



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Gjennestadmyra

Forslag til restaurering av vannveier ved myra

NIBIO RAPPORT | VOL. 7 | NR. 143 | 2021



Anne-Grete Buseth Blankenberg, Eva Skarbøvik, Trond Mæhlum og Bjørn Kløve
Divisjon for Miljø og naturressurser

TITTEL/TITLE

Gjennestadmyra: Forslag til restaurering av vannveier ved myra

FORFATTER(E)/AUTHOR(S)

Anne-Grete Buseth Blankenberg, Eva Skarbøvik, Trond Mæhlum og Bjørn Kløve

DATO/DATE:	RAPPORT NR./ REPORT NO.:	TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY:	PROSJEKTNR./PROJECT NO.:	SAKSNR./ARCHIVE NO.:
28.06.21	7/143/2021	Åpen	52162	20/01427-2
ISBN:	ISSN:	ANTALL SIDER/ NO. OF PAGES:	ANTALL VEDLEGG/ NO. OF APPENDICES:	
978-82-17-02900-7	2464-1162	26	1	

OPPDRAAGSGIVER/EMPLOYER:

Statsforvalteren Vestfold og Telemark

KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:

Sigurd Anders Svalestad

SAMMENDRAG/SUMMARY:

NIBIO har på oppdrag for Statsforvalteren i Vestfold og Telemark vurdert tiltak for å bedre biomangfold i tre lokaliteter rundt Gjennestadmyra ved Tønsberg. Arealet eies av Miljødirektoratet. I løpet av prosjektperioden ble det klart at det er kvikkleire i området og de opprinnelige forslagene fra Statsforvalteren måtte omarbeides. Denne rapporten gir forslag til alternative tiltak for å bedre biomangfoldet i områdene som omkranser myra. Se side 5 for utvidet sammendrag.

LAND/COUNTRY:

Norge

FYLKE/COUNTY:

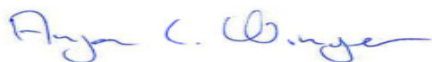
Vestfold og Telemark

KOMMUNE/MUNICIPALITY:

Stokke

STED/LOKALITET:

Gjennestadmyra

GODKJENT /APPROVED

ANJA C WINGER

PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER

ANNE-GRETE BUSETH BLANKENBERG

**NIBIO**NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Forord

En kontrakt for dette prosjektet ble undertegnet av daværende Fylkesmannen, nå Statsforvalteren i Vestfold og Telemark, og NIBIO i november 2020.

Hensikten med dette prosjektet har vært å utrede om levedmulighetene for truede arter knyttet til våtmark kan bedres ved tiltak på Miljødirektoratets eiendom ved Gjennestadmyra. Myra ligger ved E18 i nærheten av Tønsberg.

Prosjektmedarbeidere i NIBIO har vært Anne-Grete Buseth Blankenberg (prosjektleder), Eva Skarbøvik, Trond Mæhlum og Bjørn Kløve, alle seniorforskere ved NIBIO.

Prosjektleder hos Statsforvalteren i Vestfold og Telemark har vært Sigurd Anders Svalestad. Svalestad har vært NIBIOs kontaktperson, og har også foretatt vannprøvetaking på avtalte lokaliteter i prosjektperioden.

Prosjektet er finansiert av Statsforvalteren i Vestfold og Telemark.

Blankenberg, Skarbøvik og Mæhlum har sammen med Svalestad foretatt befarings av lokaliteten 8. oktober og 7. desember 2020.

Alle foto i rapporten er tatt av Blankenberg.

Vi takker for et godt samarbeid i løpet av prosjektet!



Ås, 28.06.21

Anne-Grete Buseth Blankenberg

Prosjektleder

Innhold

Sammendrag	5
1 Innledning.....	6
1.1 Bakgrunn.....	6
1.2 Formål.....	6
2 Lokalitet	7
2.1 Vannbalanse/hydrologi	8
3 Vannkjemi/vannprøvetaking	9
3.1 Prøvetakingspunkter	9
3.2 Tidspunkt for prøvetaking	9
3.3 Analyser	11
3.4 Resultater	11
4 Løsmasser og fare for utglidinger og skred	14
5 Løsningsforslag	15
5.1 I. Grøft mellom skistadion og Borgebekken	15
5.2 II. Område mellom Gjennestadmyra og E18	18
5.2.1 Alternativ arealbruk på dette området.....	20
5.3 III. Området mellom myr og jordbruksareal mot Borgebekken	23
5.4 Plantevalg og metoder for tilplanting av nye våtmarker.....	24
5.5 Overvåking og vannprøvetaking etter gjennomførte tiltak.....	24
6 Konklusjon og anbefalinger	25
Litteraturreferanser	26
Vedlegg.....	27
Grøftekart.....	27

Sammendrag

På forespørsel fra Statsforvalteren i Vestfold og Telemark har NIBIO utredet hvordan levemuligheter for truede arter tilknyttet våtmark kan bedres ved fysisk tilretteleggelse på Miljødirektoratets eiendom Gjennestadmyra ved Tønsberg. Det er foreslått å etablere multifunksjonelle tiltak som, foruten å bidra til økt biologisk mangfold av arter tilknyttet våtmark, også kan ha positiv effekt på vannkvaliteten, bidra til lagring av karbon i jord og et mer estetisk landskap.

Oppdragsgiver kom med flere forslag ved prosjektstart. I prosjektperioden har det imidlertid blitt hentet inn informasjon om svært ustabile grunnforhold på lokaliteten. På grunn av risiko for kvikkleireskred, samt dype dreneringsrør fra jordbruksarealer, har NIBIO vurdert de opprinnelige forslagene som mindre aktuelle og har i stedet lagt frem følgende løsningsforslag for området:

- I. Etablere terskler i grøft mot vest, mellom myra og Borgebekken.
- II. Etablere en liten våtmark mot sør, mellom skianlegg og E-18, eller tilplanting av trær på samme område.
- III. Ett eller to små våtmarksområder nordøst på eiendommen mellom myr og jordbruksareal mot Borgebekken.

Løsningsforslag er presentert med beskrivelser supplert med skisser på kart og med foto.

Foreslåtte tiltak innebærer lite masseforflytning, de er små eller de ligger i noe avstand fra E18 og på den måten antas at faren for påvirkning av ustabile grunnforhold reduseres. NIBIO har ikke kompetanse til å vurdere faren for kvikkleireskred og konsekvenser for E18 som følge av foreslåtte tiltak, og fraskriver seg derfor ansvaret for økt rasfare. En geoteknisk stabilitetsvurdering må derfor utføres før eventuelle tiltak etableres.

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Statsforvalteren i Vestfold og Telemark tok høsten 2020 i kontakt med NIBIO og ønsket et forslag til restaureringstiltak for arealene som omgir Gjennestadmyra naturreservat ved Tønsberg. Arealet er total 163 da.

Et opprinnelig forslag fra Statsforvalteren var å opprette kunstige kilder langs E18, og å gjenåpne en bekk som går langs Gjennestadmyra. Som en del av oppdraget var NIBIO på befarings i området 8. oktober 2020, og konkluderte med at oppretting av kunstige kilder ikke burde utføres, da området ikke var egnet for dette. Dette skyldes bl.a. at naturlige kilder har vann fra grunnvann, med de mineralene og vannkvaliteten som er karakteristisk for slikt vann, og dessuten at kildevann ofte har jevn vanntilførsel og temperatur. Selv om det ble opprettet kunstige filter som kunne illudere en annen vannkvalitet, ville vi aldri oppnå jevnt tilsig eller temperatur.

I samråd med Statsforvalteren ble det derfor avtalt at NIBIO skulle utrede hvordan fysiske forutsetninger for å øke levemulighetene for truede arter knyttet til våtmark kunne tilrettelegges på Gjennestadmyra.

Tiltak som er utredet er å anlegge et våtmarksområde knyttet til grøft mellom skistadion og Borgebekken, våtmarksområde mellom Gjennestadmyra og E18 med utgangspunkt i gjenåpning av lukket bekk, og et mindre våtmarksområde i tidligere dyrka myr øst, langs Borgebekken.

Tidligere har Miljødirektoratet restaurert myra på deler av arealet, med hovedformål å stoppe nedbrytinga av torv med tilhørende utslipp av CO₂, men også å stimulere til økt biologisk mangfold. Gjennestadmyra er ei næringsfattig, regnmatet høymyr og tiltakene fra direktoratets side har blant annet bestått i å demme opp for tidligere dreneringsarbeid ved å anlegge voller langs kantene og på tvers av tidligere grøfter, og grave ut små dammer i selve myrområdet.

1.2 Formål

Formålet med dette prosjektet har vært å undersøke muligheter for bekkeåpning av en landbruksbekk lagt i rør langs E-18 og etablering av våtmarksområder. Hensikten har vært å bedre habitatet for truede arter knyttet til våtmark.

2 Lokaltitet

Lokaliteten Gjennestadmyra med omliggende areal er vist i figur 1.

I nord og nordøst ligger jordbruksområder, i sørøst går E18 og mot sørvest ligger en skistadion for langrenn. Gjennestadvannet ligger nordvest for myra og mater Borgebekken, som renner langs myras nordre grenser.

Arealene rundt myra er i den påfølgende teksten ofte kalt 'kantsonene'.

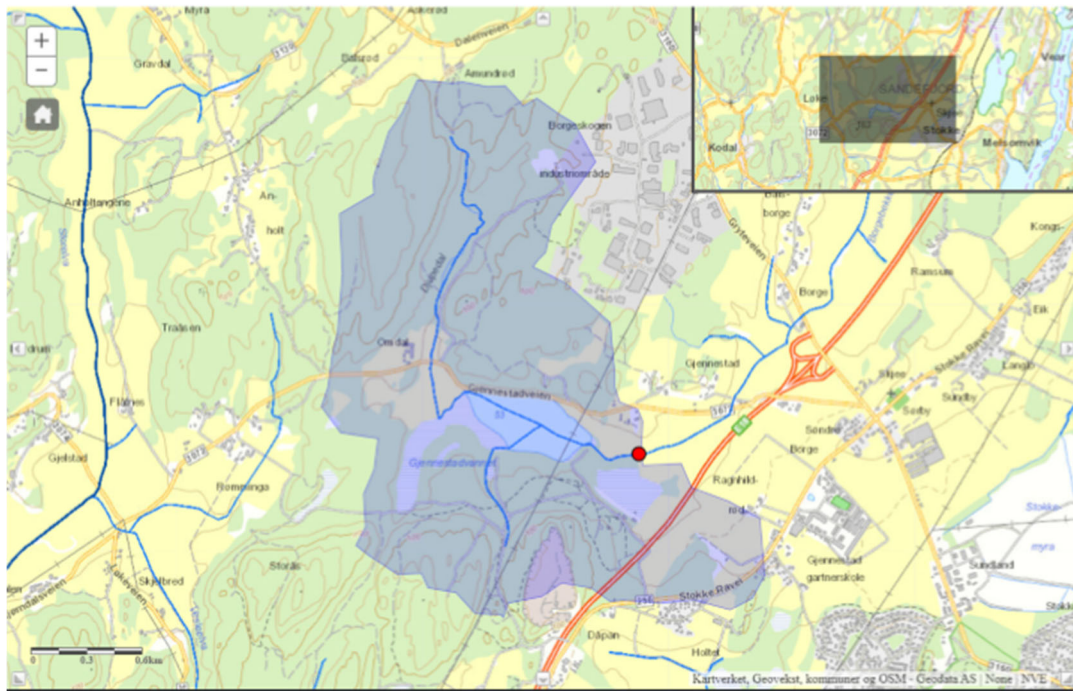
De tre lokalitetene som er særlig omtalt i rapporten er vist i nederste bilde i figur 1.



Figur 1. Lokalisering av Gjennestadmyra med eiendomsgrenser (øverst) og de tre lokalitetene (I, II og III) som er særlig omtalt i rapporten (nederst).

2.1 Vannbalanse/hydrologi

Nedbørfeltet oppstrøms Gjennestadmyra er ca. 4 km² (nevina.no) (Figur 2).



Figur 2. Nedbørfeltet oppstrøms stedet hvor bekken passerer nedre del av Gjennestadmyra; anslått til ca. 4 km² (Nevina-verktøy, NVE).

Gjennestadmyra har et lite nedbørfelt (ca. 10-20 % av 4 km² i Figur 2). Myra har sin opprinnelse i et dårlig drenert parti vest for Gjennestadvannet. I naturlig tilstand vil den sentrale delen av myra være i kontakt med regn- og snøsmelting da dette partiet er noe høyereliggende enn sonen (laggen) hvor våtmark vurderes langs E18. Vannet fra de sentrale delene av myra vil i naturtilstand strømme ut mot omkringliggende areal, men den naturlige strømningsveien er delvis ødelagt etter tidligere grøfting. Arealet rundt myra får avrenning fra et lite del-nedbørfelt i sør og øst. I utgangspunktet er dette tilsiget mer næringsrikt og vil gi en litt annerledes vegetasjon sammenlignet med høymyra som er næringsfattig. Vannspeilet vil også være mer stabilt da tilsiget er større enn det vil være inn mot myra som har nedbør som eneste vannkilde. Sonen rundt myra vil få tilsig både fra nedbørfeltet og høyereliggende partier i myra. Området er drenert og restaurert, dette har endret strømningsvei i myra betraktelig. Vi antar lite tilsig av grunnvann inn mot myra og ut av myra mot kantsonene.

Tilsig til et mulig våtmarksområde hvis bekken mellom Gjennestadmyra og E18 åpnes, kommer dels fra E18 og området øst for E18, dels fra fjellområdet vest for E18 mot sør. På østsiden er arealet for det meste landbruk og på vestsiden skog med lite løsmasser. Om man antar arealet til ca. 0,4 km² med effektiv nedbør (avrenningen) på ca. 500-1000 mm (NVW kart 1960-1990) eller 15-31 l/s/km², vil tilsiget i snitt variere mellom 6-12 l/s med en variasjon på ca. 0-400 l/s (maksimal avrenning vurdert til ca. 1000 l/s/km², men kan variere fra 500 -1500 l/s/km²).

3 Vannkjemi/vannprøvetaking

3.1 Prøvetakingspunkter

Det er tatt ut vannprøver ved tre prøvetakingspunkter (figur 3):

1. I Borgebekken
2. Kum i samlegrøfta mot Borgebekken
3. Utløpet av grøft nordvest for myra og inn i åpen grøft som drenerer til Borgebekken.



1 = lokaliteter for vannprøvetaking

Figur 3. Kart (Norgeskart.no) med prøvetakingspunkter ved Gjennestadmyra. 1) I Borgebekken; 2) Kum i samlegrøfta; 3) Utløpet av grøft nordvest for myra, og hvor vannet går videre mot nord i åpen grøft til Borgebekken

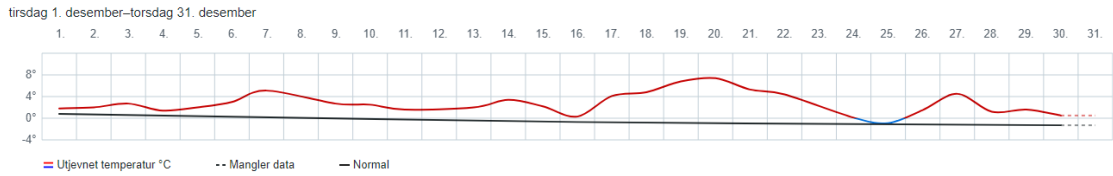
3.2 Tidspunkt for prøvetaking

Det er tatt ut til sammen fire vannprøver fra hvert prøvetakingspunkt, ved ulike hydrologiske forhold og etter salting av E18. Temperatur og nedbør fra nærmeste meteorologiske stasjoner, Stokke og Torp, samt tidspunkt for prøvetaking er vist i tabell 1. Værstasjonen på Stokke ligger 5,7 km innover i landet og på 90 m o. h. Det kan forventes at temperaturen er lavere og snøsmeltinga kommer seinere enn ved Gjennestadmyra, som ligger nærmere fjorden og 40 m lavere. Værstasjonen på Torp (88 m. o. h.) ligger utenfor raet og er derfor mer representativ, men her foreligger ikke nedbørdata (yr.no). I et så lite system er det ofte rask respons mens nedbør pågår, og de største tilførslene i bekkene/rørene kommer gjerne i starten av vannføringsøkningen.

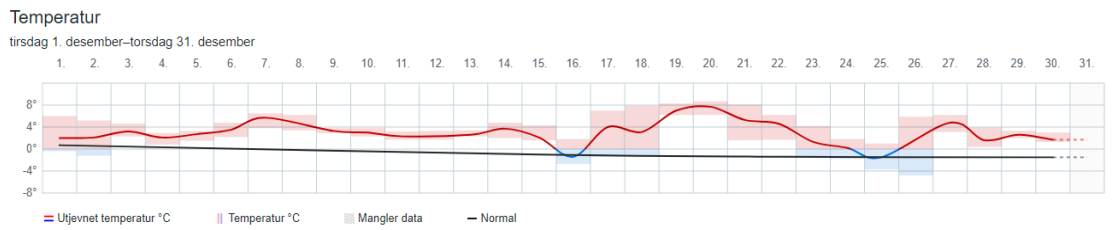
Tabell 1. Temperatur og nedbør i prøvetaksperioden, 02.12.20, 07.12.20, 18.01.21 og 21.01.21 fra værstasjoner på Stokke og Torp. Torp er mer representativ, da den ligger utenfor raet, men her er det ikke utført nedbørsobservasjoner (YR.no)

DESEMBER 2020

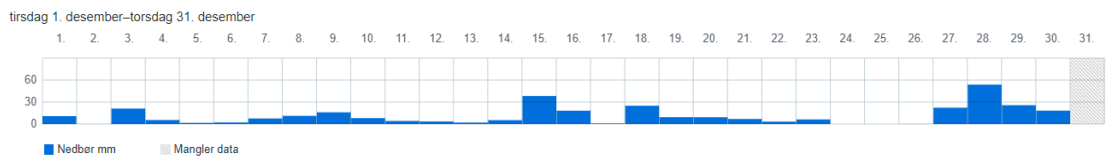
Torp:



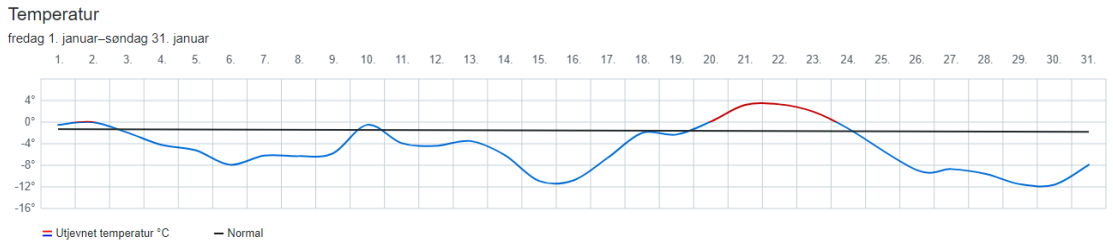
Stokke:



Nedbør

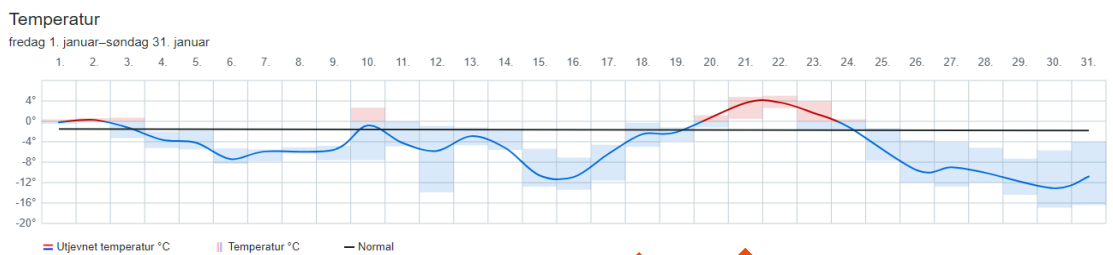


Torp:

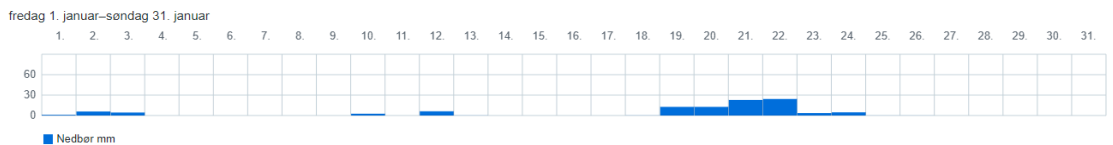


JANUAR 2021

Stokke:



Nedbør



= tidspunkt for prøvetaking

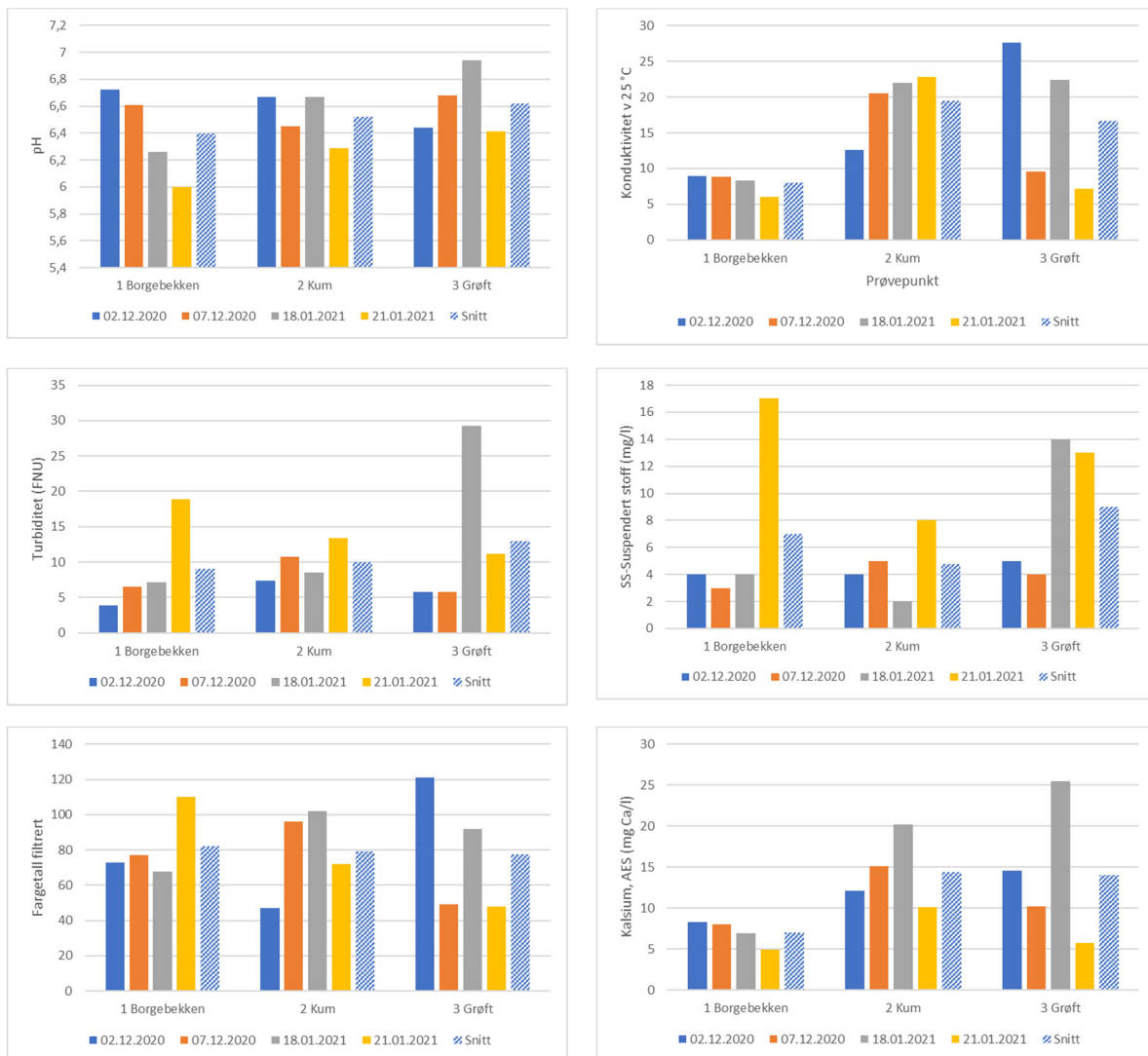
3.3 Analyser

Vannprøvene er analysert for:

- pH, surhetsgrad
- Konduktivitet v/25°C (mS/m)
- Turbiditet (FNU)
- Suspendert stoff (SS), (mg/l)
- Fargetall filtrert
- Kalsium, AES, (mg Ca/l)
- Totalt organisk karbon (TOC), (mg C/l)
- Løst organisk karbon (LOC), (mg C/l)
- Ammonium-nitrogen (NH₄⁺), (mg N/l)
- Nitrat, (NO₃⁻), IC, (mg N/l)
- Orto fosfat (PO₄³⁺), (mg P/l)
- Totalfosfor (TP), (mg P/l)
- Totalnitrogen (TN), (mg N/l)
- Jern, AAS flamme, (mg Fe/l)

3.4 Resultater

Figur 4 gir resultatene av alle vannkvalitetsmålinger i de tre prøvetakingspunktene vist i figur 3; grafene viser de fire vannprøvene som er tatt ved hvert prøvetakingspunkt, og gjennomsnittet av disse.





Figur 4. Analyseresultater for vannprøver tatt ved de tre prøvetakingslokalitetene; 1) Borgebekken; 2) Kum i samlegrøfta; 3) Utløpet av grøft nordvest for myra.

Vannkvaliteten i Gjennestadvannet er i Vann-nett (<https://vann-nett.no/portal/#/waterbody/O14-5879-L>) oppgitt som moderat kalkrik og humøs med lav turbiditet (vanntype L 108). Vannet er totalt sett klassifisert som moderat tilstand, siden totalfosfor-konsentrasjonene tilsvarer moderat, mens planteplankton er i god tilstand.

Borgebekken er i henhold til Vann-nett av vanntype «middels kalkrik og humøs». Våre data over kalsiumkonsentrasjoner og fargetall tilsier også dette. Det er en feilføring i Vann-nett på dette punktet,

siden vanntypen er oppgitt som R111, som er turbid; riktig typenummer skal nok være R 108, som er «Moderat kalkrik. humøs» (Direktoratsgruppen vanddirektivet 2018).

Vanntypen R 108 har kalsiumnivå mellom 4-20 mg/l og fargetall på mellom 30-90 mg Pt/l. Borgebekken har lavere kalsiumnivå (gjennomsnitt på 7 mg/l) enn de to andre vannforekomstene i undersøkelsen (snitt på ca. 14 mg/l), men alle tre lokaliteter havner i samme vanntype (R 108).

God-moderatgrensen for totalfosfor (TP) for denne vanntypen ligger på 29 µg/l. Basert på de fire prøvene i hver lokalitet har Borgebekken og kummen moderat tilstand mens grøfta (prøvetakingspunkt 3) har god tilstand mht. TP. Det var lite suspendert sediment i alle prøvene, mye av fosforet fraktes sammen med leirpartiklene, og dette kan være årsaken til relativt lave TP-verdier. God-moderat-grensen for løst ortofosfat er i Klassifiseringsveilederen oppgitt til 10 µg/l. Gjennomsnittet for Borgebekken og kummen ligger på hhv. 22 og 23 µg/l, mens grøften har et snitt på 15 µg/l.

God-moderatgrensen for totalt nitrogen (TN) ligger på 775 µg/l for denne vanntypen. For TN har ingen av lokalitetene god tilstand: Borgebekken har moderat tilstand, grøfta dårlig og kummen svært dårlig tilstand. Kummen er den av lokalitetene som får mest avrenning fra jordbruk.

Det må legges til at de tre vannforekomstene er små og med relativt lite vann, slik at oppkonsentrering av stoffene kan være årsaken til mindre enn god tilstand. Likevel viser dataene at det vil være fordelaktig for nedstrøms vannforekomster om vannet fra de to grøftene renses før det renner ut i Borgebekken. I Vann-nett er Borgebekken oppført som 'dårlig tilstand'. Dette skyldes primært ASPT-indeks (bunndyrsamfunnet) og høye nitrogenverdier.

Det meste av næringsstoffene ser ut til å opptre i løst fase. Dette er en relativt ny problemstilling i Norge, og de tradisjonelle rensesystemene er konstruert for at fosforrikt materiale skal sedimentere og tas opp av planter. Nyere løsninger omfatter ulike filtermaterialer, se f.eks.

<https://biowater.info/2021/03/03/new-phd-agricultural-mitigation-measures-can-have-both-beneficial-and-adverse-effects/>. NIBIO er i ferd med å undersøke hvordan slike filtermaterialer påvirker nedstrøms vannkvalitet, men resultater fra undersøkelsene foreligger ikke enda.

Salting av E-18 kan medføre at veisalt kommer ned til grøftene. E-18 ble saltet store deler av januar 2021 (Svalestad, pers. med.). I kummen ligger ledningsevnenivået på rundt 20 mS/cm, som er langt unna tiltaksnivået på 250 mS/cm (<http://www.nrva.no/index.php/laboratoriet/vannanalyser-og-grenseverdier>). I grøften (lokalitet 3) varierer ledningsevnen, årsaken er ikke kjent, men det er mulig at det skyldes oppkonsentrering av salter i perioder med lite nedbør. Ved påfølgende nedbørepisoder kan det bli skylt ut salt i Borgebekken, men dette kommer ofte som korte episoder og er vanskelig å dokumentere med stikkprøver. NIBIO har bl.a. overvåket ledningsevne ved Ulvensplitten som følge av veisalting. I dreneringssystemet fra den veien lå ledningsevnen vanligvis under 10 mS/cm, men ved salting økte den til ca. 50 mS/cm (Skarbøvik og Roseth 2014).

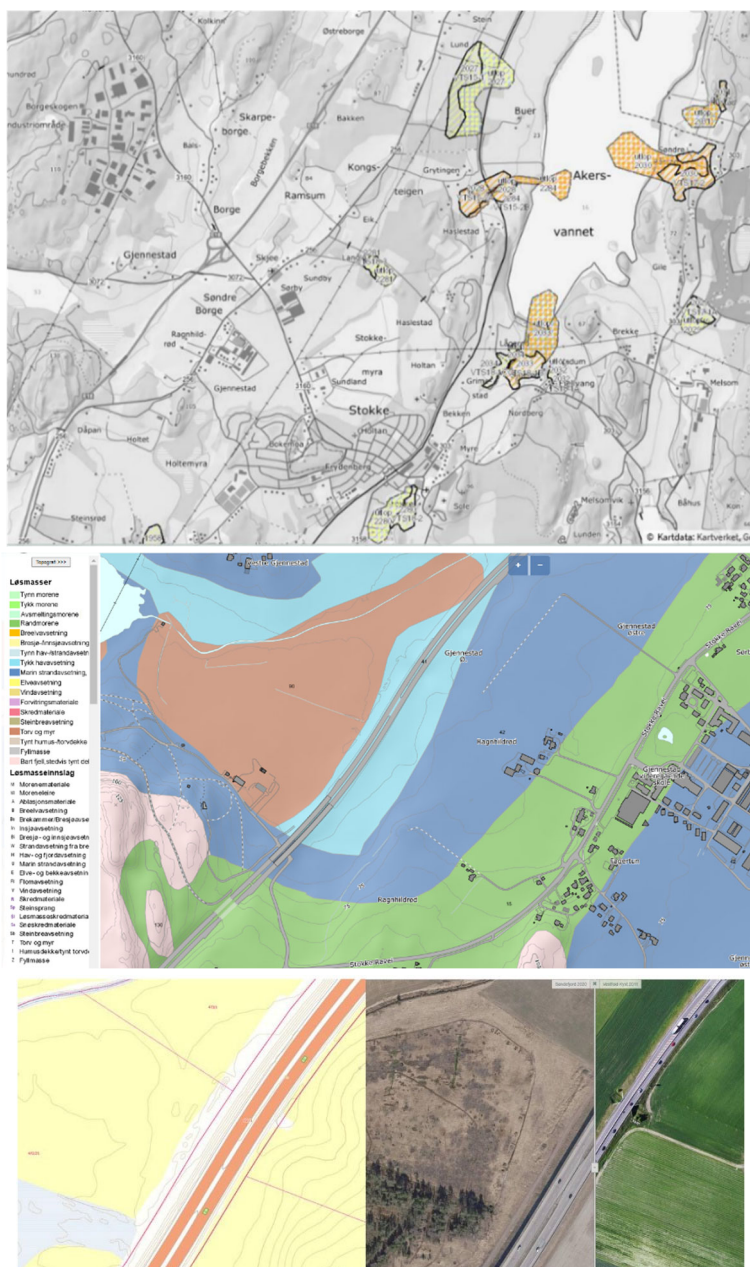
Vannkvaliteten i utløpet av grøft nordvest for myra (prøvetakingspunkt 3) er preget av avrenning fra myr og skogen i vest, er humøs og har jernutfellinger (figur 7). Humusinnholdet måles her ved vannfarge, og gir et inntrykk av mengden partikulært og løst organisk materiale i ferskvann. Økende innhold av organisk materiale gir vannet en mørkere farge. Det laveste gjennomsnittlige humusinnholdet er målt i utløp i grøft nordvest for myra (prøvetakingspunkt 3), i likhet med løst organisk karbon (TOC) og kjemisk oksygenforbruk (KOF). Høyt innhold av humus, jern eller mangan gir høyt fargetall og en gulbrun farge på vannet. Totalt organisk karbon (TOC) og kjemisk oksygenforbruk (KOF) er mål på organisk stoff i vannet. Det er en god sammenheng mellom TOC/LOC (løst organisk karbon) og fargetallet i vannprøvene (figur 5).

Innhold av jern var lavest i Borgebekken (prøvetakingspunkt 1) som drenerer fra Gjennestadvannet, og høyest i grøft (prøvetakingspunkt 3) som drenerer fra bl.a. skog. I figur 6 vises tydelige jernutfellinger i prøvetakingspunkt i grøft (prøvetakingspunkt 3).

4 Løsmasser og fare for utglidinger og skred

Det er påvist kvikkleire i regionen. Løsmasser i området, med kartlegging av kvikkleire, skredrisiko og faregrad er vist i figur 5.

I løpet av prosjektperioden ble det derfor hentet inn ytterligere informasjon om kvikkleireforekomster i området. I forbindelse med utbygging av E-18 ble det gjort grundige undersøkelser av kvikkleireforekomster (innhentet fra Statens Vegvesen). Undersøkelsene konkluderer med at det er **meget svak grunn** «Profil 111730 – 112350, Gjennestadmyra kulvert – Gjennestadmyra bru. På dette partiet krysser veitraséen over Gjennestadmyra. Grunnen på strekningen består av et **ca. 1 m fast topplag over 10-15 m med bløt og svakt overkonsolidert kvikkleire** over et 3-5 m tykt morenelag. Under morenelaget er det overkonsolidert og sensitiv leire ned til fjell 17- 40 m under terreng.» **Kulverten er ved eiendomsgrensa, noe som tilsier at det er kvikkleire under hele området som er planlagt restaurert.**



Figur 5. Løsmasser i området (NGU), kvikkleire skredrisiko og faregrad (NIBIO, Kilden) og kart/bilde over aktuelt område.

5 Løsningsforslag

Som grunnlag for våre anbefalinger er det foretatt befarings av lokaliteten, innhenting og vurdering av bakgrunnsinformasjon i form av kartbasert informasjon, laserdata, topografi og jordtyper, flyfoto, utredninger om grunnforhold langs E18 (se kapittel 4), meteorologiske data (se kapittel 3), data fra Vann-nett, samt innhenting av nye data for vannkvaliteten i de aktuelle områdene i samarbeid med Statsforvalteren (se kapittel 3).

Løsningsforslagene er utformet på bakgrunn av oppdragsgivers ønsker, samt våre vurderinger og innhenting av informasjon i løpet av prosjektperioden. Det er foreslått å etablere multifunksjonelle tiltak som, foruten å bidra til økt biologisk mangfold av arter tilknyttet våtmark, har en positiv effekt på vannkvaliteten, bidrar til lagring av karbon i jord og et mer estetisk landskap.

Et viktig moment er faren for kvikkleireskred. Kvikkleireskred kan både utløses som følge av anleggsarbeid, men også i ettertid pga. økt vannmetning av jorda.

NIBIO har i løpet av prosjektet gjort det klart for Statsforvalteren at vi ikke har kompetanse til å vurdere faren for kvikkleireskred, og NIBIO fraskriver seg derfor ansvaret for økt rasfare som følge av de foreslåtte tiltak. Det anbefales sterkt at Statsforvalteren og/eller grunneier, Miljødirektoratet, innhenter ekspertise på kvikkleireskred før tiltak eventuelt iverksettes.

Ved eventuell etablering av tiltak må det fortas en oppmåling av høyder og utformes mer detaljerte anleggstegninger for oppbygging av jordterskler og overløp. Som nevnt i kapittel 3.4 er NIBIO i ferd med å undersøke hvordan ulike filtermaterialer påvirker nedstrøms vannkvalitet. Om data fra disse eksperimentene er klare før evt. detaljplanlegging av våtmarker, kan evt. filtermateriale inngå i tiltakene for å bedre vannrensprosesser i tiltak.

5.1 I. Grøft mellom skistadion og Borgebekken

På befarings ble det diskutert om det var mulig å øke vannspeilet i grøft mellom skistadion og Borgebekken. Figur 6 viser kartfestede bilder fra grøften, og en kan se at vannet er brunlig (humøst) og det er jernutfelling (rødgul farge) i grøften.

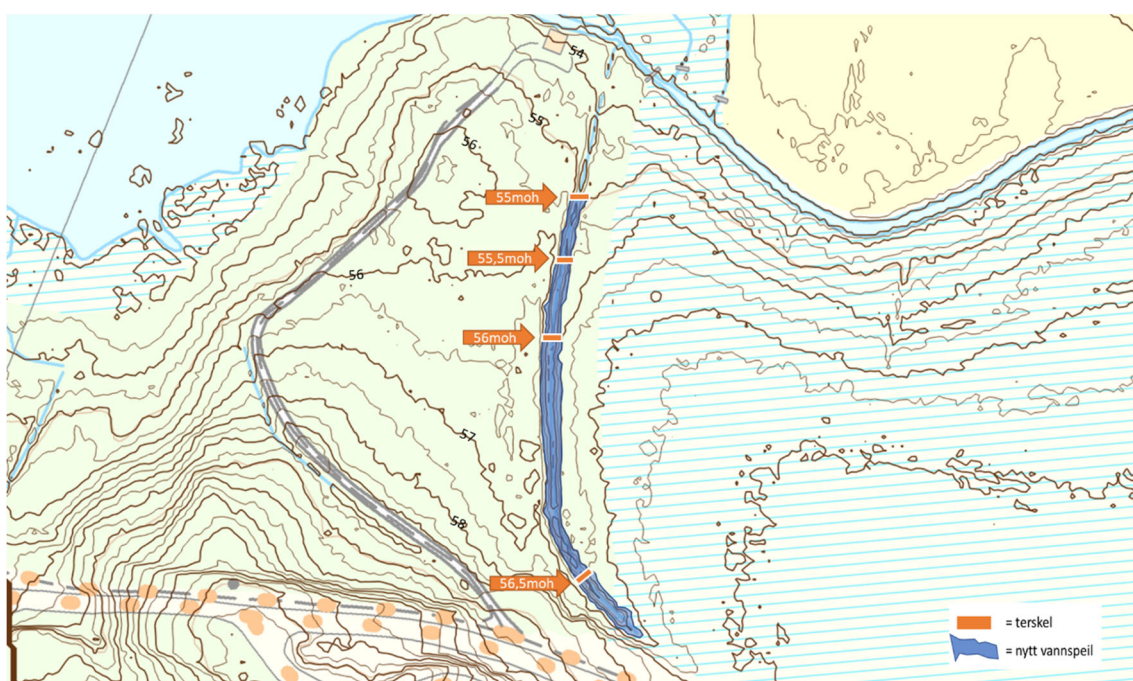
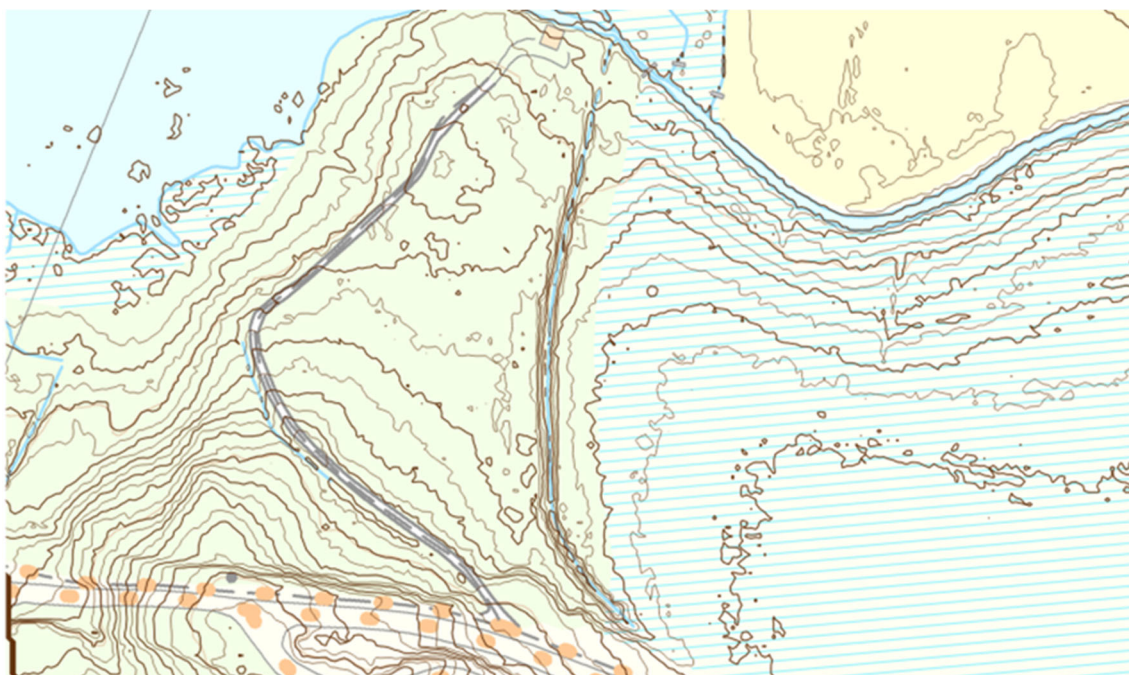
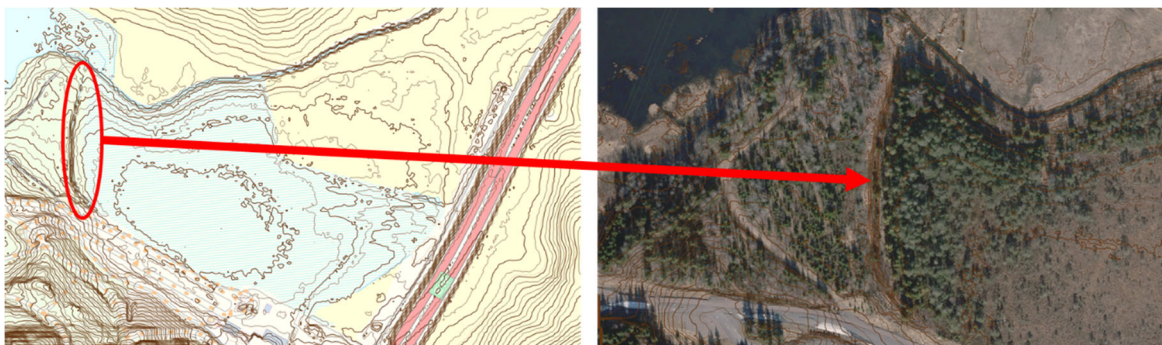
Et løsningsforslag er skissert i figur 7. Kartet har 0,5 meter høydekurver basert på DTM 0,25 meters grid, basert på laserdata (5 punkt/m²) fra 2016, da dette gir visuelt en bedre oversikt over terrenget, enn tettere høydekoter. Tiltaksforslaget kan gjennomføres ved å etablere terskler langs grøften (med 0,5 m høydeforskjell mellom hver terskel, fremfor å grave ut masser. På denne måten etableres det flere små kulper langs grøften (vannspeil som i figur 7). Om det er ønskelig med større vannspeil, og vurderes som trygt å gjennomføre gravearbeider, kan grøftkantene med fordel utjevnes med et fall 1:3.

Tersklene vil bidra til å bringe oksygen inn i vannmassene og reduserer faren for erosjon i grøftkantene. Tersklene er «sårbare» punkt, og det er viktig at fallhøyden ikke er for stor og at overløpet kan håndtere stor avrenning uten å erodere i terskelen. Tersklene kan bygges som en jordterskel, som består av en kjerne med jord, helst morene med en del finstoff (leire), dekket med fiberduk og plastret med grus (2 mm-6 cm), stein (6-20 cm) og blokk (større enn 20 cm). Om jordkjernen ikke inneholder leire som kan tette for vanngjennomstrømning, kan landbruksplast legges på terskelens oppstrømside og over topp-punktet (terskelkronen). Fiberduken legges direkte over. Den tette kjernen sørger for oppdemming. Fiberduken hindrer erosjon i jordkjernen og overdekningen beskytter fiberduken mot skade og sollys. Fiberduk og plast festes oppstrøms terskelen ved å grave en grøft på tvers av vannretningen, parallelt med jordkjernen. Eksempler på jordterskler er vist i figur 8. Overløpet fra terskelkronen og ned til neste «dam»/nivå bør ha et fall på 1:5 eller slakere (0,5 meter fallhøyde gir minimum 2,5 meter langt overløp).

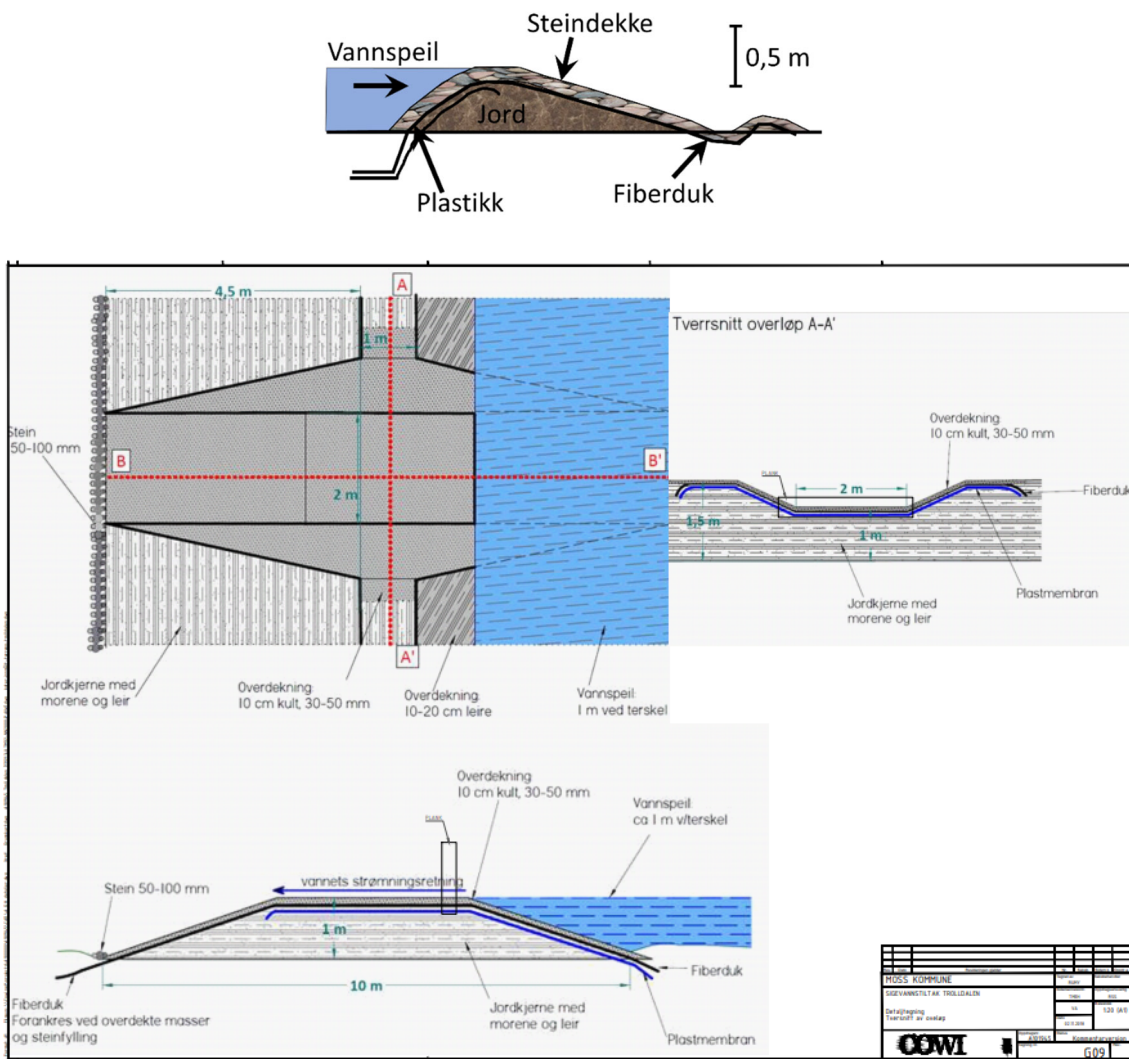
Hensikten med tiltaket er å legge til rette for økt biologisk mangfold. Dette kan for eksempel være våtmarksplanter langs kantene på kulpene og økt tilrettelegging for amfibier og insekter som trives under slike forhold. Det kan være en fordel for Gjennestadmyra om vannspeilet i denne grøften heves på deler av strekningen, da det vil redusere avrenning/drenering fra myra.



Figur 6. Bilder fra grøft mellom skistadion og Borgebekken. Grøfta drenerer også i dag til Borgebekken (rød sirkel på kartutsnitt viser hvor bildet er tatt).



Figur 7. Tiltaksforslag i grøft mellom skistadion og Borgebekken (I). Vannspeil i kulper ved etablering av terskler (nederste kartutsnitt). Kartet har 0,5 meter høydekurver basert på DTM 0,25 meters grid, basert på laserdata (5 punkt/m²) fra 2016.



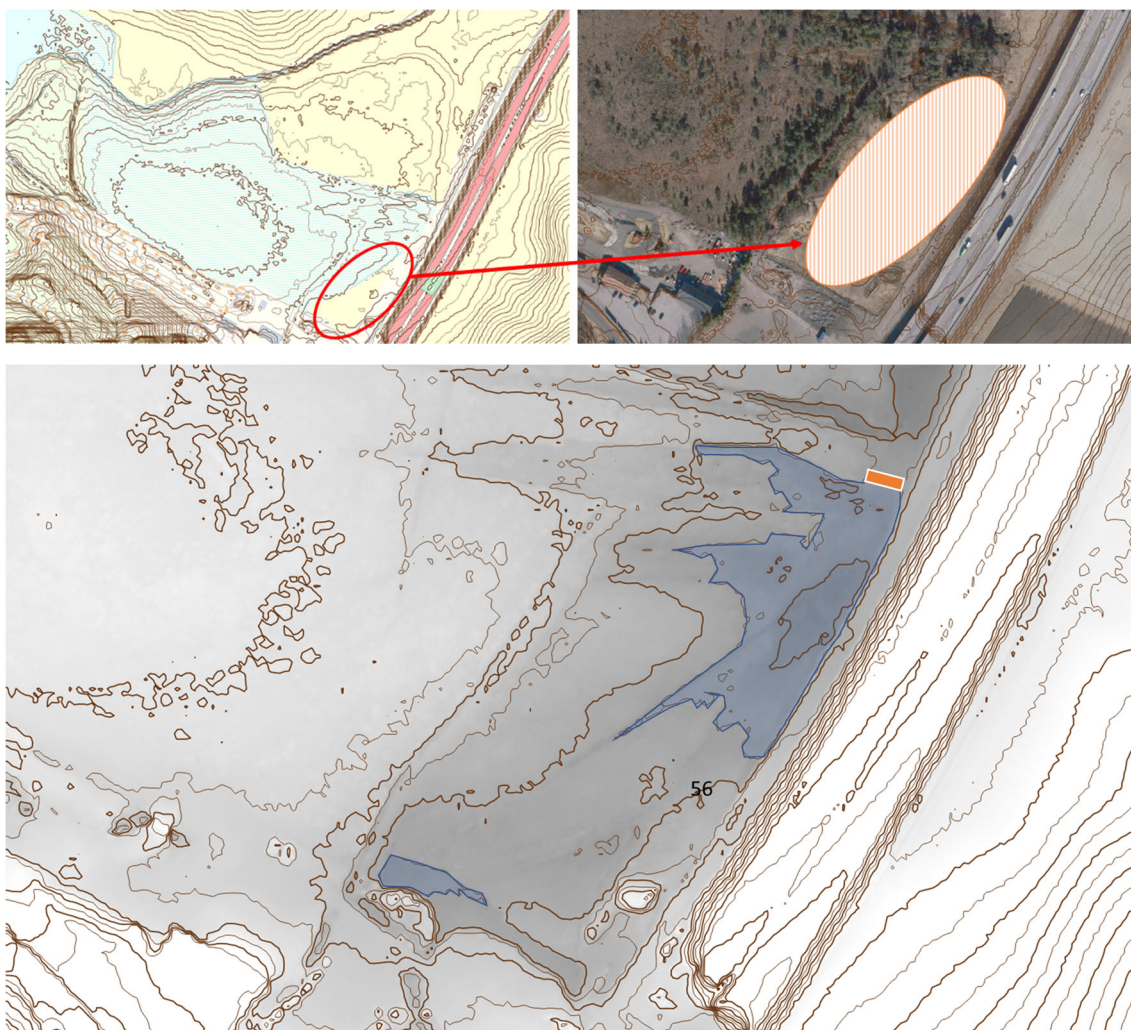
Figur 8. Illustrasjon av en jordterskel.

5.2 II. Område mellom Gjennestadmyra og E18

Oppdraget gikk ut på å utrede et tiltak som innebar å etablere en våtmark i forbindelse med åpning av rør mellom Gjennestadmyra og E-18, for å la vannet gå i nyetablert bekkeløp og gjennom et nyanlagt våtmarksområde eksempelvis som illustrert i skisse i figur 9. Kartet har 0,5 meter høydekurver basert på DTM 0,25 meters grid, basert på laserdata (5 punkt/m²) fra 2016, da dette gir visuelt en bedre oversikt over terrenget, enn tettere høydekoter.

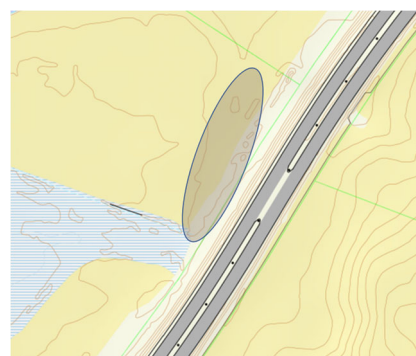
Det er usikkerhet rundt hvor bekkelukkingen går, og åpning av bekkeløp er derfor ikke skissert. For å oppnå et våtmarksområde, må en enten heve vannstanden, eller grave vekk mye masser. Vannstanden kan heves noe, slik at en oversvømmer et større område enn i dag, og gjør om dette til en permanent våtmark med åpent vannspeil. Høyden på vannspeilet bestemmes av høyde på overløpet på jordterskelen eller ved å heve nivået på kummen med bekkeløp og legge en åpen rist på denne kummen. Området rundt kummen tettes med leire. Nivå for overløpet må være slik at dette ikke gir ulemper for dreneringen av overvann fra skistadion eller parkeringsplass i sør. Utløpsnivået må derfor være lavere enn innløpsrøret for overvann fra skistadion og parkeringsplass. Vannflatens areal

bestemmes først etter innmåling av disse nivåene. Utløpet fra våtmarken kunne føres til bekkelukking mot Borgebekken.



Figur 9. Skissen illustrerer etablering av en våtmark i forbindelse med åpning av rør mellom Gjennestadmyra og E-18. Grunnet utglidninger i forbindelse med anleggelse av E18 er det usikkerhet rundt hvor hovedgrøfta går, og det er derfor uklart hvor evt. bekkeløp vil gå. Kartet har 0,5 meter høydekurver basert på DTM 0,25 meters grid, basert på laserdata (5 punkt/m²) fra 2016. Gråfargen på kartet er laserdata, og jo mørkere gråfarge, jo lavere er terrenget.

Det er imidlertid flere store utfordringer ved denne løsningen i umiddelbar nærhet til E-18. Som beskrevet i kapittel 4, er det **svært ustabile grunnforhold**. Vi har fått opplyst av Statsforvalteren at et område (inntegnet med sirkel på figur 10) var utsatt for utglidning under bygging av veien. I tillegg ble det opplyst at østre ende av myra ble løftet opp av forskyvningen, og videre at dette sannsynligvis har forskjøvet hovedgrøfta gjennom søkket. Statsforvalteren antar at grøfta er lagt på nytt etter denne hendelsen, men de er ikke sikre på dette.



Figur 10. Sirkel viser et område utsatt for utglidning under bygging av veien.

Det opprinnelige forslaget innebærer begrenset masseflytting, med unntak av etablering av en jordterskel i nord, men det er en risiko for at økt vannmetning av jorda i området kan gi større fare for kvikkleireskred. Ut fra vår kjennskap til kvikkleire vil både anleggsvirksomhet, utgraving av masser og økt vannmetning medføre at massene blir mer ustabile.

En annen stor utfordring er **dype rør** (drenering fra jordbruksarealer). Utsnittet i figur 11 viser Miljødirektoratets eiendomsgrense, med grønn strek, mot E-18 helt i sør på eiendommen. Rett i nordenden av viadukten ligger en kum ca 2,5 m dyp (blå pil), noe som også setter begrensninger i hvordan en skal håndtere vannet så nær E18. Med dype rør og dyp inntakskum ved E18, der fire innløpsrør ligger på ca 2,5 m jorddybde (figur 12 f), er det problematisk å få til et vannspeil uten å grave vekk mye masser.



Figur 11. Lokalisering av kum med dype rør fra oppstrøms landbruksdrenering

NIBIO er svært betenkt over å igangsette tiltak som medfører utgraving av mye jord langs E18 veifyllinga.

Et løsningsforslag er imidlertid å etablere et mindre våtmarksområde mellom veifyllinga og skistadion (figur 12. a, b), uten å grave vekk større mengder jordmasser. Kart/laserdata viser at det er en naturlig forsenkning i dette området, en forsenkning som kunne utvides noe og ved å flytte massene til en liten voll rundt våtmarken (figur 12 g). Våtmarken legger til rette for etablering av våtmarksplanter som stedvis allerede ble observert i området, samt bedre fysisk levested for truede arter knyttet til våtmark.

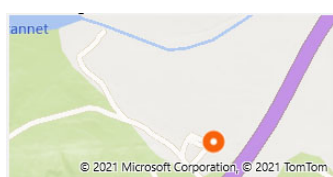
På befaring observerte vi vannspeil i deler av forsenkningen (figur 12 b), noe som kan skyldes at det ledes vann fra skianlegget i rør (figur 12 c og d). For å øke vanntilførselen til området, kan en mulighet være å tilføre vann fra parkeringsplassen, gjennom eksempelvis å lage en dreneringsgrøft i bakkant av parkeringsplassen, og lede også avrenning fra parkeringsplassen til lokaliteten (figur 12 g).

Med dette løsningsforslaget unngår en mye graving, konflikt med dype dreneringsgrøfter, men øker muligheten til å oppnå et mer permanent vannspeil i et våtmarksområde, og dermed gjenskape et vannmiljø som kan legge til rette for økt biologisk mangfold.

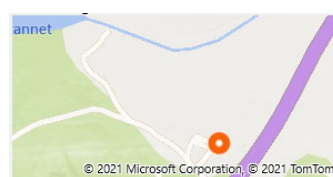
5.2.1 Alternativ arealbruk på dette området

Som alternativ til å etablere en våtmark med åpent vannspeil på området beskrevet over, kan en vurdere en annen naturtype enn konstruert våtmark: f.eks. utjevning av jordoverflaten (fjerne grøfter) og at det tilplantes med furu eller fuktålende lauvtre (or, bjørk, salix) som en «bufferskog» mellom E18 og reservatet. Her vil det være gunstig om det på lang sikt er mulig å etterlikne den vegetasjonstypen som vokser i reservatet og få den til å etablere seg i randsonen.

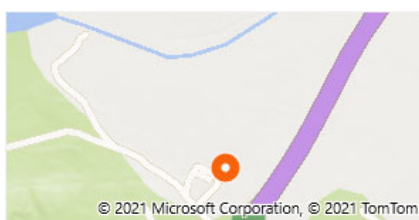
a)



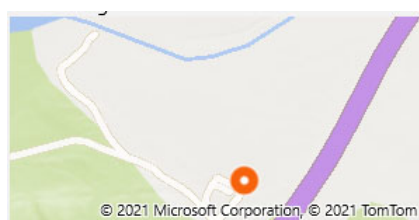
b)



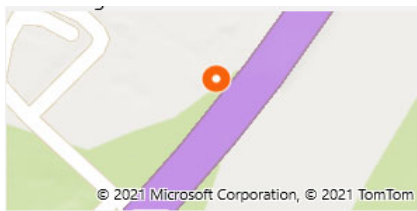
c)



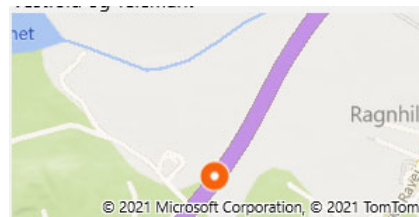
d)



e)



f)



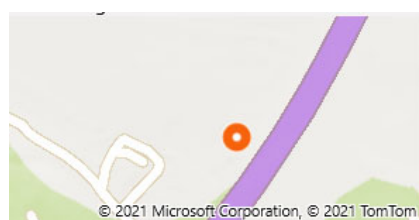
g)



➔ = vanntilførsel

Kartet har 0,5 meter høydekurver basert på DTM 0,25 meters grid, basert på laserdata (5 punkt/m²) fra 2016. Jo mørkere gråfarge, jo dypere forsenkning er det i terrenget.

h)



Figur 12. Bilder fra lokaliteten. Rød sirkel på kartutsnitt under hvert bilde, viser hvor bildene er tatt.

5.3 III. Området mellom myr og jordbruksareal mot Borgebekken

På befaring ble muligheter for etablering av en liten våtmark nær Borgebekken diskutert (figur 13). Det er usikkert hvor hovedgrøfta går videre fra lokalitet II til Borgebekken. Gjennom studier av kart/laserdata og samtaler med oppdragsgiver antar vi at hovedgrøfta føres videre under jordet øst for lokalitet II og III. En løsning som ble diskutert var å åpne hovedgrøft for å rense dette vannet i en våtmark på lokaliteten før det ble ført videre ut i Borgebekken. Da hovedgrøften sannsynligvis går øst for området, er ikke dette aktuelt.

Det kan imidlertid etableres ett eller to små våtmarker langs bekken, for å tilrettelegge for levemulighetene for truede arter knyttet til våtmark. Som det kommer frem av kart/laserdata i figur 14 er det hellende terreng mot jordet øst for Gjennestadmyra. På befaring ble det observert at det var problemer med at vann sto på jordet (figur 14), og flybildet (figur 13, venstre) viser også at deler av jordet lå brakk da bildet ble tatt. Etablering av våtmark her medfører utgraving av masser for å oppnå permanent vannspeil (skissert i figur 14). Vann fra bekk kan ledes inn i eventuell(e) våtmarksfilter ved høy vannføring.



Figur 13. Eventuell lokalitet for våtmarksområde mellom myr og jordbruksareal (pil). (Rød sirkel på kartutsnitt viser hvor bildet er tatt).



Figur 14. Forslag til etablering av ett eller to små våtmarker langs Borgebekken. Kartet har 0,5 meter høydekurver basert på DTM 0,25 meters grid, basert på laserdata (5 punkt/m²) fra 2016. Jo mørkere gråfarge, jo dypere forsenkning er det i terrenget. Våtmarken(e) må etableres ved å grave ut masser for å få permanent vannspeil (venstre). Høy vannstand på tilgrensende jorde (høyre).

5.4 Plantevalg og metoder for tilplanting av nye våtmarker

Vanndybden i foreslåtte våtmarker vil variere fra 0 – 1 m, noe som legger til rette for ulike våtmarksarter som takrør, dunkjevle, sivaks, sverdlilje, kalmusrot, starr etc. Det bør benyttes stedeagne våtmarksplanter, gjerne fra området rundt Gjennestadvannet og tilvokste vassdrag som er lett tilgjengelig med minigravemaskin. Utgravde rotklumper omplasseres fortrinnsvis om våren. Tilsåing med innsamlede frø (f.eks. dunkjevle) bør også skje om våren for å kunne etablere levedyktige planter i løpet av en vekstsesong.

5.5 Overvåking og vannprøvetaking etter gjennomførte tiltak

Hvis forslagene gjennomføres, anbefales det at det igangsettes overvåking for å få informasjon om hvordan tiltakene har påvirket både vannkvalitet og biologisk mangfold, herunder både akvatisk og terrestrisk biologi. Opplegg for slik prøvetaking må defineres avhengig av hvilke tiltak som gjennomføres.

6 Konklusjon og anbefalinger

Statsforvalteren i Vestfold og Telemark ba NIBIO om innspill til restaureringstiltak tilknyttet Miljødirektoratets eiendom ved Gjennestadmyra nær Tønsberg.

Prosjektet har utredet hvordan fysiske endringer i dette området kan tilrettelegge for bedre levekår for truede arter i våtmarksområder.

På grunn av risiko for kvikkleireskred, samt dype dreneringsrør fra jordbruksarealer anbefaler NIBIO at hovedgrøften mellom Gjennestadmyra og E18 får ligge i ro, og at det ikke anlegges en bekk oppe i dagen her.

NIBIO har i stedet vurdert følgende forslag som gir mindre endringer, men likevel kan bidra til å øke levemulighetene for truede arter knyttet til våtmark på Miljødirektoratets eiendom:

- I. Etablere terskler i grøft mellom myra og Borgebekken (kapittel 5.1)
- II. Liten våtmark mellom skianlegg og E-18, eller tilplanting av skog på samme område (kapittel 5.2).
- III. Ett eller to små våtmarksområder nordøst på eiendommen mellom myr og jordbruksareal mot Borgebekken (Kapittel 5.3).

Det er foreslått å etablere multifunksjonelle tiltak som foruten å bidra til økt biologisk mangfold av arter tilknyttet våtmark, også kan ha en positiv effekt på vannkvaliteten, bidrar til lagring av karbon i jord og et mer estetisk landskap.

Ved eventuell etablering av tiltak må det fortas en oppmåling av høyder og utformes mer detaljerte anleggstegninger for oppbygging av jordterskler og overløp. Totalt areal på foreslåtte våtmarksområder avhenger av hvilke tiltak som gjennomføres, og hvordan de blir utformet ved detaljplanleggingen.

NIBIO har ikke kompetanse til å vurdere faren for kvikkleireskred som følge av gravearbeider og endret vannmetning av jorda, og fraskriver seg derfor ansvaret for økt rasfare som følge av de foreslåtte tiltak. Det anbefales derfor sterkt at Statsforvalteren og/eller grunneier, Miljødirektoratet, innhenter ekspertise på kvikkleireskred før tiltakene iverksettes.

Litteraturreferanser

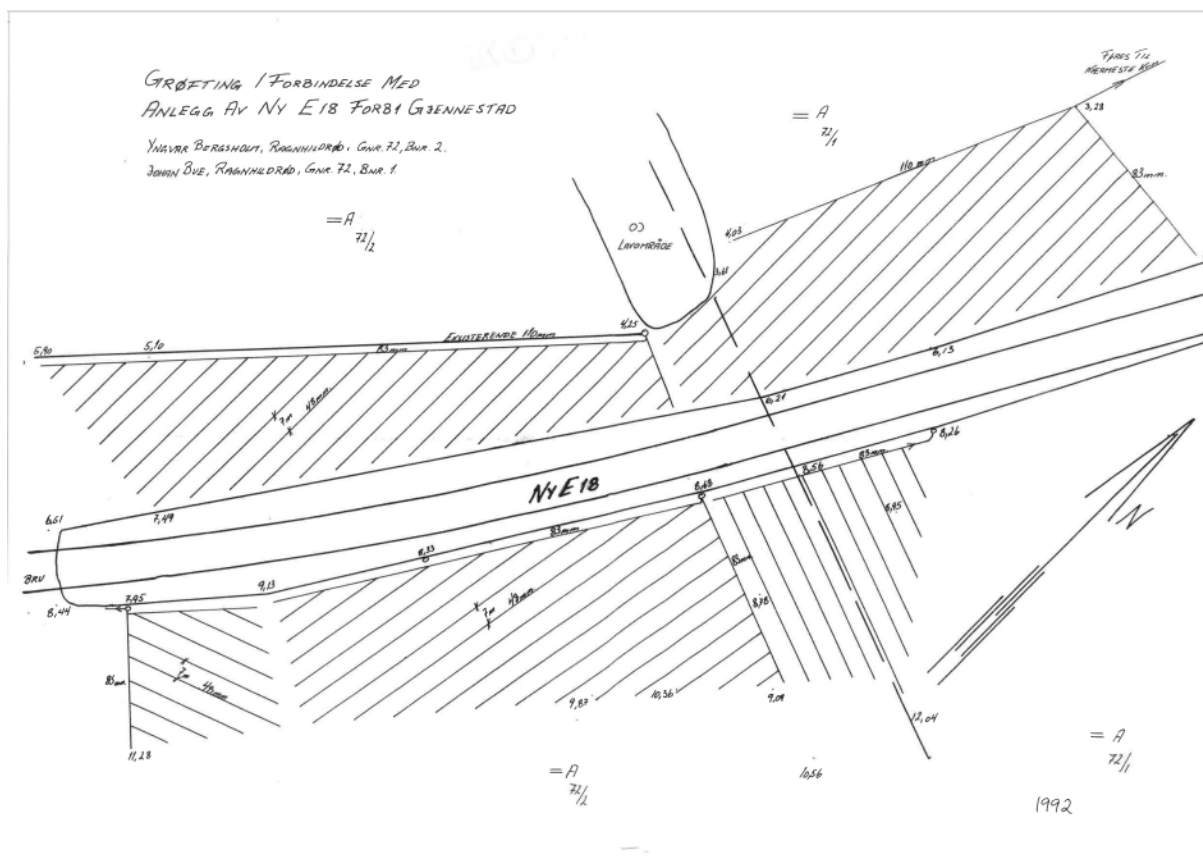
Skarbøvik, E. & Roseth, R. 2014. Use of sensor data for turbidity, pH and conductivity as an alternative to conventional water quality monitoring in four Norwegian case studies. *Acta Agric. Scand. Sect. B Soil and Plant Sci.* Vol 65 (1), p. 63-73.

Direktoratsgruppen vanndirektivet 2018. Veileder 02:2018 Klassifisering av miljøtilstand i vann. 227 s.

Vedlegg

Grøftekart

Som beskrevet i kapittel 4, er det svært ustabile grunnforhold. Vedlegget inneholder grøftekart laget i forbindelse med anlegg av E18, men har i løpet av prosjektet fått opplyst av Statsforvalteren at område var utsatt for utglidning under bygging av veien (figur 10 i rapporten). I tillegg ble det opplyst at østre ende av myra ble løftet opp av forskyvningen, og videre at dette sannsynligvis har forskjøvet hovedgrøfta gjennom søkket. Statsforvalteren antar at grøfta lagt på nytt, men det er usikkerhet rundt dette. Jordbrukets grøftekart er innhentet, men ble tegnet før vegen ble laget. De er derfor av begrenset verdi og er ikke med i rapporten.



Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) ble opprettet 1. juli 2015 som en fusjon av Bioforsk, Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning (NILF) og Norsk institutt for skog og landskap.

Bioøkonomi baserer seg på utnyttelse og forvaltning av biologiske ressurser fra jord og hav, fremfor en fossil økonomi som er basert på kull, olje og gass. NIBIO skal være nasjonalt ledende for utvikling av kunnskap om bioøkonomi.

Gjennom forskning og kunnskapsproduksjon skal instituttet bidra til matsikkerhet, bærekraftig ressursforvaltning, innovasjon og verdiskaping innenfor verdikjedene for mat, skog og andre biobaserte næringer. Instituttet skal levere forskning, forvaltningsstøtte og kunnskap til anvendelse i nasjonal beredskap, forvaltning, næringsliv og samfunnet for øvrig.

NIBIO er eid av Landbruks- og matdepartementet som et forvaltningsorgan med særskilte fullmakter og eget styre. Hovedkontoret er på Ås. Instituttet har flere regionale enheter og et avdelingskontor i Oslo.