en direkte-rapporterende monitor. Formålet med dette er å logge hvor ofte målinger går over- og under grenseverdier, og regulere hyppigheten på prøvetaking deretter.

### **Prøvetaker:**

Ved manuell prøvetaking bør en person utnevnes som ansvarlig for prøvetakingen, samt for avlevering av prøven til laboratoriet innen et døgn. Denne tidsrammen for å sikre akkreditert analyse.

### **Analyse:**

Det bør som et minimum analyseres for turbiditet og suspendert stoff.

### **Rapportering:**

Tiltakshaver bør årlig oversende informasjon fra prøvetakingen til kommunen. Informasjonen må inkludere:

- Dato
- Prøvetaker
- Tidspunkt for prøvetaking
- Tidspunkt for avlevering til laboratoriet
- Værforhold
- Aktivitetsnivå
- Andre kommentarer
- Pumpemengde siste døgn og siste 5 dager
- Resultat fra analysen
- Eventuelle relevante kommentarer fra vernerundeprotokoll

## Flom og flomveier:

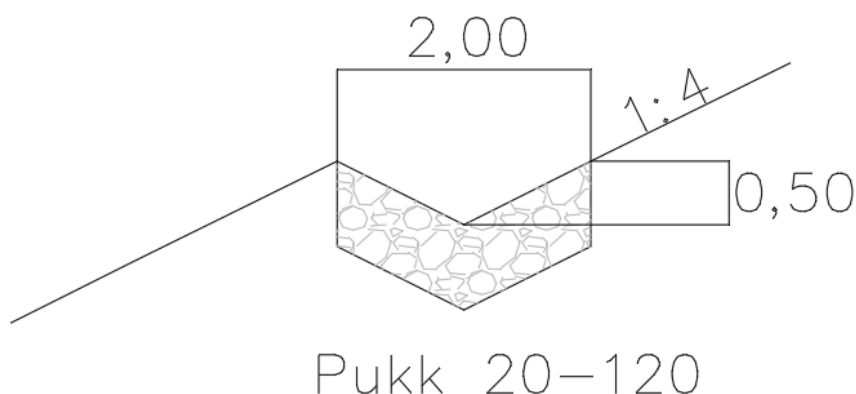
Som nevnt tidligere renner det overvann fra Rossadalen ned i uttaket. Dette er vann som hadde gått direkte i masseuttaket dersom dette ikke avskjæres. Det bør derfor etableres en avskjærende grøft (figur 5) som fanger vannet fra Rossadalen og leder vannet langs plangrensen, og ut i eksisterende bekkeutløp til Klugsvatnet, som vist på Figur 6. Det eksisterende bekkeløpet er bredt og har god kapasitet, og man unngår å grave langs vannet. Ortofoto fra 2003 (figur 7) viser at noe overvann fra Rossadalen den gang rant denne veien til Klugsvatnet. Overvannet vil avskjæres i fjellsiden slik at det fortsatt er rent\*, uten innblanding av jordbrukssedimenter. Det vil gi positiv effekt for Klugsvatnet både under, men også etter at uttaket er reetablert til landbruk. Tiltaksplanen for Figgjovassdraget peker hovedsakelig på jordbrukssedimenter som bidrar til det dårlige vannmiljøet. Ved å kutte av vannstrømmen fra fjellene, vil dette unngå jordene og renne rett ut i Klugsvatnet.

Vannet som i dag renner ned i uttaket via Rossadalen er som nevnt tidligere fra et område på 10daa. Værstasjonen man skal bruke for dette området er Time-Lye. Ved et 20 års nedbør vil Rossadalen ha en vannføring på underkant av 40l/s. Et 20års nedbør bør være tilstrekkelig i dette tilfellet, da masseuttaket er et midlertidig tiltak.

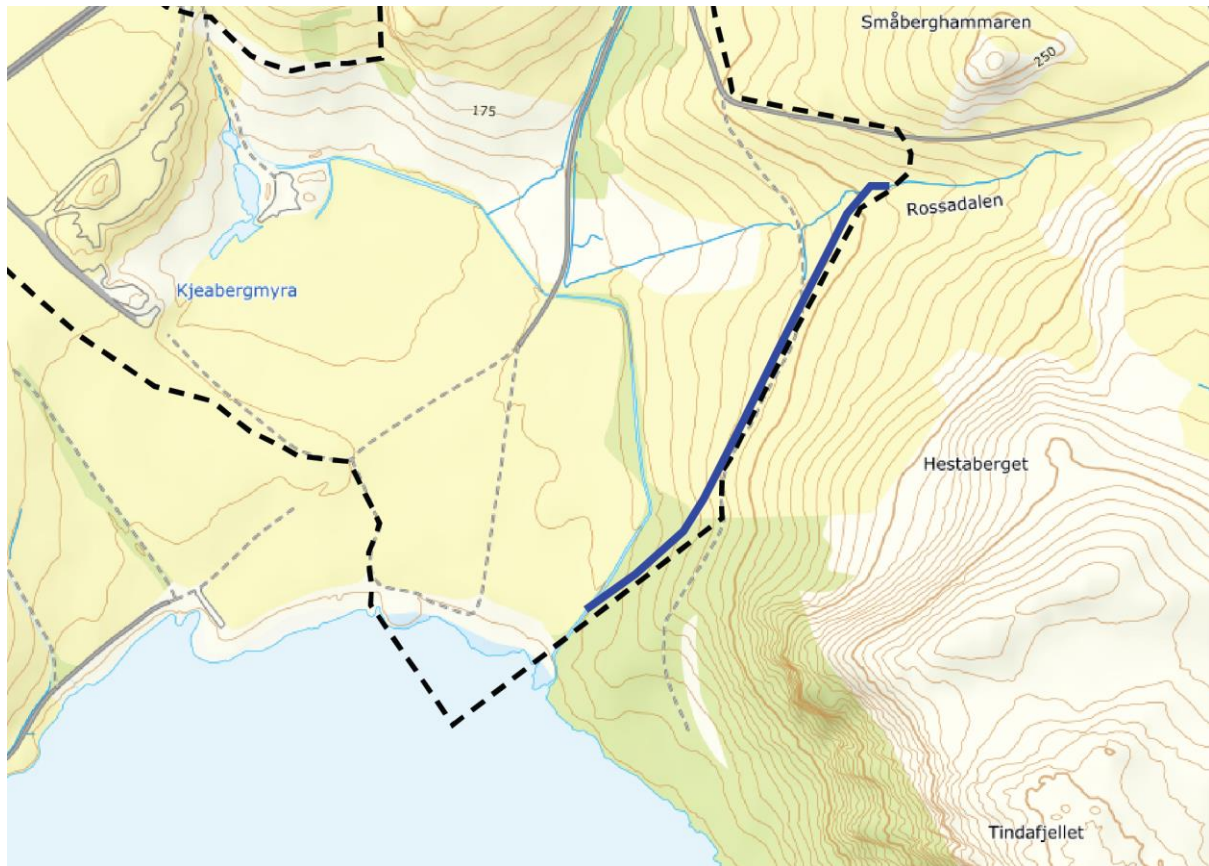
Det er foretatt hydrologiske beregninger for den avskjærende grøften med SWMM\*. SWMM er et dataprogram som simulerer overflateavrenning og rørstrømning. Programmet bruker nedbørsdata til å simulere nedbør som treffer et nedbørfelt. Avrenningen som oppstår blir kalkulert, og vannet blir så rutet videre. Vannet kan rutes gjennom blant annet enheter som lagrer vannet, ledningsnett eller åpne kanaler.

Nedbørsfeltet ved Rossadalen fra Scalgo Live er modellert i SWMM, med utslipp i Klugsvatnet.

Med høyder og fall fra høydedata, vannføring fra beregninger og Scalgo har vi satt dette inn i SWMM, og funnet med en grøft med 0.5m dybde og 2m bredde vil vannstanden i grøfta ved et 20års nedbør være på 0,15m. Det vil fortsatt være god kapasitet i grøften.



Figur 5 Snitt av avskjærende grøft.



Figur 6 Forslag til plassering av avskjærende grøft ved hjelp av en blå strek.



Figur 7 Ortofoto av området i 2003.





Figur 8 Tydelig utløp fra elv til Klugsvatnet.

Det er allerede etablert et sedimenteringsbasseng hvor alt vann som havner i masseuttaket ledes til. I masseuttaket eksisterer det en kontrollert oppsamling av alt overvann innenfor tiltaksområdet i et pumpehull, før det pumpes videre til sedimenteringsbassenget. Det vil føre til en kontrollert rensing av vannet, og sjansen for at bassenget overfylles og gir dårlig rensegrad minimeres kraftig. Da vil bassenget gi bedre renseeffekt over lengre tid. Fra sedimenteringsbassenget ledes det videre ut til Edlandsvatnet, slik som i dag.

Sedimenteringsbasseng/rensepark er valgt som løsning fordi det er en utprøvd metode for å fange sedimenter og partikler. I Time kommune alene er det over hundre sedimentasjonsbasseng, hovedsakelig fra jordbruk men også andre steder som slipper ut sedimenter.

Eksisterende sedimenteringsbasseng beholdes fremfor å bygge nytt av flere grunner som oppsummert nedenfor:

- Eksisterende sedimenteringsbasseng har dokumentert effekt
- Eksisterende pumpehull i uttaket beholdes
- Eksisterende pumpeledninger fra uttaket til sedimenteringsbassenget beholdes
- Sedimenteringsbassenget kan beholdes på samme sted uavhengig av uttaksområde
- Ved etablering av et nytt basseng er det nødvendig med flomveger og grøfter i terrenget, samtidig graves opp et nytt stort basseng ned mot Klugsvatnet.

Ved å pumpe vannet til sedimenteringsbassenget vil innløpsmengden hele tiden være kontrollert.



### Kapasitet på eksisterende basseng:

Dimensjonering av sedimenteringsbassenget kontrolleres mot Statens vegvesen sine standarder i N200 og Norsk vann- og avløpsteknikk sine standarder om partikler og sedimentering. Det er oppgitt at bassengarealet skal ha en størrelse på 0.1% av nedbørsfeltet når det er i jordbrukssammenheng. Totalt areal på eksisterende basseng er på 600m<sup>2</sup> inkludert alle tre tersklene (Se vedlegg for oversikt over tersklene), regnet om skal dette kunne håndtere et 600daa nedbørsfelt. Arealet her er langt lavere, og sedimenteringsbassenget vil være godt egnet med god kapasitet til å rense sedimenter fra vannet.

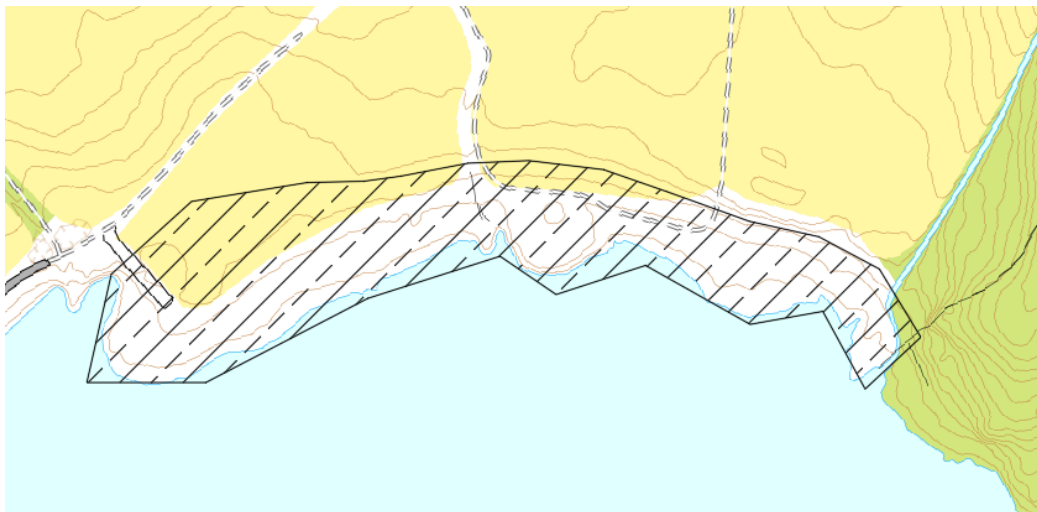


Figur 9 Eksisterende OV-rør Ø800 hvor det pumpes fra uttaket i øst til bassenget som ses i vest.



Figur 10 Eksisterende sedimenteringsbasseng zoomet inn.

Det eksisterende pumpehullet innenfor uttaket er også avhengig av å ikke flomme over. På NVE sine nettsider er området uttaket ligger på innenfor aktsomhetsområde flom. Elven som skapte faresonen strekker seg i dag ikke så langt som kartet viser. I forbindelse med utbedringen av E39 Bue-Ålgård gjorde Cowi i samarbeid med Nye Veier en flomberegning for Klugsvatnet og beregnet vannstanden ved et 200-års nedbør + klimafaktor på 20% (Vedlegg 2, side 19-20). Normalvannstanden i dag er på kote +153,7, etter utbygging med 200års nedbør og klimafaktor kom dette opp på kote+156,7. Selv om 200års nedbør er langt over nedbøren det skal beregnes for her, har det allikevel blitt lagt inn en hensynssone langs kote +156,7. Hensynsonen sørger for at det ikke blir uttak ned på et nivå/kote som gjør at vannet kan flomme over inn til masseuttaket. Årsaken til at de har benyttet 200-årsnedbør i beregningene for E39, og kun 20-årsnedbør i denne planen, er fordi kravene til overvannsberegning for en Europavei er strengere enn kravene til for eksempel et masseuttak eller et boligfelt. Kravene benyttet i denne planen er nedfelt i kommunens VA-norm.



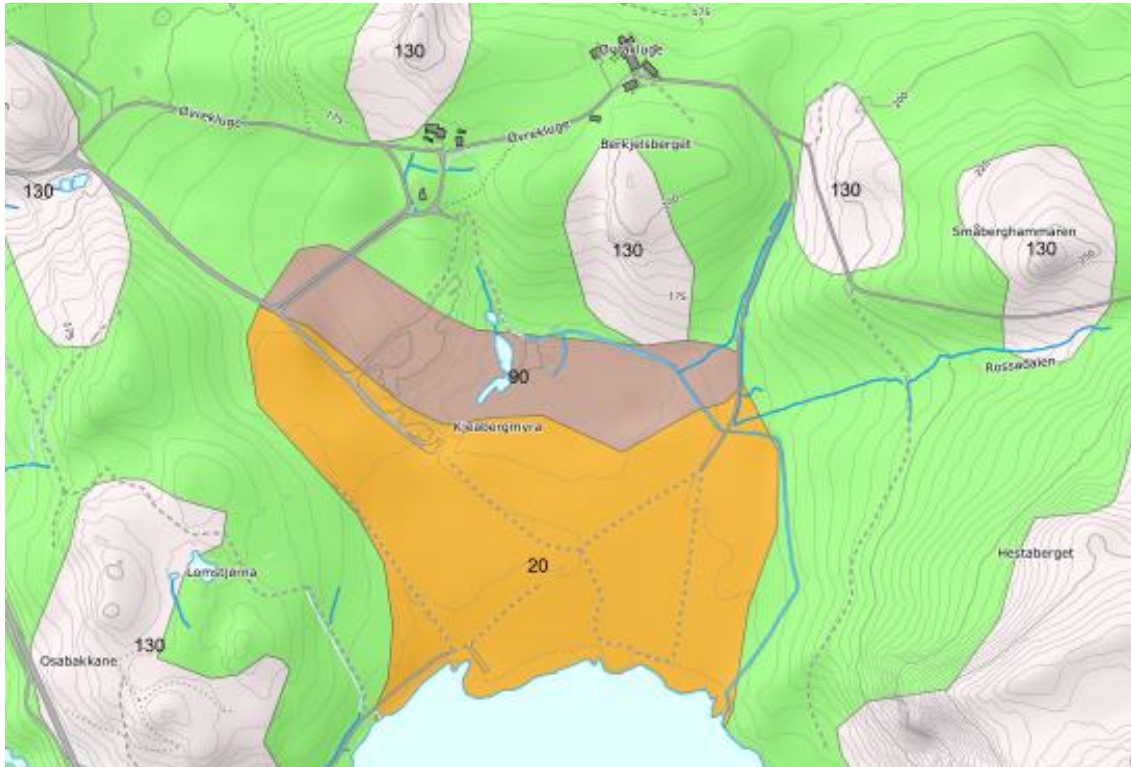
Figur 11 Hensynssone flom for 200-års nedbør.

I planfasen har det vært spørsmål om Kleivabekken fra forskjellige aktører. Grunnen til dette er at sedimenteringsbassenget slipper ut vannet etter renseprosessen til Kleivabekken. Det er målt høye verdier av jern (Fe) i Kleivabekken. Vannprøver bekrefter at det er jern fra næromliggende myrer som står for forurensingen i bekken. Masseuttaket bidrar med 200-300 µg/l av det totale 5000 µg/l som ble målt av COWI i 2022. Jern og mangan (Mn) er naturlige materialer som finnes i løsmasser og fjellgrunn. I grunnvannet finnes det lite eller intet oksygen (2). Da løses metallene i vannet og er fargeløse. Når vannet da komme i kontakt med oksygen vil jern og mangan felles ut og får en rød-bru-gul farge. Det er dette vi ser i Kleivabekken.

Vannføringen i Kleivabekken har betydning for utvasking av og konsentrasjonen av jern. Ved større vannføring fra sedimenteringsbassenget så vil mengden jern tynnes ut, noe som er positivt. Dersom avrenning fra området ledes til Klugsvatnet, vil i Kleivabekken få svært lav vannføring. Kleivabekken har lav reseipientkapasitet (lav vannføring) som vil si den har lav kapasitet til å ta imot resipienter som i dette tilfelle er sedimenter og jern. Ved å tilføre overvannet fra uttaket som har lav andel sedimenter etter rensing, vil vannføringen og da reseipientkapasiteten øke. Jern er heller ikke fellende for andre stoffer som kunne vært i bekken, da jern allerede er felt og har mistet sine fellende egenskaper.

## Grunnvann:

Grunnen i området i dag består stort sett av morenemateriale og breavsetning med noe torv og myr.

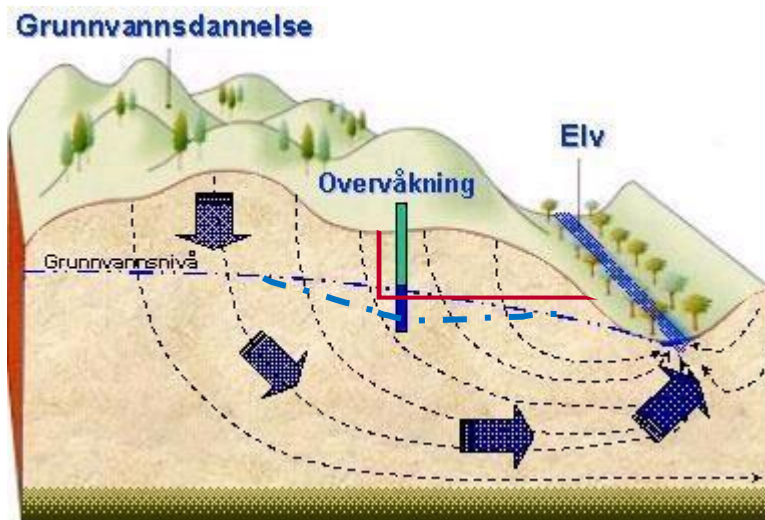


Figur 12 Løsmassekart.

Sprengning og uttak av fjellmasser kan skjære gjennom vannførende sprekksoner, noe som i sin tur kan gi en senkning av grunnvannsnivået i området. I takt med at nivået i uttaksområdet senkes er det sannsynlig at innsiget av grunnvann vil øke noe.

Uttak av masse vil samtidig gi en lokal senkning av grunnvannet rundt uttaksområdet. Da det er tette masser med bart fjell og tykk morene i området, vil effekten i hovedsak være lokalt rundt uttaksområdet. Det er ikke registrert negative konsekvenser på grunnvannsnivå ved eksisterende uttak. Grunnvannsnivået går i dag ned mot Klugsvatnet, dette vil ikke endres vesentlig i forbindelse med uttaket.





Figur 13 Grunnvannsdannelse. Det røde representerer utaket, og det blå representerer endringene i grunnvannet

## Forslag til bestemmelser

- Bekken fra Rossadalen skal ledes ned til Klugsvatnet via avskjærende grøft som skal etableres innenfor planområdet.
- Alt overvann som kommer ned i masseuttaket og som samles i pumpehullet skal ledes til sedimenteringsbasseng før det slippes ut i resipient.
- Det skal foreligge plan for vannovervåkning som skal godkjennes av Gjesdal kommune sin myndighet knyttet til fagområdet.

### \*Begrepsliste:

SWMM: SWMM står for Storm water management model og er utviklet av United States Environmental Protection Agency (US EPA). Programmet ble først utviklet i 1969 til 1971 og oppdateres fortsatt med jevne mellomrom.

Rent vann: Rent vann vil si overvann som kun har rent fra der nedbøret traff og videre gjennom naturlig fjell/busker/gress, uten påvirkning av for eksempel jordbruk og mennesker.

## Kilder:

<https://www.gjesdal.kommune.no/f/p21/ifba09bcf-38bd-4ffa-85d2-75a28f235449/forundersokelser-i-vassdrag.PDF>

<https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/m1051/m1051.pdf>

<https://www.gjesdal.kommune.no/f/p21/i19ad22f6-8e09-4183-8691-ba52fd1e4f07/helhetlig-tiltaksplan-for-figgiovassdraget-rogaland.pdf>

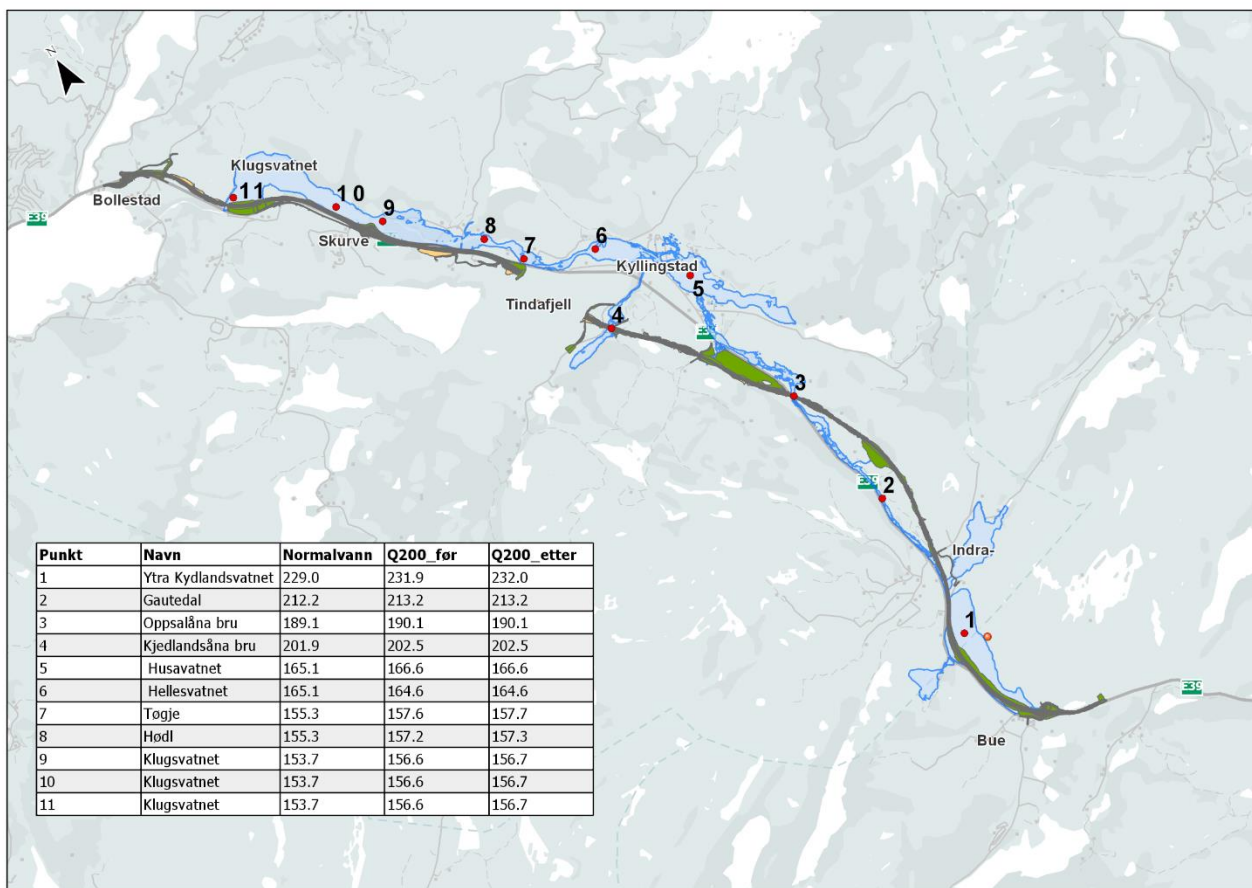
Statens vegvesen – Håndbok N200





## Vedlegg 2

Dette vedlegget er et utdrag fra "Fagrapport hydrologi April 21 E39 Bue – Ålgård. Detaljregulering" av Cowi og Nye Veier AS



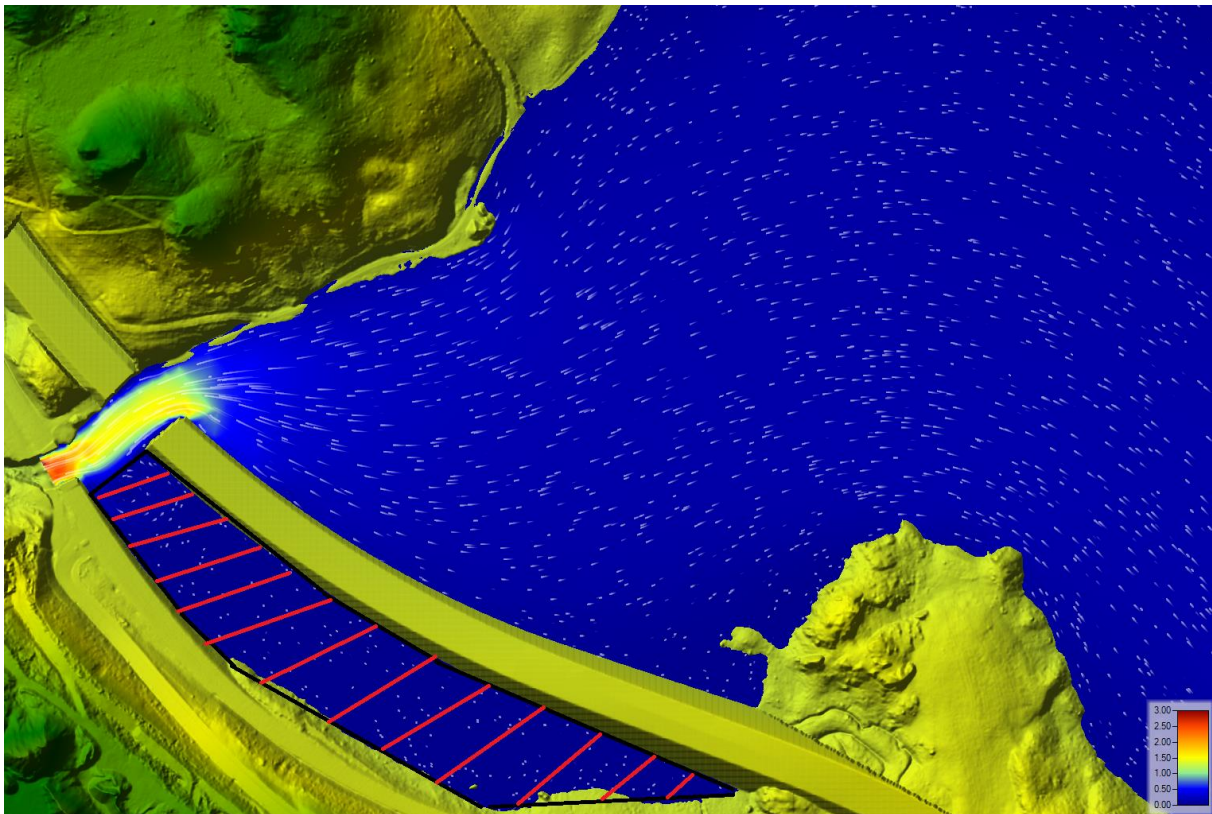
Figur 5-5- Utvalgte punkter i vassdraget med flomsone for 200-års hendelser etter utbygging.

### 5.10 Klugsvatnet

Planlagt vei krysser gjennom Klugsvatnet. Det er planlagt en bro med åpning på ca. 20 meter for å skaffe utløp fra magasinet. Arealet på siden (markert med rødt se Figur 5-6) er planlagt som bruksareal. Geometrien på broåpningen blir bestemmende for vannstanden i Klugsvatnet. Simulert flom Q200+klima for den nye veien og broåpningen viser en stigning på ca. 3 meter (kote 156,7 moh.) over normalvannstand (kote 153,7 moh.). Beregningen viser en ca. 10 cm økning på vannstanden i Klugsvatnet etter utbygging i forhold til dagens situasjon. En slik økning vurderes til å ha liten konsekvens for flomsituasjonen rundt Klugsvatnet.

Tabell 5-5- Beregnet vannstand i Klugsvatnet

| Punkt i vassdraget | Beregnet vannstand moh. |                  |                 |
|--------------------|-------------------------|------------------|-----------------|
|                    | Etter utbygging         | "0-alternativet" |                 |
|                    | Q200+ klima             | Q200 + klima     | Normalvannstand |
| Klugsvatnet        | Kote 156,7              | Kote 156,6       | Kote 153,7      |



Figur 5-6- Modellert flomsituasjon etter utbygging, nytt utløp fra Klugsvatnet med hastighetsfordeling på vannet.