

Norges Vassdrags- og energidirektorat Region Sør
Postboks 2124
3103 TØNSBERG

Dato: 29.05.2017
Saksref: 201716784-6
Dykkar ref.:
Side: 1 / 1

Førespurnad til: Tor Kleiven
Telefon:
Mobil: +47 48898486
E-post: Tor.Kleiven@banenor.no

Søknad om konsesjon for områdestabilisering ved Skjervikbekken i Sande Kommune

Bane NOR ønsker å stabilisere grunnen ved Skjervikbekken, Sande kommune, Vestfold fylke og søker herved om følgende tillatelse:

I Etter vannressursloven, jf. § 8, om tillatelse til:

- Å forlenge eksisterende bekkelukking med om lag 100 meter for å sikre stabiliteten i området

II Etter oreigningslova jf. § 2, nr. 54:

- Om samtykke til ekspropriasjon av manglende rettigheter dersom det ikke oppnås minnelig avtale mellom søker og rettighetshavere

Med vennlig hilsen

Tor Kleiven
prosjekteringsleder
Utbyggingsprosjekter Vestfold

Dokumentet er godkjend elektronisk og sendast utan signatur

VESTFOLDBANEN HOLM – NYKIRKE

Konsesjonssøknad for områdestabilisering ved Skjervikbekken, Sande kommune

- ☒ Akseptert
☐ Akseptert m/kommentarer
☐ Ikke akseptert / kommentert
 Revider og send inn på nytt
☐ Kun for informasjon

Sign:



Tor Kleiven
 cn=Tor Kleiven, o=Bane NOR SF,
 ou=Utbegging Vestfoldbanen,
 email=tor.kleiven@banenor.no, c=NO
 2017.05.29 11:54:36 +02'00'

			<i>EBT</i>	<i>AH</i>	<i>AHR</i>
01C	Supplert med sammendrag	29.05.2017	EiBTh	AHU	AHR
00C	Endelig utgave	24.05.2017	EiBTh	AHU	AHR
Revisjon	Revisjonen gjelder	Dato	Utarb. av	Kontr. av	Godkj. av
Tittel: VESTFOLDBANEN HOLM – NYKIRKE Konsesjonssøknad for områdestabilisering ved Skjervikbekken, Sande kommune		Sider:			
		22 + vedlegg(45s)			
		Produsert av:			
		Prod.dok.nr.:			
				Erstatter:	
		Erstattet av:			
Prosjekt: Modernisering av Vestfoldbanen Parsell: 5.0 Holm - Nykirke		Dokumentnummer: UVB-52-A-10368		Revisjon: 01C	
		Drift dokumentnummer:		Drift rev.:	

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	SAMMENDRAG	3
2	INNLEDNING	4
2.1	OM SØKEREN	4
2.2	BEGRUNNELSE FOR TILTAKET	4
2.3	GEOGRAFISK PLASSERING AV TILTAKET	4
2.4	BESKRIVELSE AV OMRÅDET	5
2.5	EKSISTERENDE INNGREP	5
2.6	SAMMENLIGNING MED NÆRLIGGENDE VASSDRAG	6
3	BESKRIVELSE AV TILTAKET	6
3.1	HOVEDDATA	6
3.2	TEKNISK PLAN FOR DET SØKTE ALTERNATIVET	6
3.3	HYDROLOGI OG TILSIG	9
3.4	VEIBYGGING	12
3.5	MASSETAK OG DEPONI	12
3.6	FORDELER OG ULEMPER VED TILTAKET	12
3.7	AREALBRUK OG EIENDOMSFORHOLD	13
3.8	FORHOLDET TIL OFFENTLIGE PLANER OG NASJONALE FØRINGER	13
4	VIRKNING FOR MILJØ, NATURRESSURSER OG SAMFUNN	15
4.1	HYDROLOGI (VIRKNINGER AV UTBYGGINGEN)	15
4.2	GRUNNVANN	15
4.3	RAS, FLOM OG EROSJON	15
4.4	RØDLISTEARTER	18
4.5	TERRESTRISK MILJØ	18
4.6	AKVATISK MILJØ	19
4.7	VERNEPLAN FOR VASSDRAG OG NASJONALE LAKSEVASSDRAG	20
4.8	LANDSKAP	20
4.9	STORE SAMMENHENGENDE NATUROMRÅDER MED URØRT PREG	20
4.10	KULTURMINNER OG KULTURMILJØ	20
4.11	REINDRIFT	21
4.12	SAMLET BELASTNING	21
5	AVBØTENDE TILTAK	21
6	DOKUMENT INFORMASJON	21
6.1	ENDRINGSLOGG	21
7	REFERANSELISTE OG GRUNNLAGSDATA	22
8	VEDLEGG TIL SØKNADEN	22

1 SAMMENDRAG

Det er i forbindelse med avsluttende planarbeider for nordre del av dobbeltspor mellom Holm (Sande kommune) og Nykirke (grense Re/Horten kommuner) i 2016, utført områdestabilitetsvurderinger i henhold til NVEs veiledere 2/2011 og 7/2014. Ut i fra grunnundersøkelser, terrenggeometri og stabilitetsberegninger har Norconsult kommet til at det ved Skjervikbekken er en faresone for skred i sprøbruddmateriale som berører ny jernbane. Faresonen er vurdert å ha faregrad høy og det må derfor gjennomføres tiltak for å bedre stabiliteten.

Tiltaket består av å fylle igjen ca. 100 m av eksisterende Skjervikbekken. Dagens bekkelukking under jernbanen forlenges dermed ytterligere 100 m mot øst. Over bekkelukkingen fylles det jordmasser for å bedre stabiliteten i området. Det anslås at jordmassene vil utgjøre ca. 7000 m³, disse massene hentes lokalt i anlegget og vil transporteres under 1 km. Toppmasser legges tilbake og anleggsvei fjernes.

Tiltaket vil medføre negative konsekvenser for terrestrisk og akvatisk naturmiljø. Gjennomføring av tiltaket som omsøkt vil medføre at om lag tre daa rik edelløvskog går tapt i tillegg til to eiketrær som er omfattet av Forskrift om utvalgte naturtyper etter naturmangfoldloven. Konsekvensen for terrestrisk naturmiljø vurderes på den bakgrunn som stort negativt. Ved gjennomføring av tiltaket vil om lag 100 meter av anadrom strekning i Skjervikbekken gå tapt, det utgjør om lag 40 %. De øverste 50 meterne er vurdert å inneha liten verdi for fisk, mens den nedre halvdelen vurderes å være av god kvalitet med tanke på substrat og heterogenitet. Konsekvensen for akvatisk naturmiljø vurderes å være liten - middels negativ ved gjennomføring av tiltaket.

Fordelene ved tiltaket er primært at det vil stabilisere området, som i dag vurderes å ha høy faregrad. I tillegg vil det bli behov for mindre massetransport ut av området.

2 INNLEDNING

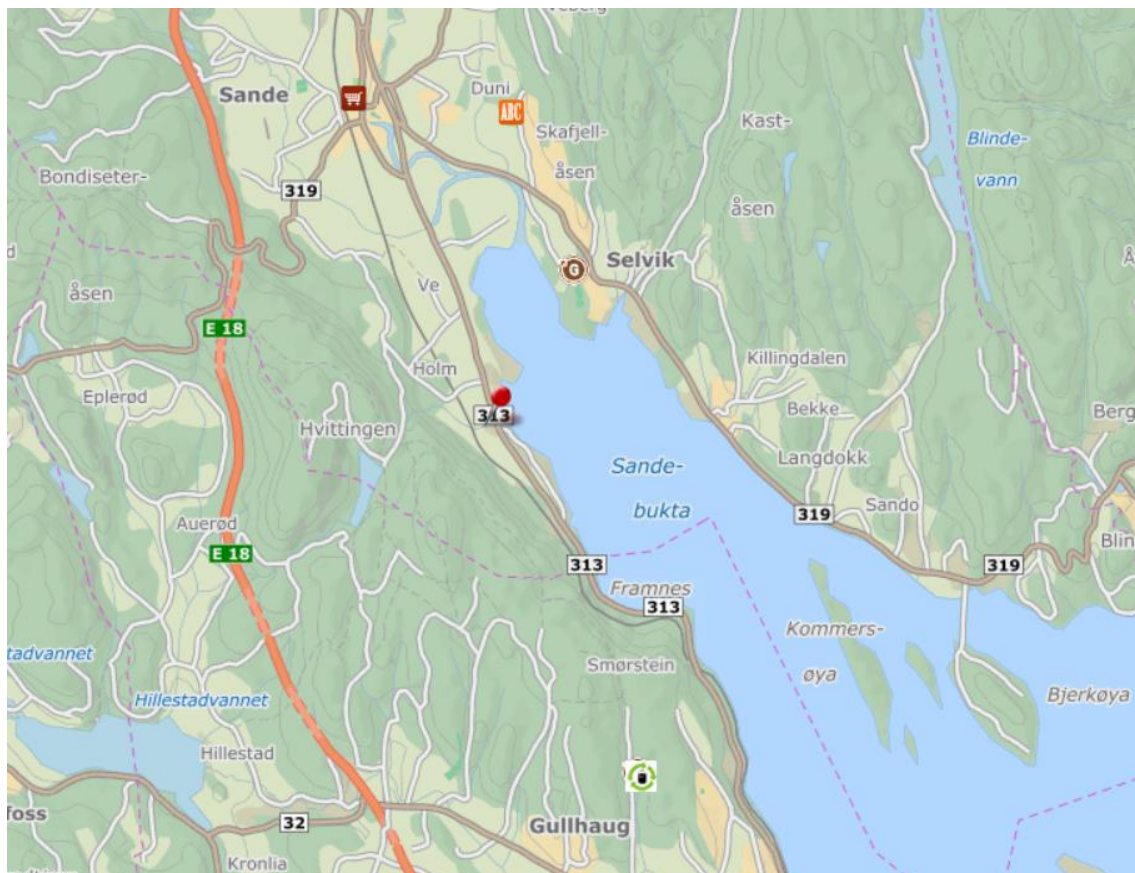
2.1 Om søkeren

Tiltakshaver er:
Bane NOR
Postboks 1162 Sentrum
0107 Oslo
Organisasjonsnummer: 982 955 009

2.2 Begrunnelse for tiltaket

Det er i forbindelse med avsluttende planarbeider for nordre del av dobbeltspor mellom Holm (Sande kommune) og Nykirke (grense Re/Horten kommuner) i 2016, utført områdestabilitetsvurderinger i henhold til NVEs veiledere 2/2011 og 7/2014. Ut i fra grunnundersøkelser, terrenggeometri og stabilitetsberegninger har Norconsult kommet til at det ved Skjervikbekken er en faresone for skred i sprøbruddmateriale som berører ny jernbane. Faresonen er vurdert å ha faregrad høy og det må derfor gjennomføres tiltak for å bedre stabiliteten. I rapport UVB-52-A-13316, datert 16. juni 2016 (referanse 1), ble det anbefalt oppfylling i Skjervikbekken for å oppnå tilfredsstillende områdestabilitet. Dette ble vurdert som det mest hensiktsmessige tiltaket. Begrunnelsen for anbefalingen var at dette tiltaket vil øke sikkerheten i skråningene i hele utfyllingens lengde, på begge sider av bekken, på en forholdsvis rask og enkel måte. Dette tiltaket er kvalitetssikret av uavhengig foretak.

2.3 Geografisk plassering av tiltaket



Figur 1: Tiltaksområdet er vist med rød markør.

Vassdraget som blir berørt av det omsøkte tiltaket heter Skjervikbekken, og det ligger i Sande kommune i Vestfold. Vassdraget ligger sør for Sande tettsted og ca. 1,5 km nord for kommunegrense med Holmestrand, se figur 1 over.

2.4 Beskrivelse av området

Vassdraget er i dag åpent i en lengde på ca. 215 meter bekkestrekning med en elveseng estimert til ca 600 m². Vassdraget er lukket i vest, foretatt gjennom minst to lukkeetapper (se kap. 1.5) og vassdraget går i kulvert under fv. 313. Kulverten under fylkesveien er ca. 60 meter lang og utløpet ligger dykket slik at fisk kan passere.

Det er vassdragets ca. 100 vestligste meter som er aktuelle for inngrep/lukking og som omsøkes her.

Vassdragets vestre åpne del (ca. 50 m) ligger i et jordbruksområde som er sterkt modifisert i forbindelse med anleggsarbeid for etablering av nytt dobbeltspor. Det er etablert motfyllinger og oppfyllinger i terrenget rundt bekken, og skråningen ned mot bekken er enda helt åpen uten høy vegetasjon. Vassdragets ca. 150 m mellom strekning omtalt over og fv. 313 er omkranset av edelløvskog av en karakter som har gitt den status som viktig naturtype. Skogvegetasjonen er i hovedsak spisslønn, eik og gråor. Det er også stedvis godt med kvist og fallved i bekkeleiet som er med på å skape heterogenitet og grunnlag for bunndyrfauna.

Bekkearealet er av gjennomgående relativt god kvalitet vurdert ut fra tilgjengelig habitat, spesielt med hensyn på substrat kvalitet, heterogenitet, og fordeling av potensielle gyteområder. De første 170 meterne oppstrøms innløp til kulvert er preget av områder med relativt god substratsammensetning som gyte- og oppvekstområde for ørret. Stedvis 30 - 45 % av substratet er i kornstørrelse 2 - 12 cm, mens stein på >30 cm dominerer. Påvirkningen av finpartikler synes å øke lenger oppstrøms, og de øverste 50 meterne er sterkt påvirket og begrodd.



Figur 2: Rød markør viser utløpet av dagens kulvert og Skjervikbekken renner i dag åpent østover før den går i kulvert under fylkesvei 313 og videre ut i Skjervikbukta.

2.5 Eksisterende inngrep

Eksisterende inngrep i vassdraget består av en første bekkelukking under dagens jernbane, som er fra 2001. I forbindelse med bygging av nytt dobbeltspor ble det vurdert som geoteknisk nødvendig med tiltak i bekkedalen. Dette ble regulert (detaljregulering) og prosjektert i 2010. Sikringstiltaket omfattet en motfylling fra jernbanetraseen og ca. 100 m nedover / østover i bekkedalen. Tiltaket, som

skulle sikre lokal stabilitet rundt nytt dobbeltspor, medførte at bekken ble lukket i ytterligere 60 m. Total lengde lukket bekk oppstrøms tiltaksområde for konsesjon er pr. i dag på rundt 750 m.

Fv. 313, tidligere E18, går nedstrøms aktuelt tiltaksområde for konsesjon. Under fv. 313 er Skjervikbekken lagt i to rør med diameter 800 mm.

Det er ikke etablert dammer, vannledninger, kraftlinjer eller andre tekniske inngrep i vassdraget. Det er i senere tid (slutten av 2016) lagt ny avløpsledning mot Holmestrand på utsiden av fv. 313 og utløpet av Skjervikbekken.

2.6 Sammenligning med nærliggende vassdrag

Skjervikbekken er et lite, moderat kalkkrikt og humøst vassdrag, representativt for regionen. Nedbørfeltet utgjøres av lavereliggende skogsmark og dyrka mark, i likhet med svært mange andre små vassdrag i Vestfold og nærliggende i Buskerud og Telemark. Vassdraget er ikke vernet. Det er generelt lite verna vassdrag i Vestfold, med unntak av deler av nedbørfeltene til Siljanvassdraget og Dalelva helt vest i fylket.

I likhet med mange andre mindre vassdrag i regionen er store deler av Skjervikbekken lukket, i hovedsak under dyrket mark.

3 BESKRIVELSE AV TILTAKET

3.1 Hoveddata

Endring av bekkeløp i Skjervikbekken – hoveddata

Lengde på berørt elvestrekning	m/km	100 m
Nåværende bredde på elva/bekken	m	1-3 m
Nåværende dybde i elva/bekken	m	<0,5 m
Bredde på elv/bekk etter tiltak	m	Bekk lukkes
Dybde på elv/bekk etter tiltak	m	Bekk lukkes

3.2 Teknisk plan for det søkte alternativet

Tiltaket består av å fylle igjen ca. 100 m av eksisterende Skjervikbekken. Dagens bekkelukking under jernbanen forlenges dermed ytterligere 100 m mot øst. Tiltaket medfører en oppfylling ned til bergpasset, se figuren under. Det vil ikke være behov for spesielle tiltak for å sikre mot erosjon ved nedstrøms oppfylling, da de registrerte erosjonspunktene ligger i området som skal lukkes.



Figur 3: Oppfylling Skjervikbekken, oppfylling vist i grønt.

Bildet under er tatt fra topp fylling etablert i 2012 - 13 i forbindelse med utbygging av jernbanen og man ser mot øst.



Figur 4: Skjervikbekken i dag, sett mot øst.



Figur 5: Flyfoto fra Skjervikbekken 2013. Fyllingen nærmest jernbanen er nylig etablert. Bildet er tatt mot sør.

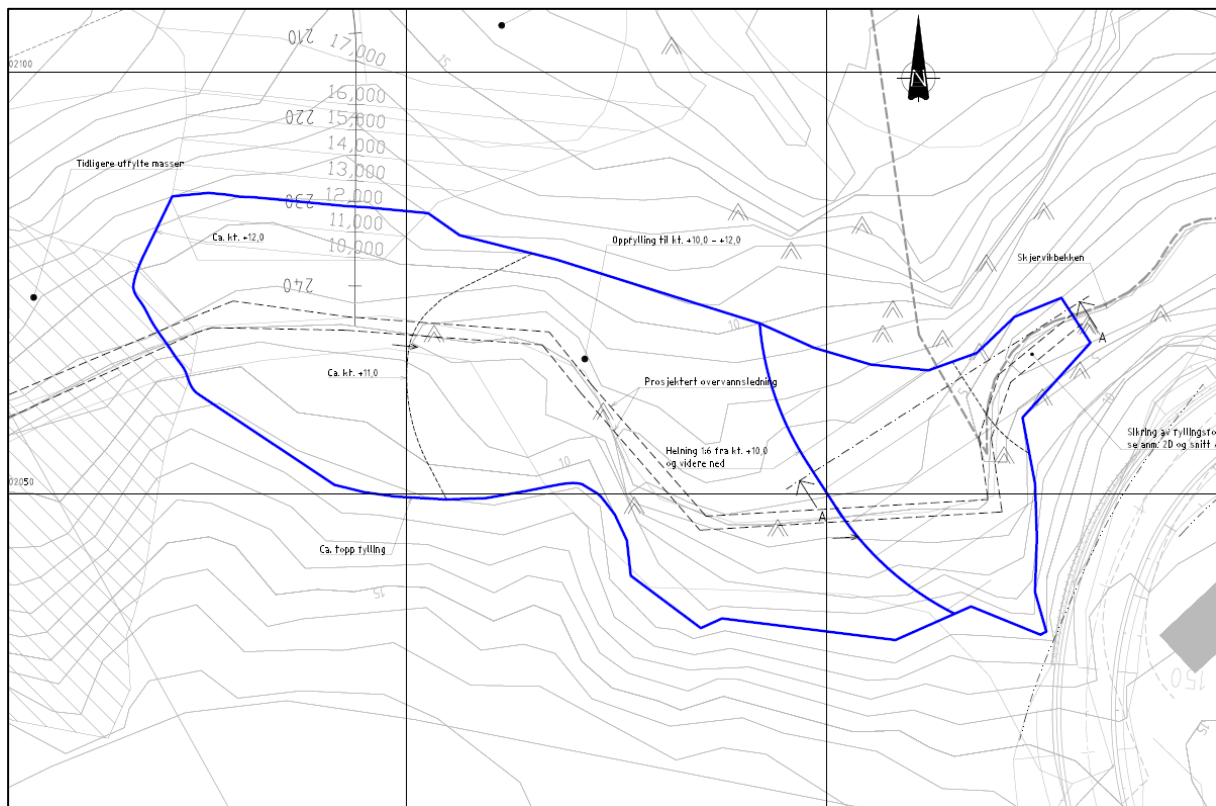
Toppmasser fjernes før utlegging av rør, fylling og etablering av anleggsvei. Eksisterende vegetasjon fjernes bare i den grad som er nødvendig for å lukke bekken. Det etableres to Ø1200 mm rør i bunn av bekken, nytt utløp steinplastres over en strekning på 5 – 10 m.

Det fylles mellom 3 – 4,5 m over eksisterende bunn bekk, avfasing med 1:6 til terreng i østenden av oppfylling. Bredde på topp oppfylling blir mellom 25 – 35 m. Det anslås at det skal fylles ca 7000 m³ i Skjervikbekken. Disse massene hentes lokalt i anlegget og vil transporteres under 1 km. Toppmasser legges tilbake og anleggsvei fjernes. Oppfyllingen det søkes for blir betydelig lavere enn oppfyllingene utført tidligere i Skjervikbekken. Under vises utbredelse av oppfyllingen i grønt.



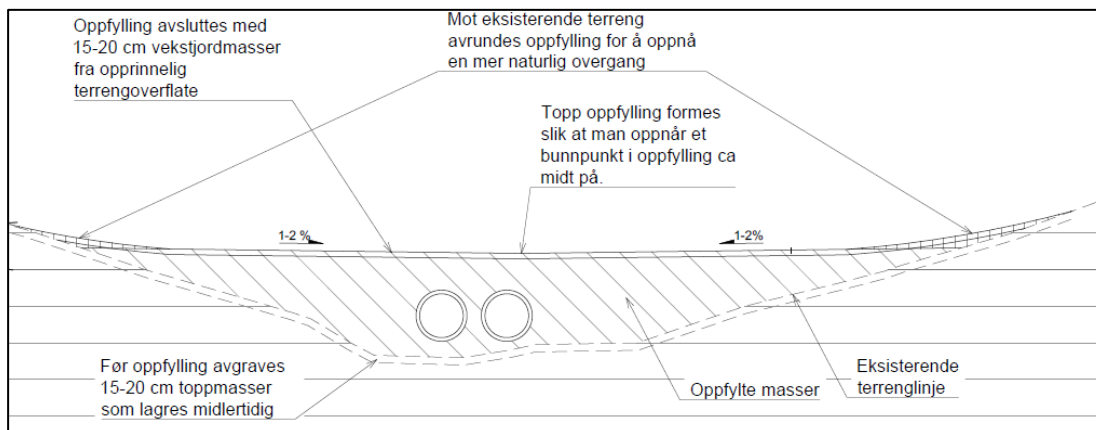
Figur 6: Oppfylling av Skjervikbekken vist på flyfoto, oppfylling vist i grønt.

Planutsnittet under viser utstrekning av oppfylling i blått.



Figur 7: Plan for oppfylling av Skjervikbekken

Snittet under viser prinsippet for oppfylling av Skjervikbekken.



Figur 8: Snitt av prosjektert oppfylling av Skjervikbekken.

3.3 Hydrologi og tilsig

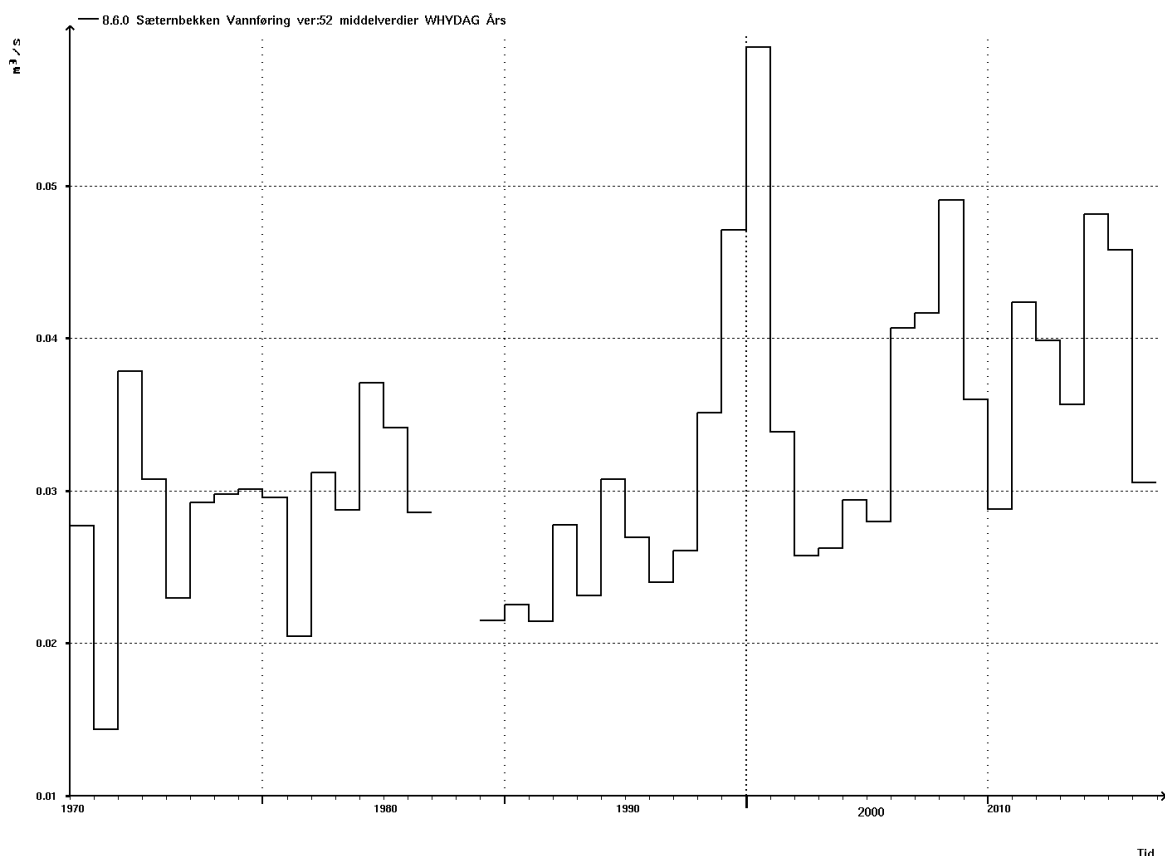
Hydrologisk grunnlag er beskrevet i skjema for dokumentasjon av hydrologiske forhold ved områdestabilisering av Skjervikbekken, se vedlegg 2. Vannføringer er beregnet ved hjelp av sammenligningsvannmerke VM8.6 Sæternbekken i Bærumsmarka. Dette vannmerket er det nærmeste på NVEs database med tilstrekkelig god kvalitet og relativt like nedbørfeltstørrelser. Skaleringsfaktoren er beregnet til 0,29 ved hjelp av arealkorreksjon og korreksjon pga. ulik middelavrenning fra avrenningskartet (1961-1990). Dataperioden 1972-2016 inngår i datagrunnlaget for de hydrologiske beregningene. Kurver over vannføring i Skjervikbekken like nedstrøms

områdestabiliseringen i et vått (2000), middels (1982) og tørt (1973) år er vist i hydrologisk skjema. Vannføringen vil ikke bli påvirket i nevneverdig grad av områdestabiliseringen.

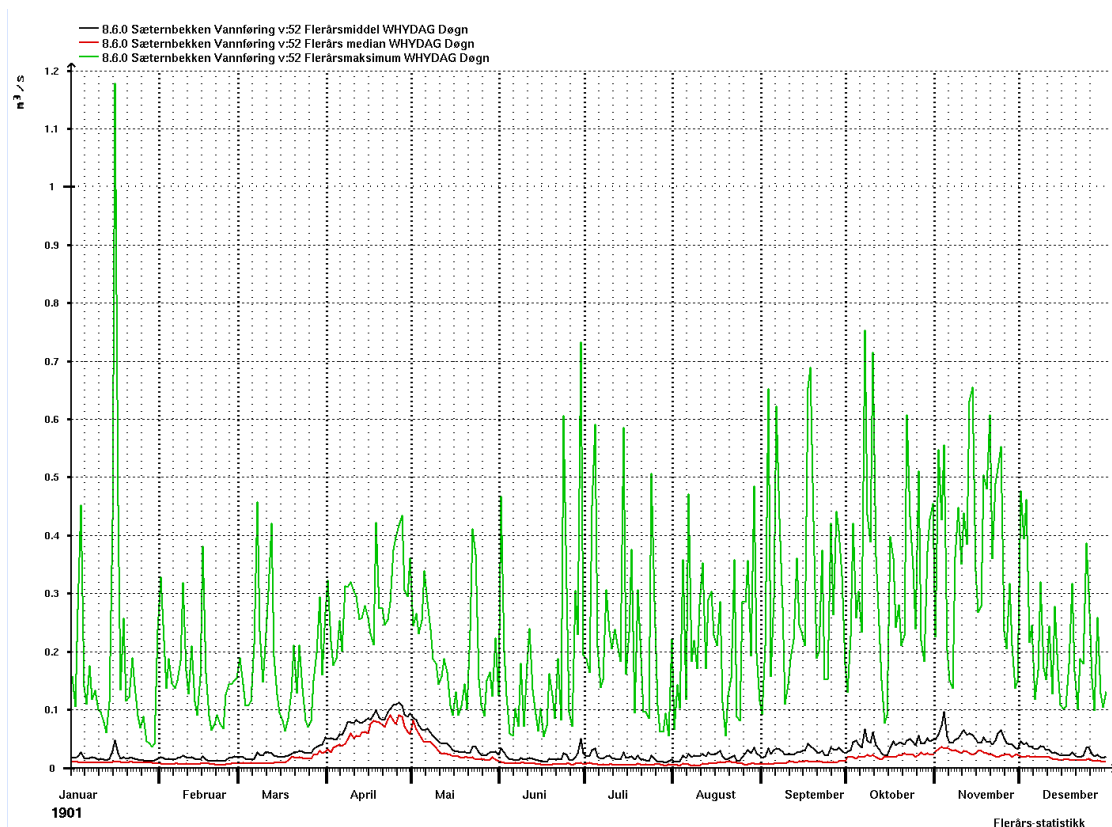
Middelvannføringen til Skjervikbekken der den kommer ut av områdestabiliseringen er på 0,032 m³/s fra et nedbørfelt på 1,85 km².

Alminnelig lavvassføring i Skjervikbekken ved utløpet er beregnet ved hjelp av NVEs program NVIDA og som gir 0,6 l/s. For sommersesongen (1/5-30/9) er 5%-percentilen beregnet til 0,4 l/s og for vintersesongen er 5%-percentilen beregnet til 2,4 l/s.

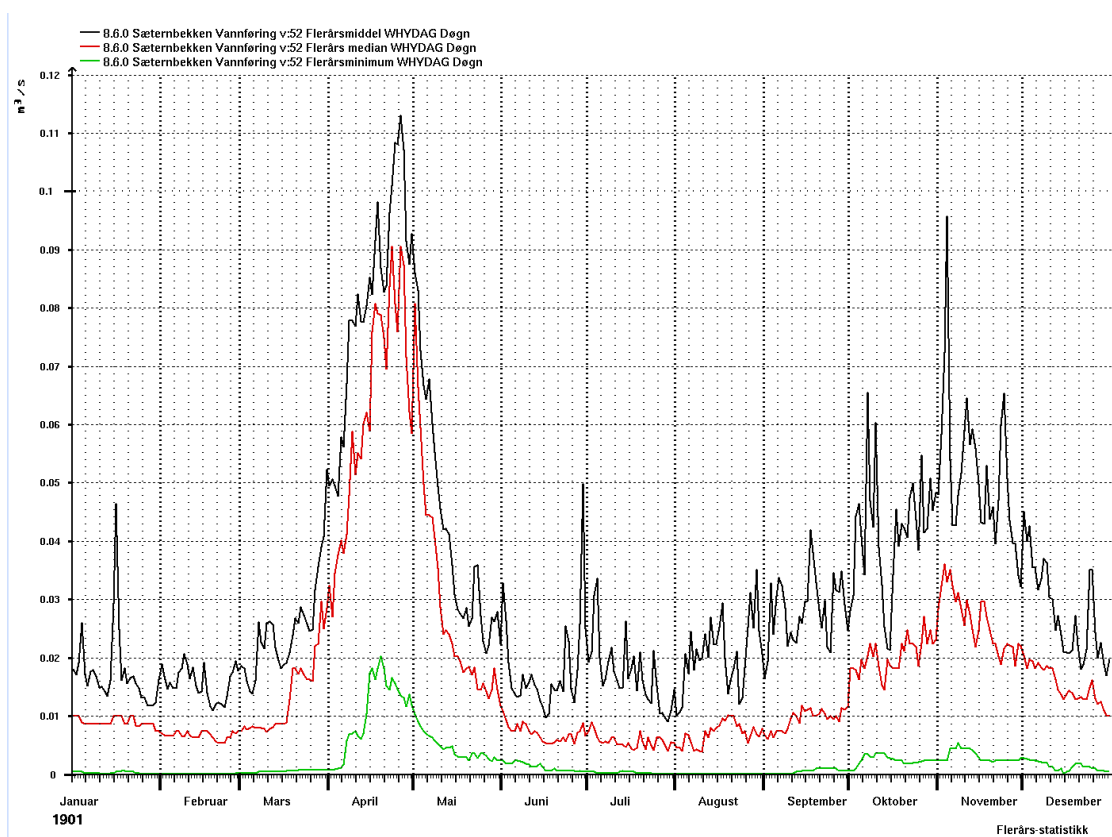
For flomverdier er skaleringen av VM 8.6 utført med hensyn på arealskalering. I tillegg er det utført en skalering på grunn av at et mindre nedbørfelt har raskere avrenning, nedbørfeltet er brattere og at den store flommen i 1987 ikke inngår i datagrunnlaget. Det er derfor valgt å skalere opp flomstørrelsene med 40 % for flomberegningene. For flomberegninger er det brukt perioden 1989-2016.



Figur 9. Plott som viser variasjoner i middelvannføring fra år til år (1972-2016) for Skjervikbekken.



Figur 10. Plott som viser sesongvariasjon i maksimumsvannføringer gjennom året i Skjervikbekken(døgndata 1972-2016)

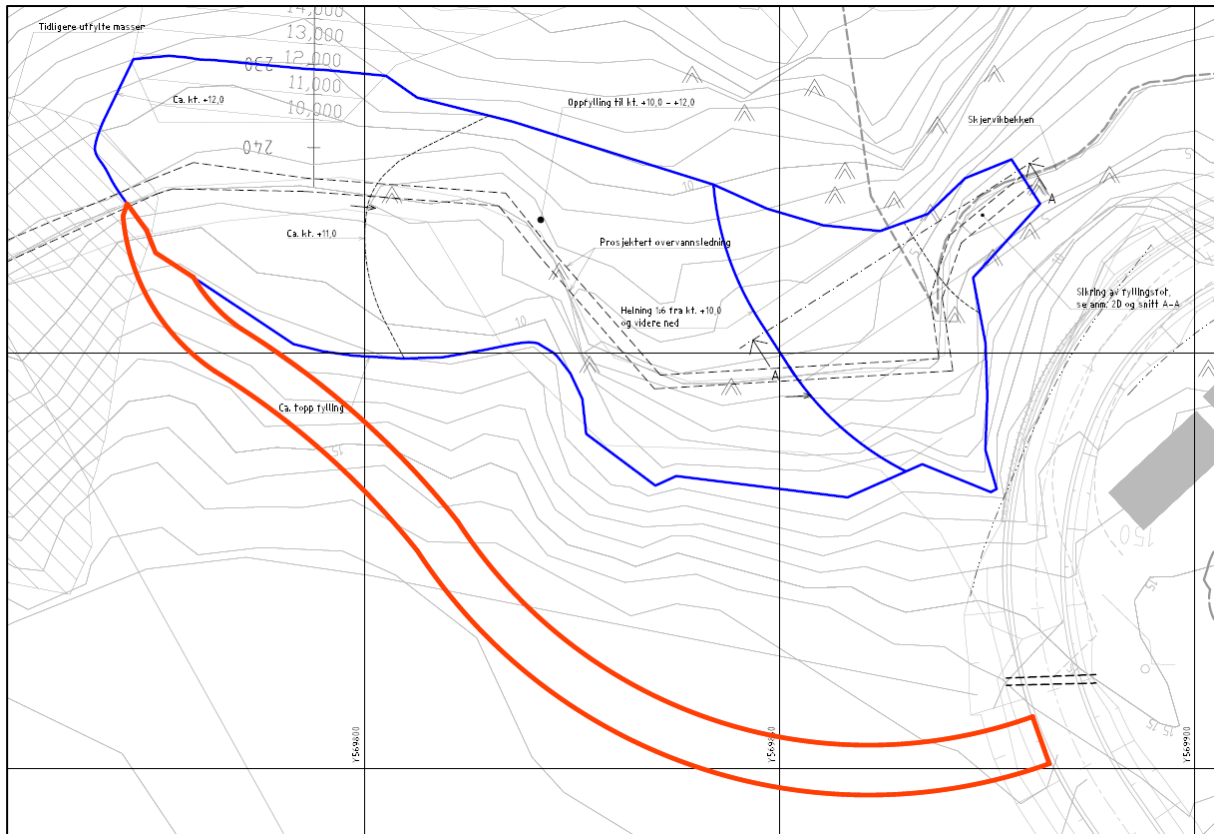


Figur 11. Plott som viser sesongvariasjon i middel/median- og minimumsvannføringer i Skjervikbekken gjennom året, (døgndata 1972-2016)

3.4 Veibygging

Det må etableres anleggsvei ned til bunn Skjervikbekken fra eksisterende vei, med lengde på ca. 140 m. Anleggsvei blir rundt 4 m bred. Denne vil fjernes etter at anleggsarbeidene er ferdige. Mesteparten av veien vil gå over landbruksareal. Ned til bunnen av Skjervikbekken vil det måtte ryddes et belte på 6 – 8 m for å anlegge anleggsvei. Vegetasjonen her anses som sterkt modifisert, ref. kapittel 1.4.

Skissen under viser trase for anleggsvei i rødt, bredde vist med antatt anleggsbelte og oppfylling i blått.



Figur 12: Vist trase for anleggsvei i rødt.

3.5 Massetak og deponi

Områdestabilitetsvurderingen har medført behov for avlastning av terrenget vest for jernbanen og oppfylling av terreng øst for jernbanen. Oppfyllingen er tiltaket det søkes for. Masser fra avlastningen vest for jernbanen er tenkt benyttet i oppfyllingen. Området som skal avlastes ligger rundt 300 m vest for området det søkes oppfylling av. Ved behov for ytterligere masser finnes tilgjengelige masser på riggområdet rundt 600 m sør for bekken. Begge områdene det skal hentes masse fra ligger under 1 km fra Skjervikbekken langs eksisterende vei. Det anslås at det skal fylles ca 7000 m³ i Skjervikbekken.

3.6 Fordeler og ulemper ved tiltaket

Fordeler:

- Tiltaket vil stabilisere området, som i dag vurderes å ha høy faregrad.
- Tiltaket vil medføre mindre transportbehov av masser ut av området

Ulemper:

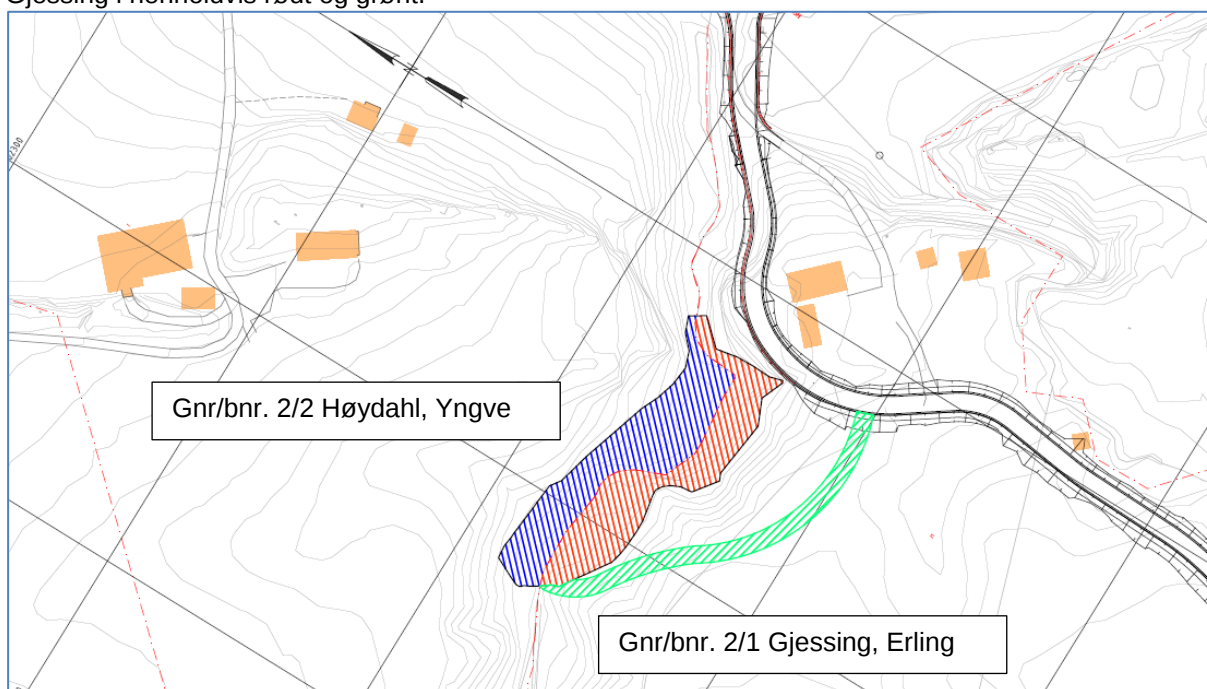
- Tiltaket vil medføre negative konsekvenser for terrestrisk og akvatisk naturmiljø

3.7 Arealbruk og eiendomsforhold

Inngrep	Midlertidig arealbehov (m ² el. daa)	Permanent arealbehov (m ² el. daa)	Ev. merknader
Fylling hos Yngve Høydahl		1800 m ²	
Fylling og anleggsvei hos Erling Gjessing	800 m ²	1600 m ²	

Oppfylling rett nedstrøms eksisterende oppfylling er på totalt rundt 3400 m², og anleggsveien vil i midlertidig fase kreve rundt 800 m². Hele anleggsveien ligger på areal som er regulert til midlertidig anleggsformål og som delvis er benyttet til dette i forbindelse med utbyggingen av dobbeltsporet.

Kartet under viser permanent erverv hos Høydahl i blått, og permanent og midlertidig erverv hos Gjessing i henholdvis rødt og grønt.



Figur 13: Kart med berørte grunneiere.

Eiendomsforhold

De to berørte grunneierne er vist i tabellen over. Bane NOR har informert grunneierene om bekkelukkingen og det tas sikte på å inngå avtale med de to berørte grunneiere etter at tiltaket er godkjent.

3.8 Forholdet til offentlige planer og nasjonale føringer

Kommuneplaner

Kommuneplanens arealdel er i dette området avsatt til LNF. Området er også regulert gjennom reguleringsplan for dobbeltspor Holm-Nykirke (2008 med reguleringsendring 2016), og er i reguleringsplanen avsatt til LNF med en hensynssone som tillater tiltak for å sikre områdestabilitet.

Verneplan for vassdrag

Vassdraget er ikke vernet gjennom noen av verneplanene for vassdrag.

Nasjonale laksevassdrag

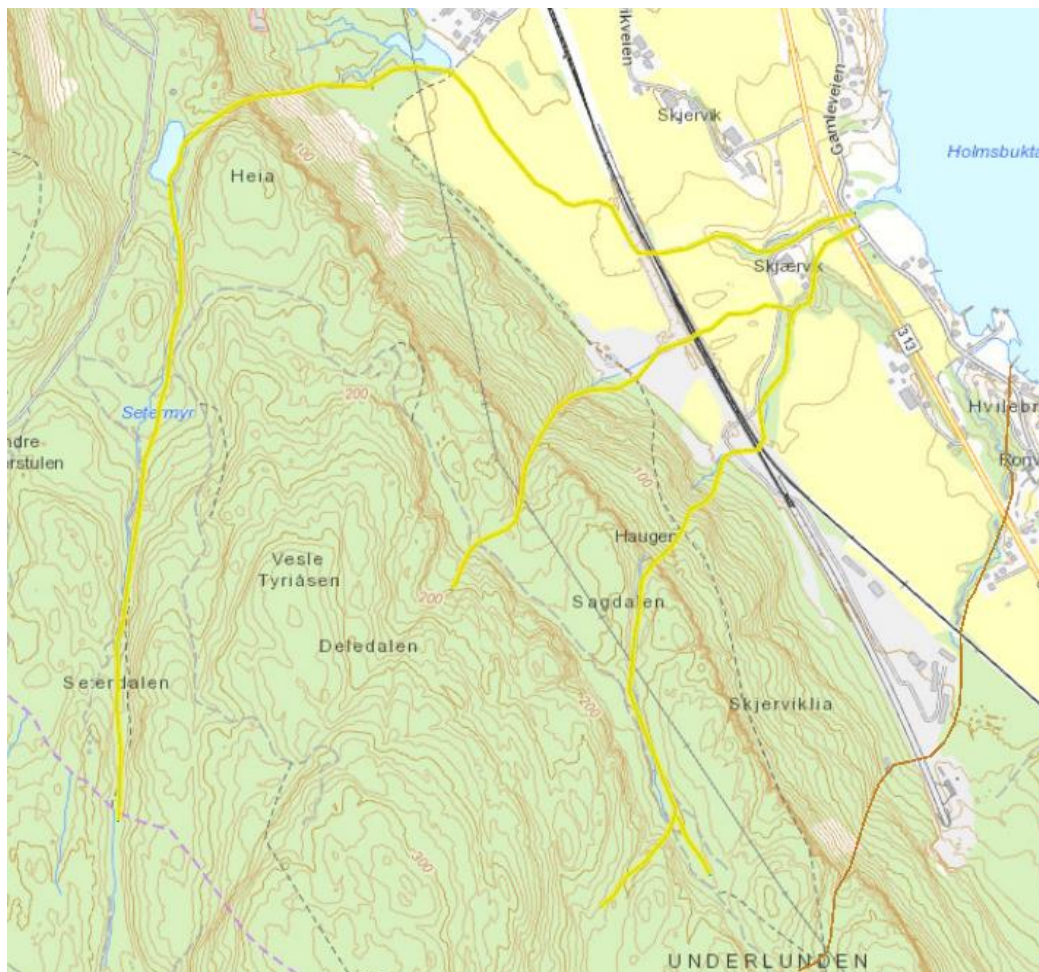
Vassdraget er ikke del av nasjonale laksefjorder/vassdrag, og ligger relativt langt fra disse. Nærmeste vassdrag er Numedalslågen i sør.

Ev. andre planer eller beskyttede områder

Området er ikke omfattet av regionale planer, verneområder etter naturmangfoldloven, fredninger etter kulturminnerloven, sikret som friuftsområde eller har annen status med høy regional eller nasjonal verdi.

EUs vanndirektiv

Beskrivelsen baseres på informasjonen i Vann-nett (<http://vann-nett.no/saksbehandler/>) per 24. mars 2017. Det legges til grunn at miljømålene som fremkommer her er de samme som er vedtatt i den regionale forvaltningsplanen.



Figur 14: Skjervikbekkens feltbidrag. De nedre delene er i all hovedsak lagt i rør under dyrket mark.

I Vann-nett ligger Skjervikbekken og en nærliggende bekk litt lenger syd i vannforekomst 013-163-R Skjervikbekken. Økologisk tilstand er satt til moderat basert på en påvirkningsanalyse med lav pålitelighet og ingen måledata på miljøtilstand, men det er nevnt av bekken er sjørrettførende. Kjemisk tilstand er satt til udefinert. Det er ført opp 9 påvirkninger hvorav bekkelukking er ført opp med stor påvirkningsgrad. De øvrige påvirkningene består i hovedsak av påvirkning fra avløp eller avrenning fra jord- og skogbruk med fra middels til ukjent påvirkningsgrad. Fiskevandringshinder er nevnt med ukjent grad.

Miljømålet er god økologisk og kjemisk tilstand innen 2021. Vannforekomsten er oppført i risiko for ikke å oppnå miljømålet. Risikovurderingen er usikker grunnet manglende data. I Vann-nett er det foreslått elleve tiltak som også omfatter Skjervikbekken. Ni av disse er generelle og gjelder også mange andre vannforekomster i Breiangerområdet. Tiltak 5102-1110-M og 5102-1115-M er imidlertid

spesifikke for Skjervikbekken. Disse omfatter problemkartlegging av skraphandlervirksomhet og problemkartlegging av fiskevandringshinder. Det er ikke registrert data i Vannmiljø (<http://vannmiljo.miljodirektoratet.no/>) for vannforekomsten.

4 VIRKNING FOR MILJØ, NATURRESSURSER OG SAMFUNN

4.1 Hydrologi (virkninger av utbyggingen)

Områdestabiliseringen vil ikke påvirke vannføringen i Skjervikbekken i nevneverdig grad, da den i praksis vil fungere som en bekkelukking uten uttak eller magasinering av vann. Vannføringen i bekken kan variere fra så å si ingenting til en flomvannføring på over 7 m³/s. Det vil si en vannstand fra ingenting til mellom 1-2 m like nedstrøms utløpet fra områdestabiliseringen.

4.2 Grunnvann

Grunnvannsressursene i området er ikke kartlagt i forbindelse med jernbaneutbyggingen. Vannet som naturlig har utløp til fjorden via Skjervikbekken slik den er i dag, vil ikke bli påvirket av tiltaket. Det bemerkes at det ikke er uttak av vann til landbruksformål i området for tiltaket.

Slik vi vurderer det, vil dermed grunnvannsressursene ikke bli berørt av tiltaket.

4.3 Ras, flom og erosjon

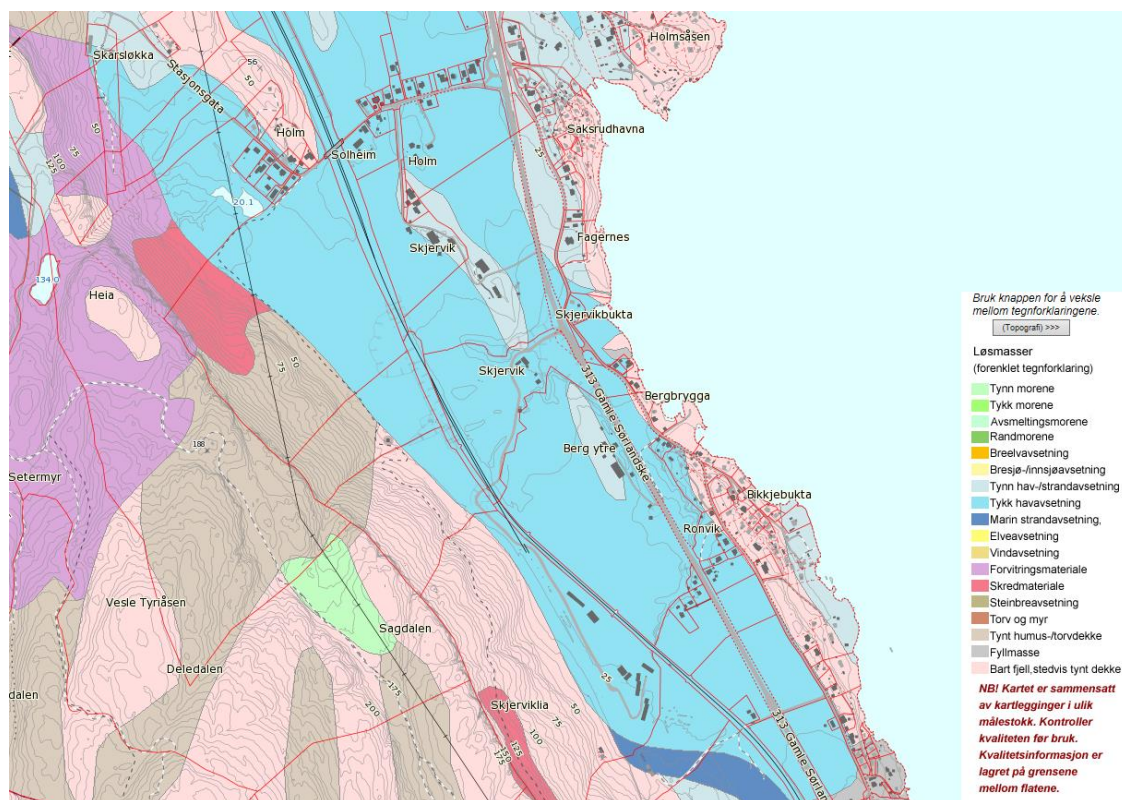
Diagram i kapittel 2.3 viser at flommer kan opptre når som helst på året, samt at det er en stor forskjell på flomvannføring sammenlignet med middelvannføring. Middelflommen er beregnet til å være over 50 ganger større enn middelvannføringen. Vannføring 10 ganger større enn middelvannføringen opptre ca. 1 % av tiden. I 2016 er det målt at vannføringen er 10 ganger større enn middelvannføringen 7 ganger ved å benytte VM 8.6 Sæternbekken som datagrunnlag. Siden Sæternbekkens nedbørfelt er langt større enn Skjervikbekkens vil dette skje enda oftere her.

Det har nylig vært et ras i kvikkleire ved en gjødseltank i dette området (2013). Gjødseltanken var plassert ca. 250-300 m vest-sørvest for den planlagte områdestabiliseringen. Dette viser at området er utsatt for ras og at områdestabilitet må tas på alvor. I følge NGUs løsmassekart ligger det tykk havavsetning i området.

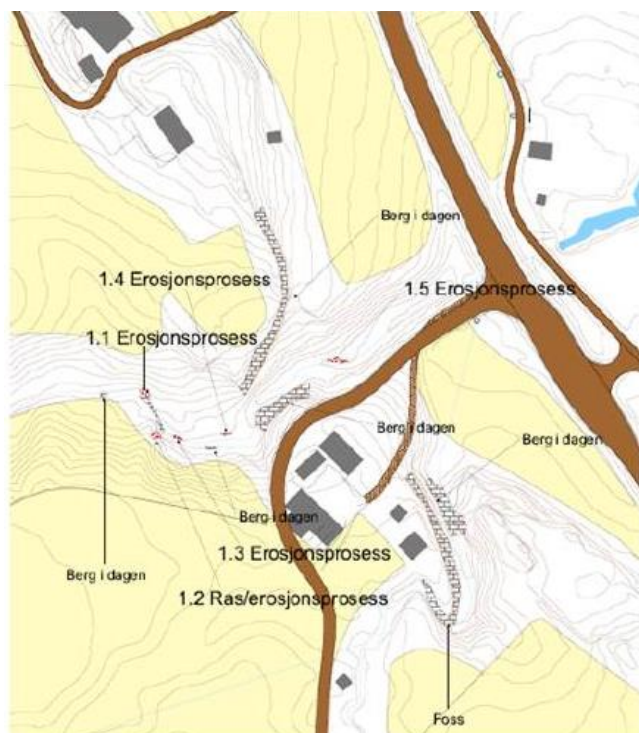
Det er anbefalt oppfylling i Skjervikbekken for å oppnå tilfredsstillende områdestabilitet. Dette er vurdert som et godt tiltak for å oppnå områdestabilitet. Begrunnelsen for oppfyllingen er at dette tiltaket vil øke sikkerheten i skråningene i hele utfyllingens lengde, på begge sider av bekken, på en forholdsvis rask og enkel måte. Dette tiltaket er kvalitetssikret av uavhengig foretak.

Det er registrert flere punkter med erosjon i bekken (se Figur 17 under). Erosjonsprosessen som foregår i punkt 1.3, 1.4 og 1.5 er trolig i avsetninger etter gjødseltankbruddet. Erosjon i disse massene er ikke antatt å være rasutsatte da de kun har vært ved bekken i kort tid. Erosjonsprosessen som foregår i punkt 1.1 og 1.2 er antatt å være i gamle masser.

Ved lukking av bekk trenger derfor ikke bekkeskråningene erosjonssikres, da bekken lukkes oppstrøms bergslukta. Videre ned mot kulvert under fylkesvegen er det ikke registrert aktiv erosjon. I henhold til NVEs veileder vurderes det derfor ikke å være nødvendig med erosjonssikring på denne strekningen. Det bemerkes at en eventuell senere utvidelse av kulvert under fylkesvegen vil øke vannhastigheten, og dermed øke faren for erosjon. Etter det vi erfarer foreligger det imidlertid ingen planer om å utvide kulverten.

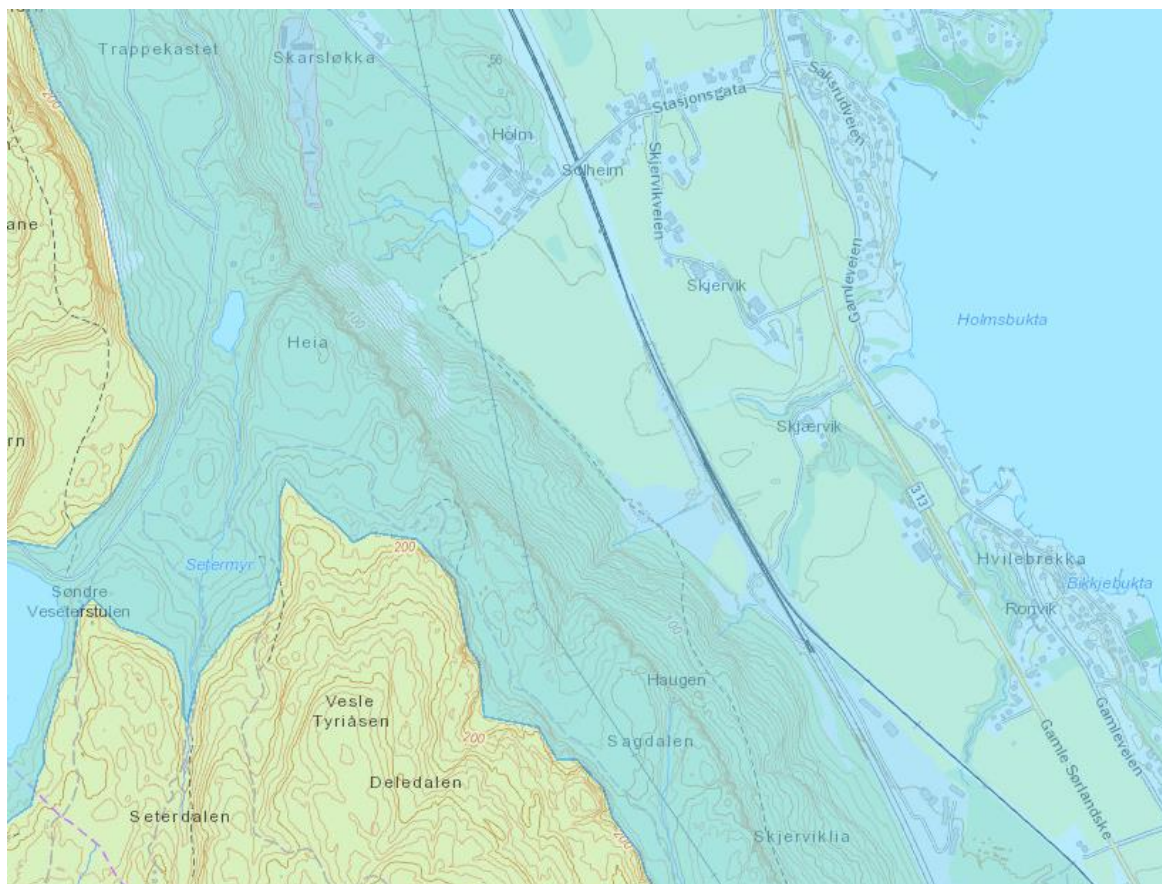


Figur 15. NGUs løsmassekart for området ved Skjervik.



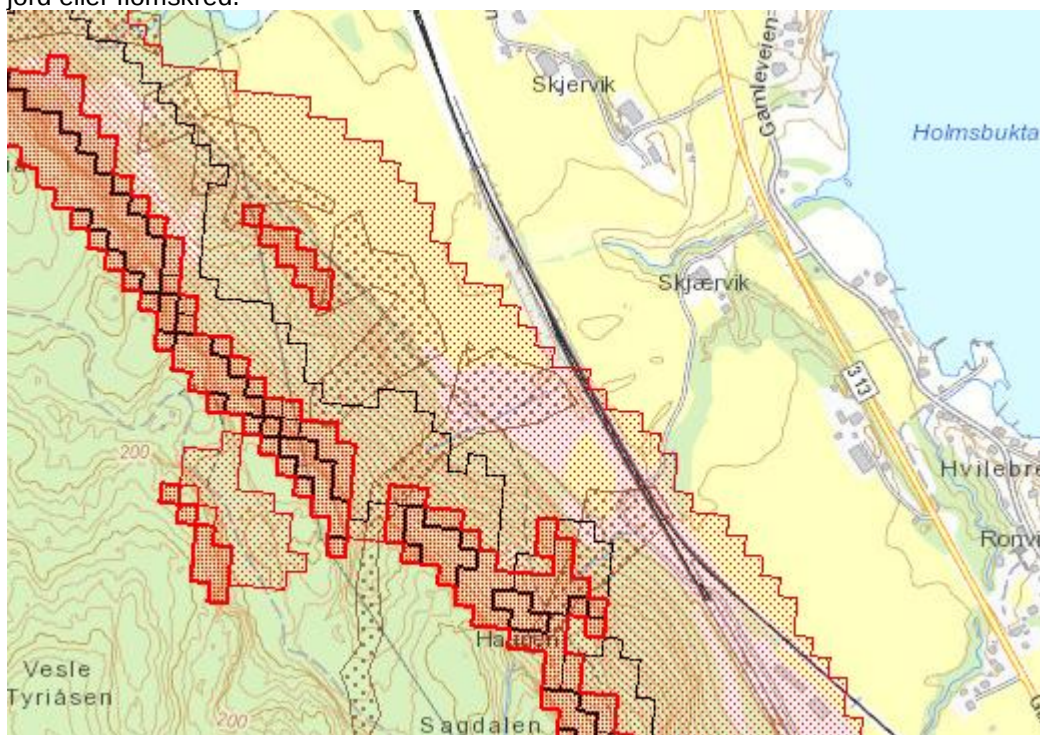
Figur 16: Illustrasjon over områder med erosjonsprosesser i dag

I følge Skredatlas.no ligger området innenfor marin grense. Skredatlas gir imidlertid ingen opplysninger om at det ligger kvikkleire innenfor området. Erfaring fra gjødseltankbruddet viser imidlertid at området er utsatt for kvikkleireras.



Figur 17. NVE-skredatlas, områder under marin grense ved Skjervik.

Innenfor områdestabiliseringen er det i henhold til Skredatlas.no ikke fare for steinsprang, snøskred, jord eller flomskred.



Figur 18. NVE-skredatlas, rødt: fare for snøskred, mørk brun/svart: fare for snøskred og steinsprang, brun: fare for jordskred og flomskred.

4.4 Rødlistearter

I og med at befaring av området ble foretatt vinterstid (13. januar), ble det ikke registrert rødlistede arter. Av artsdatabankens artskart (www.artsdatabanken.no) fremgår det imidlertid at noen truede arter er registrert i området, i hovedsak fugl.

Tabell 1: Registrerte rødlistede arter i og nær tiltaksområdet

Rødlisteart	Rødlistekategori	Funnsted	Påvirkningsfaktorer*
Kåltistel	Nær truet (NT)	Skjervik	
Stær	NT	Skjervikbukta	
Fiskemåke	NT	Skjervikbukta	
Ærfulg	NT	Skjervikbukta	
Makrellterne	Sterkt truet (EN)	Skjervikbukta	

Verdi

Ved forekomst av arter i kategoriene sårbar (VU), EN og kritisk truet (CR) i norsk rødliste for arter skal området etter metodikken i Håndbok V712 Konsekvensanalyser (Statens vegvesen, 2014) gis høy verdi for temaet. I dette tilfellet dreier det seg imidlertid om observasjon av makrellterne i sjøen, som heller ikke utgjør noe viktig funksjonsområde for arten. Områdets vurderes å inneha **middels verdi** for temaet.

Omfang

Truede fuglearter som er registrert i Skjervikbukta vurderes ikke å bli berørt av tiltaket. Kåltistel er imidlertid registrert i området, uten nærmere stedsangivelse. I forhold til andre tistelarter er kåltistel relativt skyggetolerant og trives i fuktige skogsmiljøer. Det meste av tiltaksområdet utgjør derfor egnet habitat for arten. Omfanget vurderes å være **lite-middels** negativt.

Konsekvens

Ved gjennomføring av tiltaket vil om lag 3 daa rik edelløvskog gå tapt. Kåltistel er den eneste truede arten som er registrert i nærområdet og tiltaksområdet er vurdert som egnet habitat, slike skogsmiljøer har stort potensial for forekomst av en rekke truede arter særlig innen kategoriene karplanter, insekter og moser. Konsekvensen for rødlistede arter vurderes som **middels negativ**.

4.5 Terrestrisk miljø

Det er ikke registrert verdifulle naturtyper i influensområdet for tiltaket. Med unntak av den nevnte kåltistelen er det heller ikke registrert truede arter i området. I forbindelse med Norconsults befaring av området i januar 2017 ble det imidlertid registrert at skogen langs bekken fra fylkesvei 313 og opp til dagens kulvertutløp er dominert av spisslønn, gråor og eik, og derfor sannsynligvis skal føres til rik edelløvskog av utforming alm-lindskog. Lokaliteten er liten, men forekomst av bekkedrag og særlig to store eiketrær øker verdien. Eiketrærne er av en slik størrelse at de begge er omfattet av Forskrift om utvalgte naturtyper etter naturmangfoldloven. Det er meldeplikt for alle tiltak som ikke beskrives i handlingsplanen, eller som beskrives som tiltak som er egnet til å endre karakteren eller omfanget av en forekomst av en utvalgt naturtype. Betydningen av at en naturtype er en utvalgt naturtype etter forskriften, følger av naturmangfoldloven § 53 til § 56.

Verdi

Forkomst av to store eiketrær med brysthøydeomkrets på henholdsvis 282 og 290 cm i edelløvskogen langs Skjervikbekken gir området **stor verdi** for temaet.

Omfang

Gjennomføring av tiltaket som omsøkt vil medføre at om lag tre daa rik edelløvskog går tapt i tillegg til to eiketrær som er omfattet av Forskrift om utvalgte naturtyper etter naturmangfoldloven. Omfanget for terrestrisk naturmiljø vurderes på den bakgrunn som **stort negativt**.

Konsekvens

Tiltaket vurderes å medføre **stor negativ** konsekvens for terrestrisk naturmiljø.



Figur 19: Ortofoto over tiltaksområdet. Området som omsøkes utfyllt er skravert med grønt, mens de to omtalte eiketrærne er markert med røde stjerner. Det ene treet står i randsonen av fyllingen, men vil høyst sannsynlig ikke overleve såpass mye overdekning av masser i det skrånende terrenget mot nord.

4.6 Akvatisk miljø

Etter at om lag 600 meter av Skjerviksbekken ble lagt i rør under dyrka mark oppstrøms tiltaksområdet i år 2001 gjenstår et svært lite område som er tilgjengelig for sjørret i dag. Bekkearealet er imidlertid av gjennomgående relativt god kvalitet vurdert ut fra tilgjengelig habitat, spesielt med hensyn på substratkvalitet, heterogenitet og fordeling av potensielle gyteområder. De første 170 meterne oppstrøms innløp til kulvert (under fv. 313) er preget av områder med relativt god substratsammensetning som gyte- og oppvekstområde for ørret. Stedvis er 30- 45 % av substratet i kornstørrelse 2- 12 cm, mens stein på >30 cm dominerer. Påvirkningen av finpartikler synes å øke lenger oppstrøms, og de øverste 50 meterne er sterkt påvirket og begrodd. Bekken har ellers en god kantsone med dekke av edelløvskog hele veien med unntak av de øverste 50 meterne. Det er også stedvis godt med kvist og fallved i bekkeleiet, som er med på å skape heterogenitet og grunnlag for bunndyrfauna. Det er uklart hvor stor påvirkning sedimenttilførsel fra arealene oppstrøms påvirker ved å lukke substratet (hindre oksygenering av rogn) og påvirke ungfisk med slitasje på gjellefilamenter (skarpe partikler). Ved befaring så bekkeområdene ut til å være relativt godt «vasket», med liten grad av armering av substrat og gjendekking av hulrom (skjul for ungfisk). Det er også spredte kulper hvor gytefisk kan gjemme seg.

I naturbase ligger det inne en lokalitetsbeskrivelse av Skjervikbekken basert på Christensen (1997). Den gang ble bekken undersøkt med elektrisk fiskeapparat både vår og høst, uten at fisk ble påvist. Ved Norconsults befaring av området i januar 2017 ble ungfisk i flere årsklasser observert i relativt lave tettheter.

Verdi

Skjervikbekken har i dag en kort strekning tilgjengelig for anadrom fisk, om lag 240 meter. Bekken er i stor grad forringet av tidligere bekkelukkinger, særlig nordre del, samtidig som den mottar avrenning

fra både landbruk og spredt bebyggelse. Skjerviksbekkens verdi for akvatisk miljø vurderes å være **liten-middels**.

Omfang

Ved gjennomføring av tiltaket vil om lag 100 meter av anadrom strekning i Skjervikbekken gå tapt, det utgjør om lag 40 %. De øverste 50 meterne er vurdert å inneha liten verdi for fisk, mens den nedre halvdelen vurderes å være av god kvalitet med tanke på substrat og heterogenitet. Omfanget vurderes å være **middels negativt** ved gjennomføring av tiltaket.

Konsekvens

Gjennomføring av tiltaket vurderes å medføre **liten – middels negativ konsekvens** for akvatisk miljø.

4.7 Verneplan for vassdrag og Nasjonale laksevassdrag

Det berørte vassdraget er ikke omfattet av verneplan for vassdrag eller Nasjonale laksevassdrag.

4.8 Landskap

Dagens situasjon

Skjervikbekken ligger innenfor landskapsregion Østlandets skogtrakter, underregion Eikern. Kystklippelandskapet som omkranser Skjervik er karakterisert av den bratte, skogkledte Holmestrandsvæggen som stuper ned mot det relativt flate jordbruksområdet rundt Sandebukta. På strekningen fra Skjervik til Ødegården er jordbruksområdet mer kupert, med enkelte raviner som skjærer seg østover mot fjorden. Etter utfyllinger og planeringer i forbindelse med jordbruksdrift er disse ravinene mindre markante i landskapet. Området er for øvrig preget av hovedårene Vestfoldbanen og fv. 313, som krysser jordbruksarealene i nord-sør-retning.

Skjervikbekken har utspring i Tyriåsen og utløp i Skjervikbukta. Den er i dag lukket i rør under planert jordbruksområde og jernbanen, og går i kulvert under fylkesveien. På mellomliggende strekning renner den imidlertid fritt i en nokså dyp ravine, omgitt av en frodig kantsone av edelløvskog. Den utgjør en grønn korridor i det intensivt drevne jordbruksområdet, men er lite synlig i omgivelsene.

Verdi

På berørt strekning renner Skjervikbekken i en ravine, som er en relativt sjelden landskapstype i regionen. Strekningen har visuelle kvaliteter som skiller seg ut i et jordbrukslandskap typisk for området, men som kun er synlige på nært hold. Verdien vurderes som **middels til stor**.

Omfang

Lukking av bekken på en 100 m langs strekning medfører tap av store deler av ravinene. Samtidig er ikke ravinene spesielt fremtredende som landskapselement, og er kun synlig fra den nærmeste bebyggelsen. De negative visuelle virkningene vil dermed være nokså lokale. Oppsummert vurderes bekkelukkingen å ha en begrenset påvirkning på landskapsbildet, og omfanget vurderes som **lite negativt**.

Konsekvens

Sett i sammenheng med bekkens verdi vurderes konsekvensen som **liten negativ**.

4.9 Store sammenhengende naturområder med urørt preg

Temaet er ikke relevant i tiltaksområdet.

4.10 Kulturminner og kulturmiljø

Det er ikke registrert automatisk fredede kulturminner eller andre kulturminner i dette området. Området som det søkes konsesjon om har vært gjenstand for regulering i 2008 og en reguleringsendring i 2016, og merknader fra Vestfold fylkeskommune tilsier at de heller ikke kjenner til

at det finnes automatisk fredede kulturminner her, men at stanse- og meldeplikt etter kulturminnelovens § 8 gjelder uansett.

4.11 Reindrift

Det er ikke reindriftsinteresser i området.

4.12 Samlet belastning

I Sandebukta er det i alt 12 bekkefelt (Vann-nett). Ikke alle disse er egnet som funksjonsområde for sjørørret. Noen av bekkefeltene er utilgjengelig som følge av vandringshindre, andre er for små og har ikke årssikker vannføring. I andre bekker er oppvekst og gyting avhengig av hva året gir av forhold. Skjervikbekken bekkefelt har en anadrom sone. Her kommer sjørørreten opp gjennom en kulvert under fylkesveien. Total lengde er ca. 220 meter. Tiltaket vil lukke ca 100 meter av dagens tilgjengelige areal. Av det arealet som lukkes består om lag halvparten av godt egnet – egnet gyteareal. Av andre kjente bekkeforekomster med sjørørret med tilløp til Sandebukta er Sandoelva, Bruserudbekken, Rammdalsbekken, Bekkebekken, Selvikelva, Pettersbekken, Sandeelva (Vesleelva, Bremsa, Gilhusbekken, Tannbergbekken, Tollerudelva og Leirelva (Vannmiljø.no)) Til sammen har disse 9,1 km med registrerte funksjonsområder for sjørørret. Sammenliknes bekkestrengen som eventuelt lukkes med resterende tilgjengelig areal som er aktuelt som funksjonsområde for sjørørret i tilløpsbekker til Sandebukta, utgjør bekkelengden i Skjervikbekken om lag 1 % av den totale tilgjengelige elvelengden. Det er her ikke vurdert elveareal, men det er å anta at elvearealet er mindre i Skjervikbekken enn større og bredere bekkelokaliteter. Det er derfor sannsynlig at tapt areal utgjør betydelig mindre enn en prosent.

Det er imidlertid viktig å understreke at små lokaliteter er betydelig mer utsatte for forringelse ved reduksjon av funksjonsområde enn større lokaliteter. Tilfeldigheter, naturgitte og menneskeskapte ulykker rammer små lokaliteter i betydelig større grad enn mer robuste systemer. Det er som nevnt i kap. 3.6 usikkert om Skjervikbekken har årvisse oppgang av sjørørret etter den mer omfattende bekkelukkingen som ble foretatt i år 2000. Bekkens rolle som funksjonsområde blir uansett ytterligere forringet ved å halvere tilgjengelig funksjonsområde.

5 AVBØTENDE TILTAK

Dersom tiltakshaver utfører velfungerende avbøtende tiltak kan omfanget reduseres. Dersom det tilrettelegges med gode funksjonsområder (gytekuip, gyteområde, oppvekstområder) kan produksjonskapasiteten til de gjenværende områdene overstige dagens kapasitet. Det forbeholdes en habitatplan som sikrer gode funksjonsområder og kantsone. Det bør også vurderes mulighet for å sette i stand og tilgjengeliggjøre bekkearealene i Skjervikbekken sør.

6 DOKUMENT INFORMASJON

6.1 Endringslogg

Rev.	Endring
00	For kommentar
00C	Endelig utgave
01C	Supplert med sammendrag

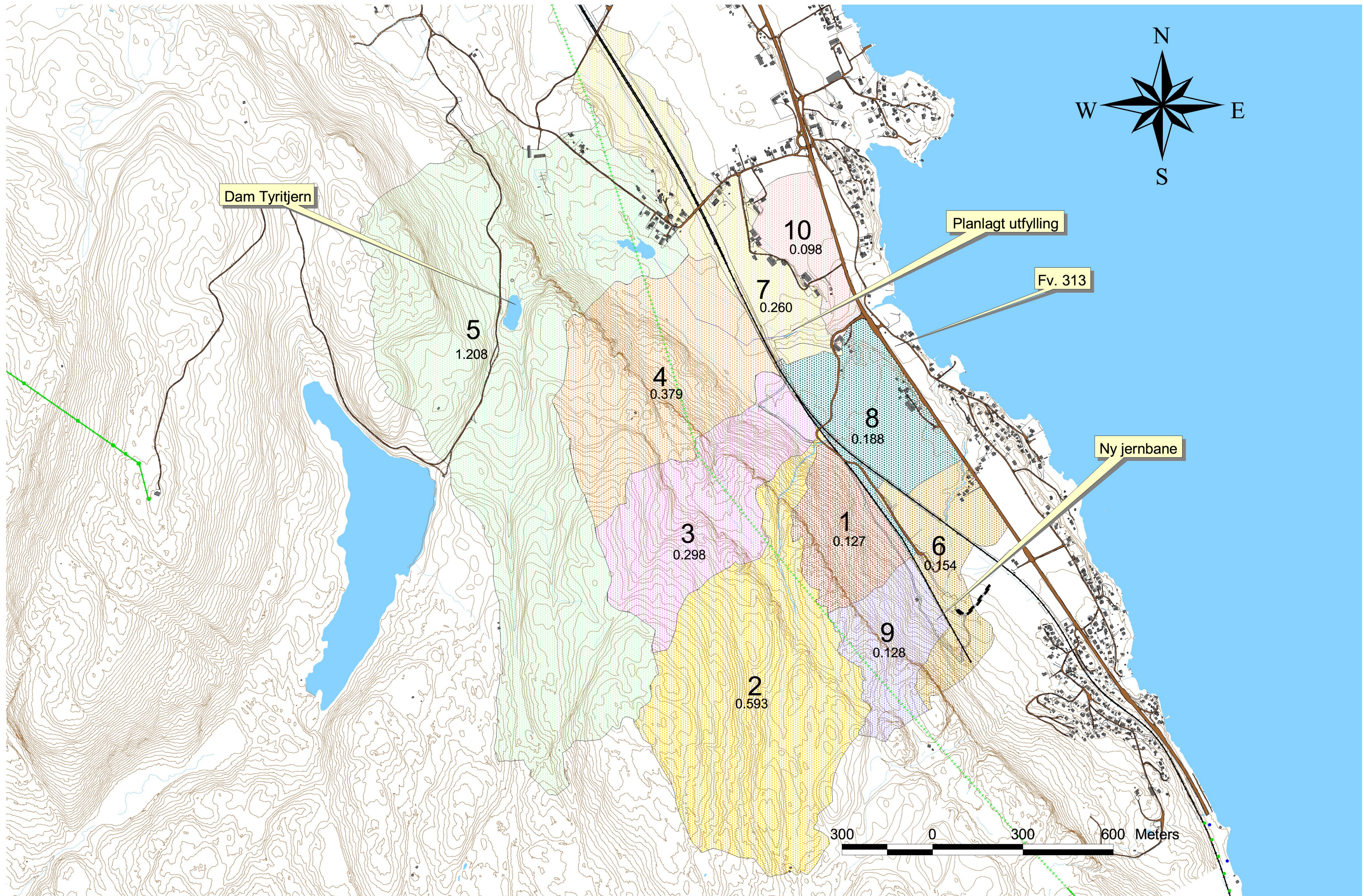
7 REFERANSELISTE OG GRUNNLAGSDATA

- [1] UVB-52-A-13316 Geoteknisk rapport, Vurdering av områdestabilitet på Holm, rev 03.

8 VEDLEGG TIL SØKNADEN

1. Oversiktskart (1:11 000). Nedbørfelt og omsøkte prosjekt.
2. Hydrologisk skjema
3. Fotografier av vassdraget under forskjellige vannføringer og størrelse på vannføringen skal oppgis.
4. Notat N-NO-188. Skjervikbekken. Tiltak for å sikre områdestabilitet.
5. Notat N-NO-190 Bonitering Skjervikbekken. Norconsult 2017.

Nedbørfelt oppstrøms ny jernbane og oppstrøms Fv. 313. Nedbørfeltnr. og størrelse (km²)



Skjema for dokumentasjon av hydrologiske forhold ved områdestabilisering av Skjervikbekken

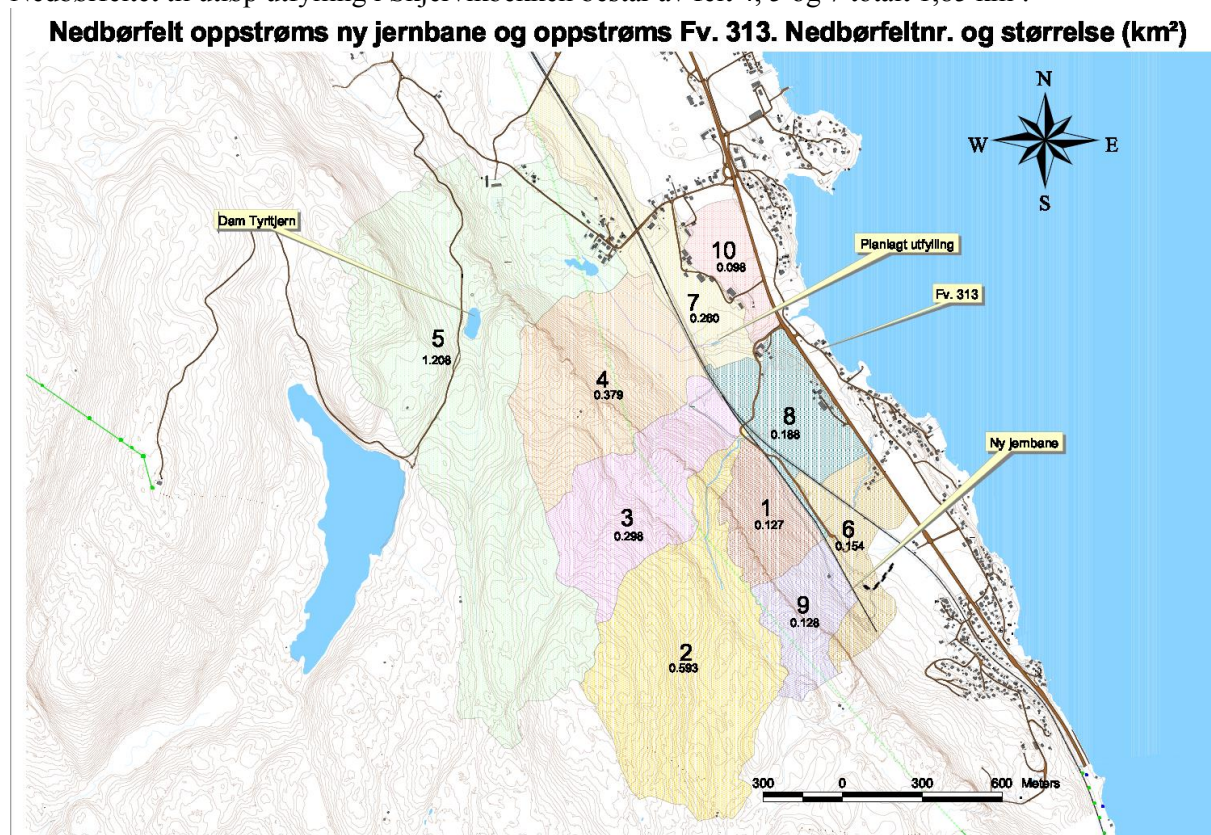
Hensikten med dette skjema er å dokumentere grunnleggende hydrologiske forhold knyttet områdestabiliseringen av Skjervikbekken. Skjemaet skal sikre at konsesjonssøknaden og meldingen inneholder alle relevante opplysninger innen hydrologi slik at utbygger, høringsinstanser og myndigheter gjør sine vurderinger og uttalelser på et best mulig grunnlag.

1 Overflatehydrologiske forhold

1.1 Beskrivelse av tiltakets nedbørfelt og valg av sammenligningsstasjon

Figur 1. Kart som viser nedbørfelter ved tiltaket.

Nedbørfeltet til utløp utfylling i Skjervikbekken består av felt 4, 5 og 7 totalt 1,85 km².



1.1.1 Informasjon om Tiltakets nedbørfelt.

	Ja	Nei
Er det usikkerhet knyttet til feltgrensene? ¹		X
Er det i dag vannforsyningsanlegg eller andre reguleringer inklusive overføringer inn/ut av tiltakets naturlige nedbørfelt? ²	Dam Tyritjern (vannforsyning)	

1.1.2 Informasjon om et eventuelt reguleringsmagasin.

Områdestabiliseringen inkluderer ikke reguleringsmagasin

1.1.3 Informasjon om sammenligningsstasjonen som benyttes som grunnlag for hydrologiske og produksjonsmessige beregninger.

Stasjonsnummer og stasjonsnavn ³	VM 8.6 Sæternbekken
Skaleringsfaktor ⁴	0,29 (0,42) ¹⁾
Periode med data som er benyttet	1972-2016 ²⁾
Totalt antall år med data	43 (18) ³⁾
Er sammenligningsstasjonen uregulert? ⁵	Ja

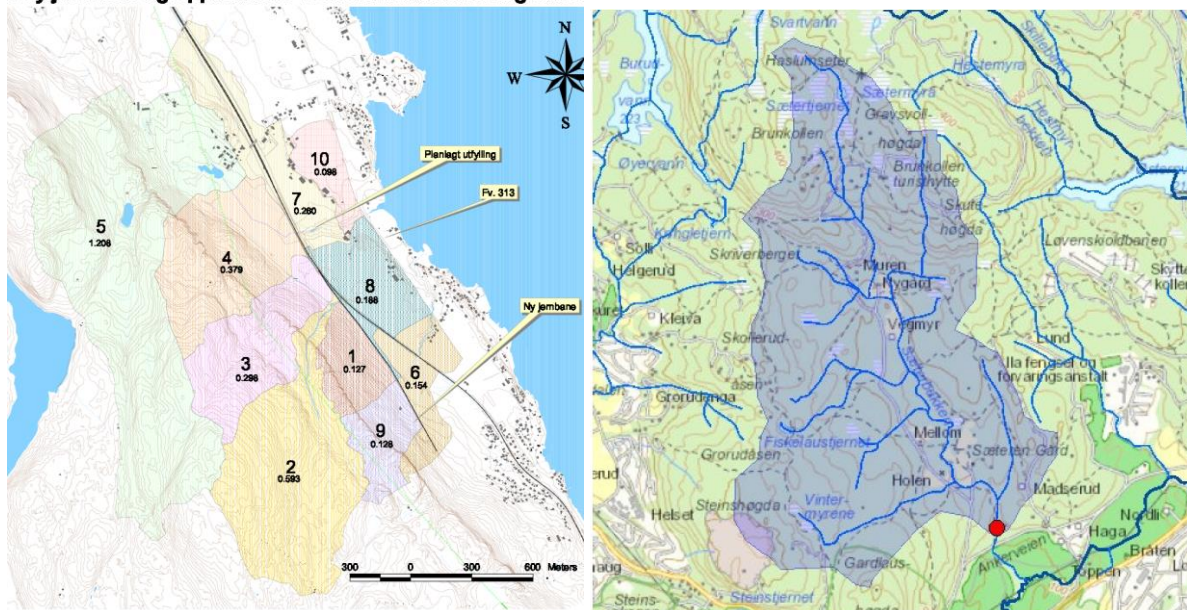
- 1) Skaleringsfaktor for flomverdier etter at verdiene ved VM8.6 er skalert for å ta høyde for ulikt nedbørfelt og feltkarakteristikk
- 2) Med unntak av årene 1987-88
- 3) Verdier i parentes refererer til flomberegning av momentanverdier

1.1.4 Feltparametre for tiltakets og sammenligningsstasjonens nedbørfelt.

	Tiltakets nedbørfelt ovenfor inntak		Sammenligningsstasjonens nedbørfelt ⁶	
Areal (km ²)	1,85		6,28	
Høyeste og laveste kote (moh)	320	5	420	102
Effektiv sjøprosent ⁷	0		0,01	
Breandel (%)	0		0	
Snaufjellandel (%) ⁸	0		0	
Hydrologisk regime ⁹	Flom hele året, lavvann vinter og august		Flom hele året, lavvann vinter og august	
Middelvannføring/ middelavrenning/ midlere årstilsig (1961-1990) fra avrenningskartet ¹⁰	0,032 m ³ /s		0,11m ³ /s	
	17,2 l/s km ²		17,6 l/s km ²	
	1,0 mill. m ³		3,5 mill. m ³	
Middelvannføring (1972 – 2016) for sammenligningsstasjonen beregnet i observasjonsperioden ¹¹	-----		0,11m ³ /s	17,6 l/s/km ²
Kort begrunnelse for valg av sammenligningsstasjon	Dette vannmerket er det nærmeste på NVEs database med tilstrekkelig god kvalitet og relativt like nedbørfeltstørrelser. Men nedbørfeltet til Skjervikbekken er mindre enn vannmerket til Sæternbekken, nedbørfeltene er brattere og den store flommen i 1987 inngår ikke i datagrunnlaget ved VM 8.6. Flomverdier bør derfor skaleres opp noe. For middelavrenning benyttes skalering av nedbørfeltstørrelser og midlere årstilsig fra avrenningskartet (Nedbørfelt 1,85/6,28=0,3 og avrenningskart 17,2/17,6=0,97)			

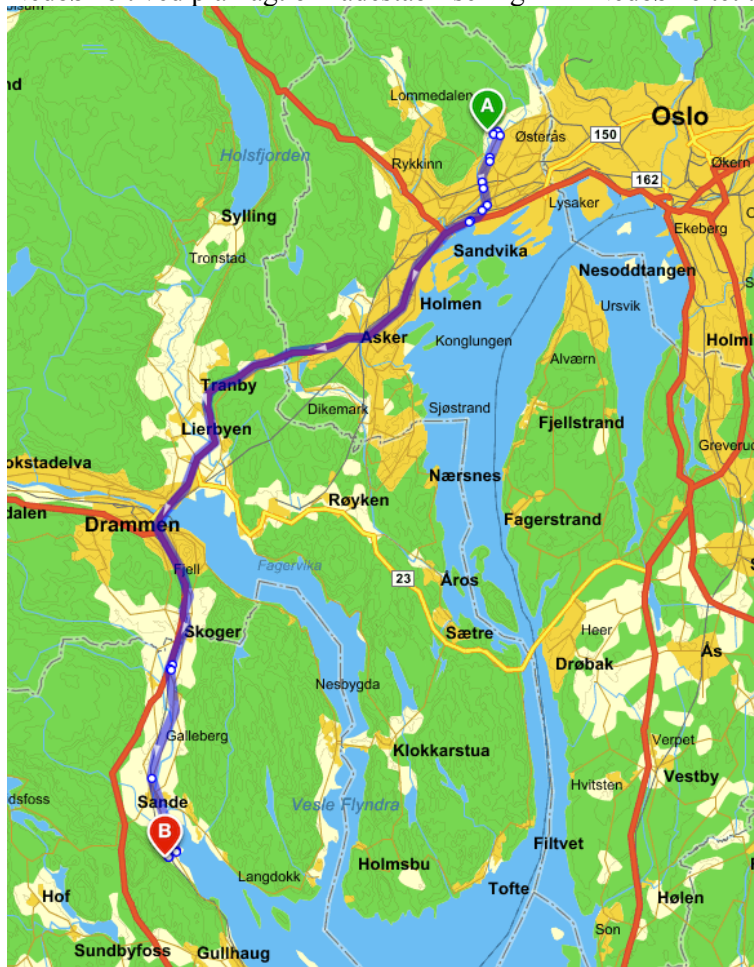
Figur 2. Kart med inntegnet nedbørfelt til tiltaket og til benyttet sammenligningsstasjon.

s ny jernbane og oppstrøms Fv. 313. Nedbørfeltnr. og størrelse



Nedbørfelt ved planlagt områdestabilisering

Nedbørfeltet til VM8.6 Sæternbekken



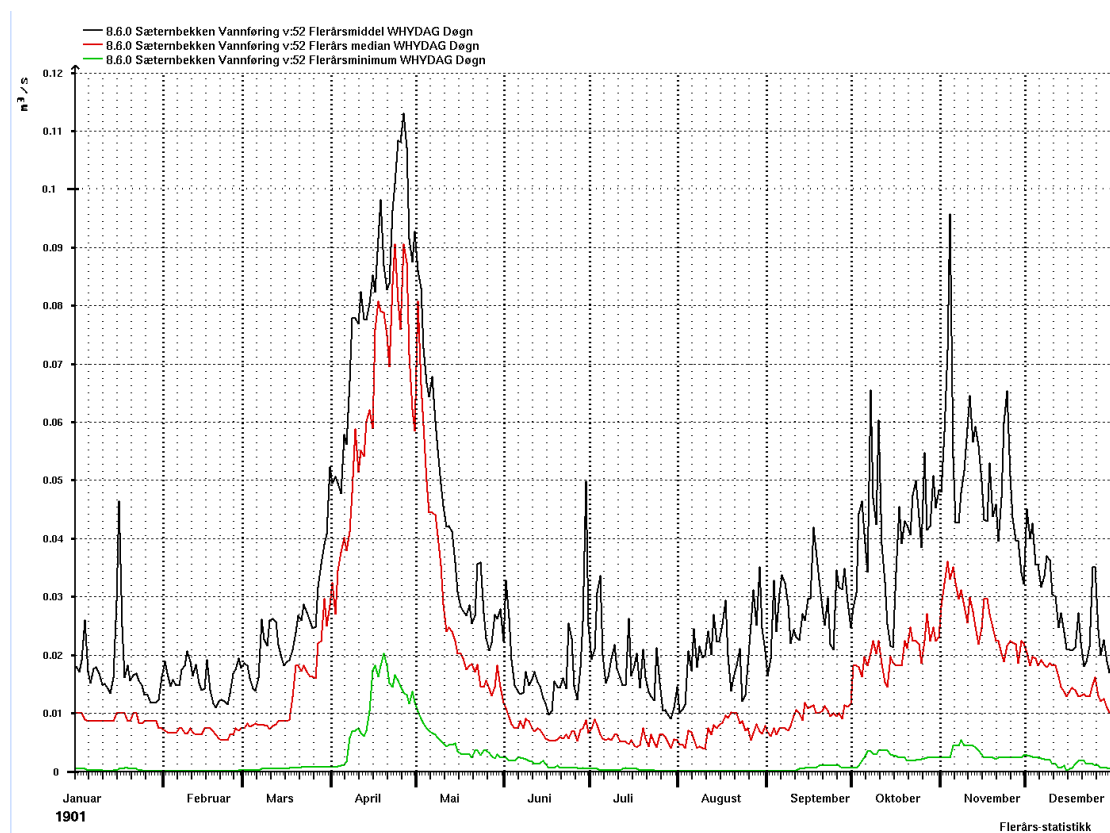
A: VM 8.6 sæternbekken, B: Skjervikbekken

Kommentarer.

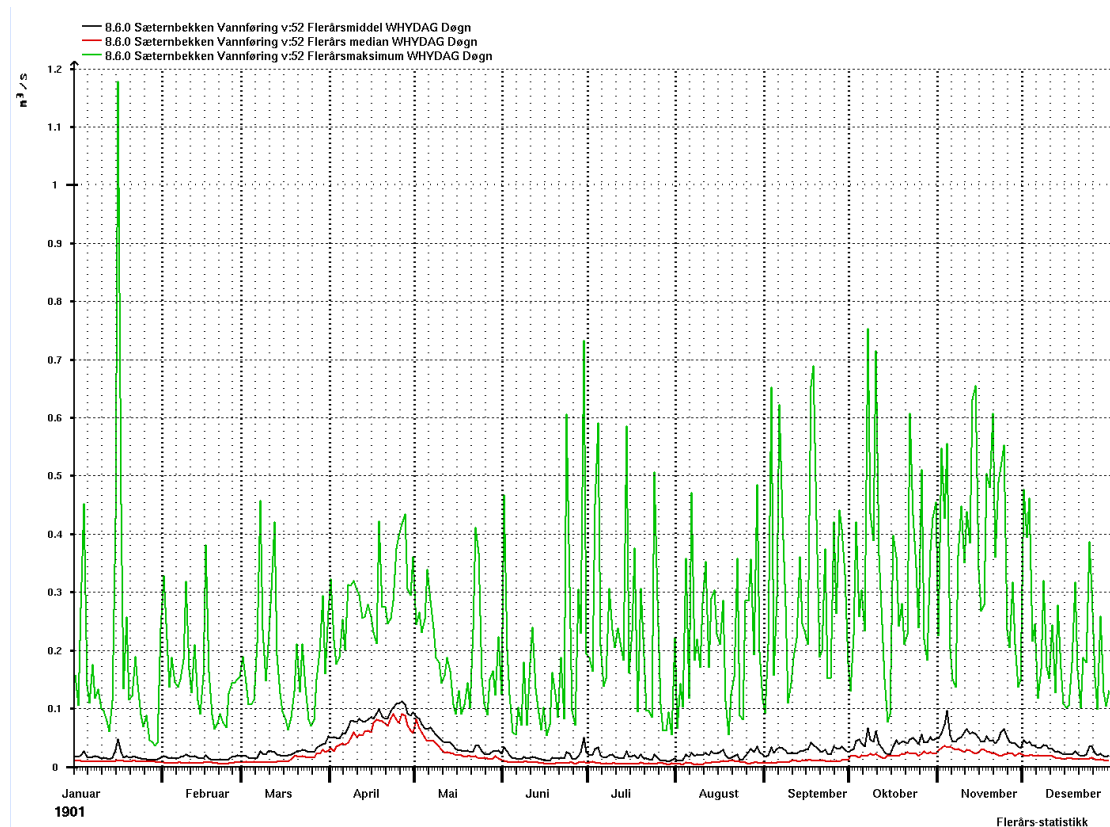
Nedbørfelt oppstrøms områdestabiliseringen inkluderer felt 4, 5 og 7 ($0,379+1,208+0,260=1,85 \text{ km}^2$)

1.2 Vannføringsvariasjoner før og etter utbygging¹²

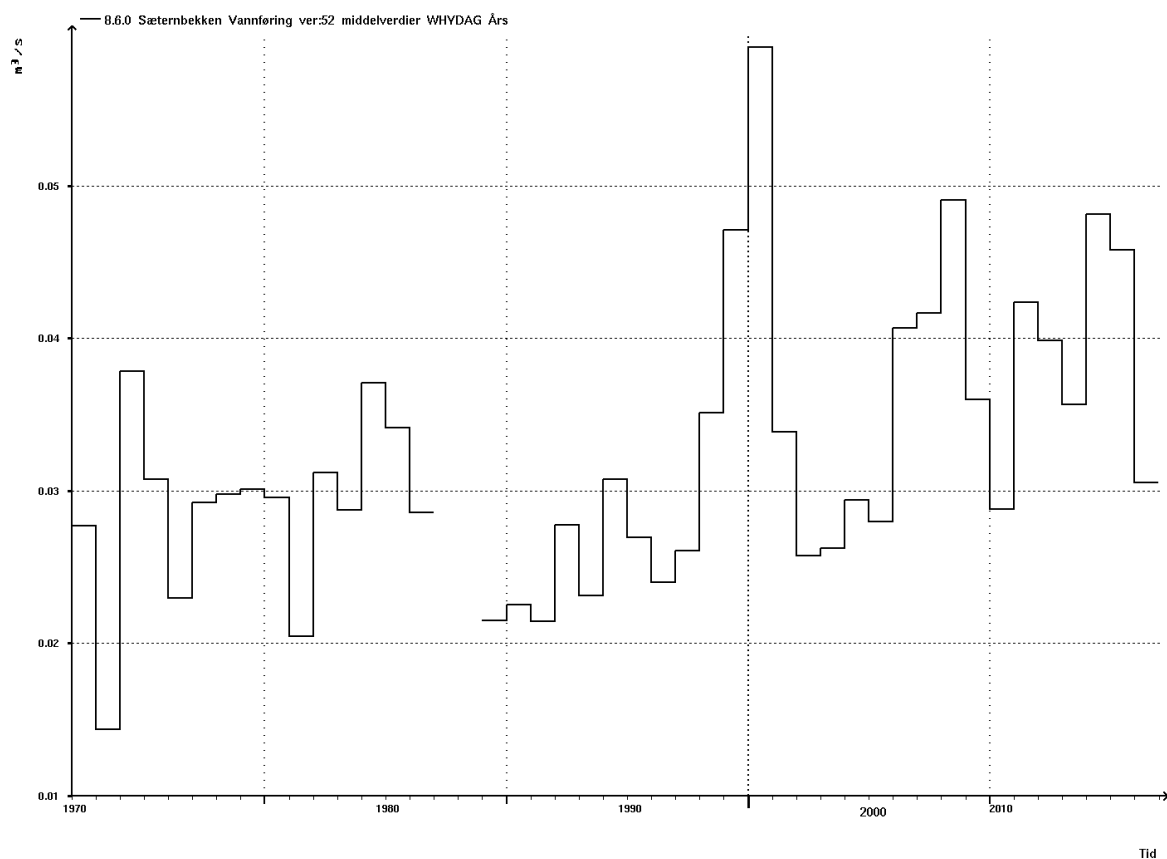
Figur 3. Plott som viser sesongvariasjon i middel/median- og minimumsvannføringer gjennom året, (døgndata).¹³



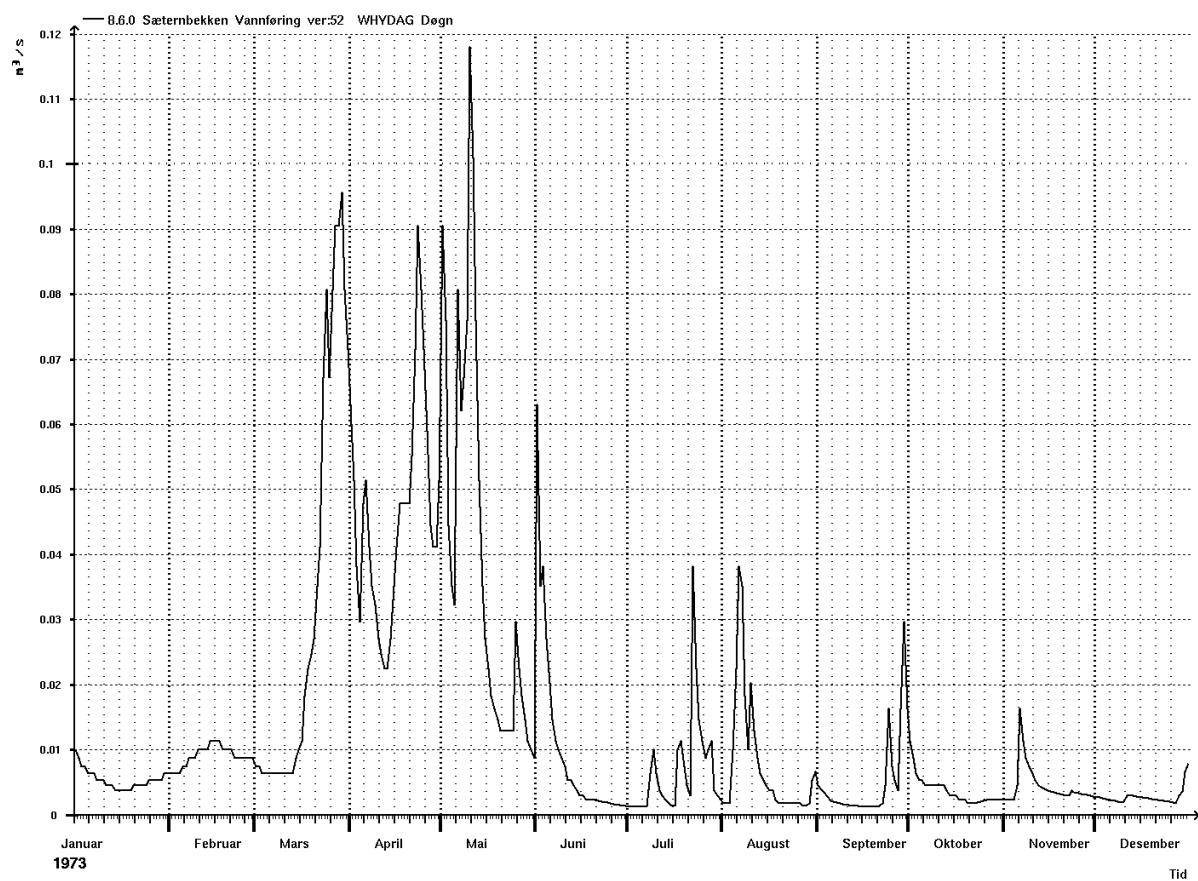
Figur 4. Plott som viser sesongvariasjon i maksimumsvannføringer gjennom året (døgndata).¹⁴



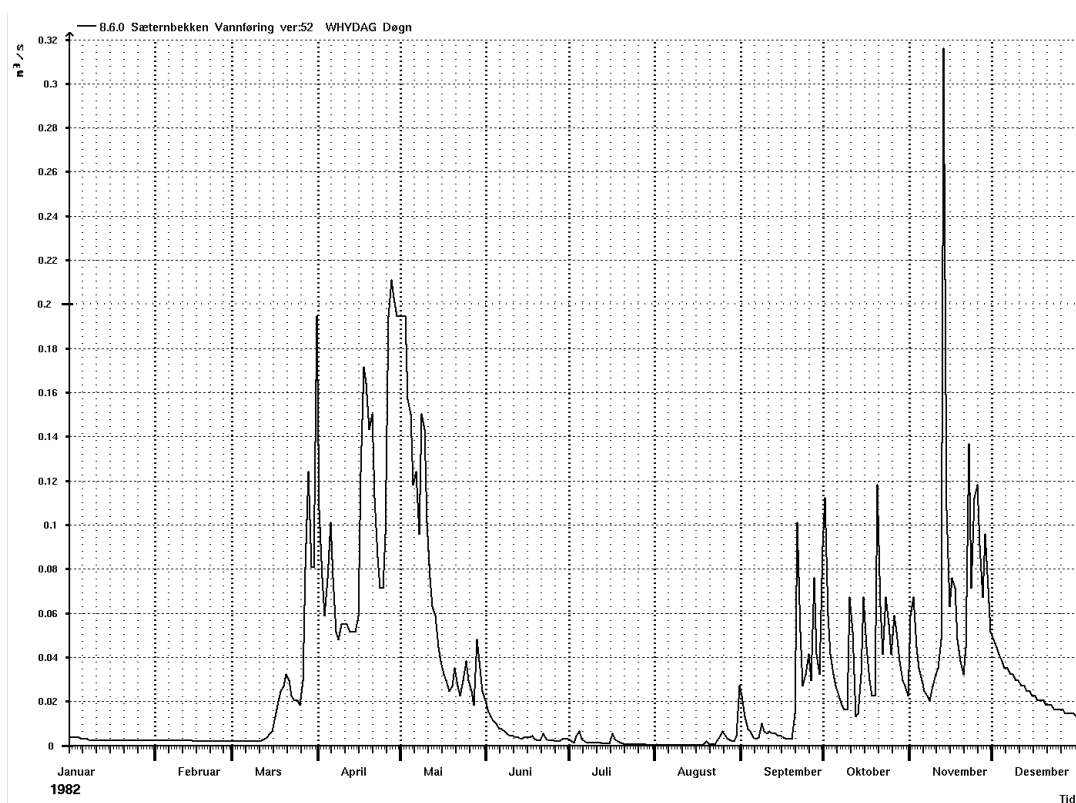
Figur 5. Plott som viser variasjoner i middelvannføring fra år til år (1972-2016).¹⁵



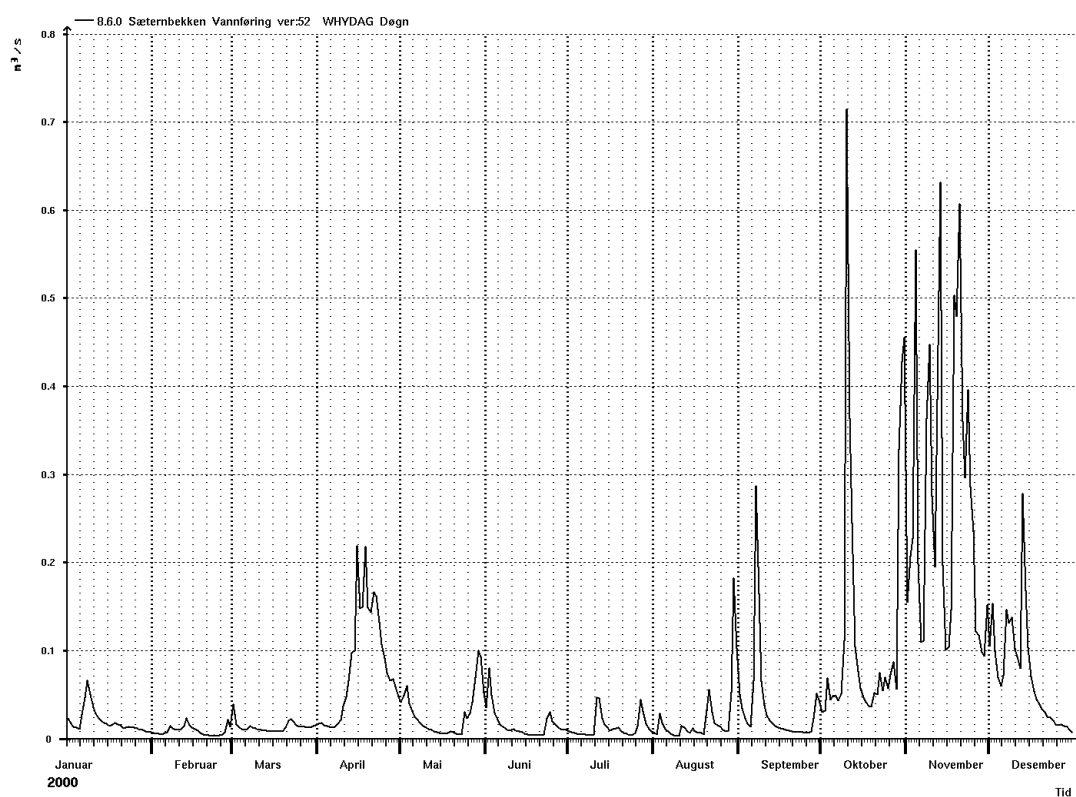
Figur 6. Plott som viser vannføringsvariasjoner i et tørt (1973) år (før og etter utbygging).¹⁶



Figur 7. Plott som viser vannføringsvariasjoner i et middels (1982) år (før og etter utbygging).¹⁷



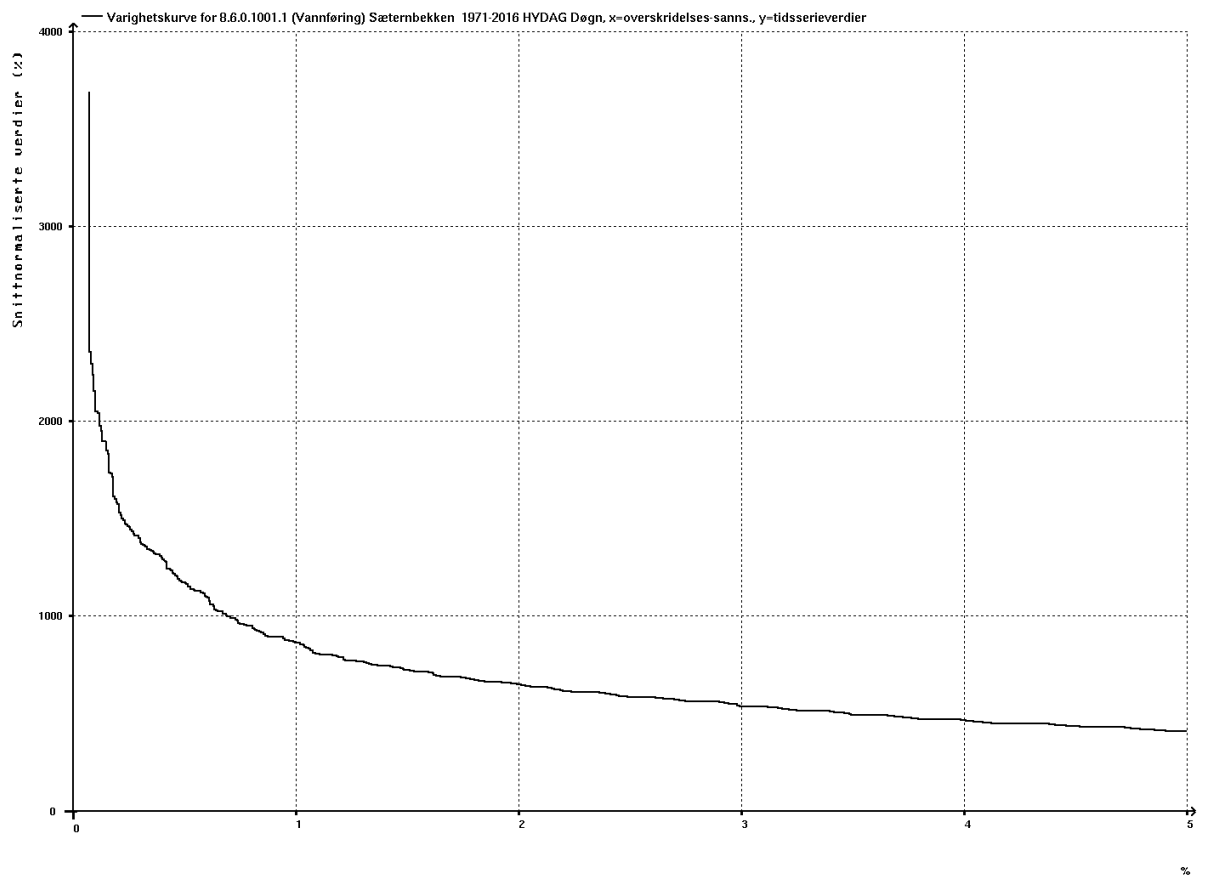
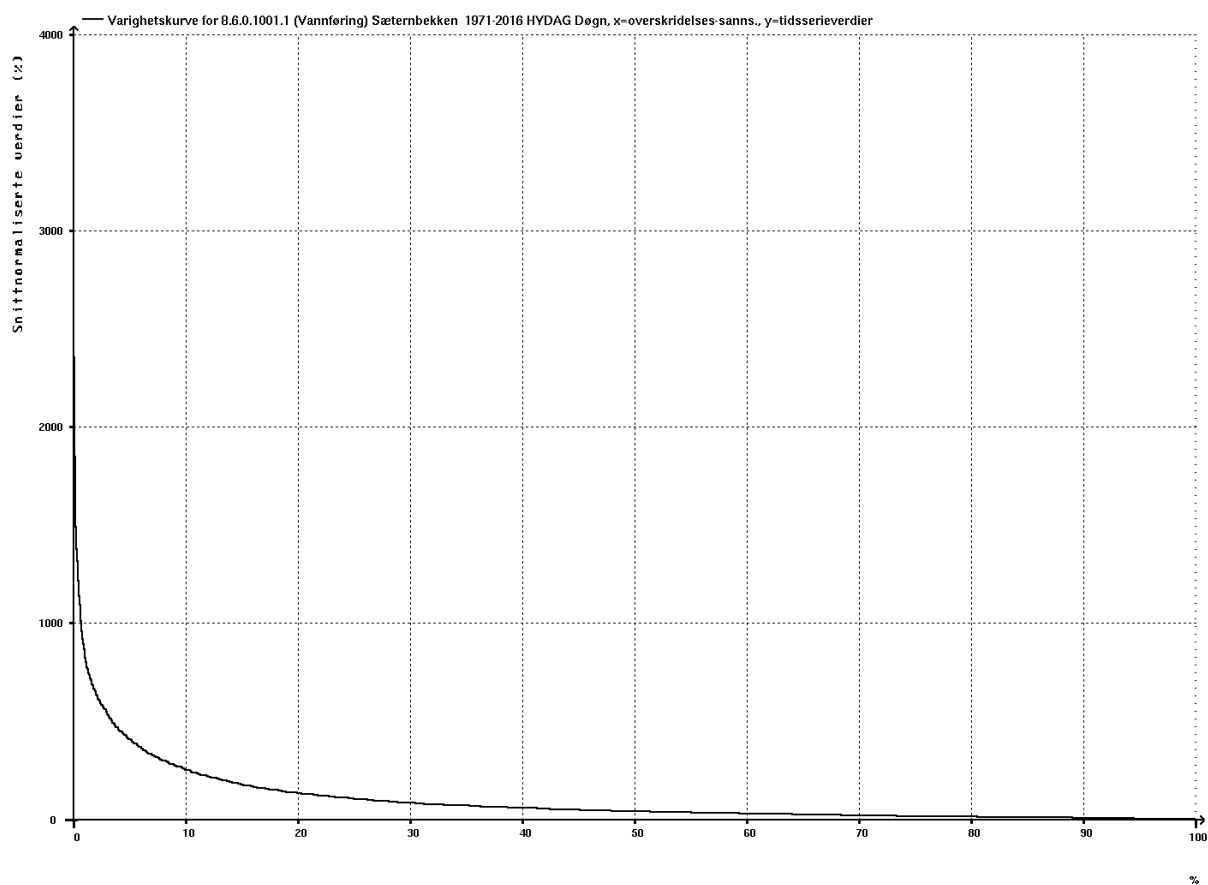
Figur 8. Plott som viser vannføringsvariasjoner i et vått (2000) år (før og etter utbygging).¹⁸

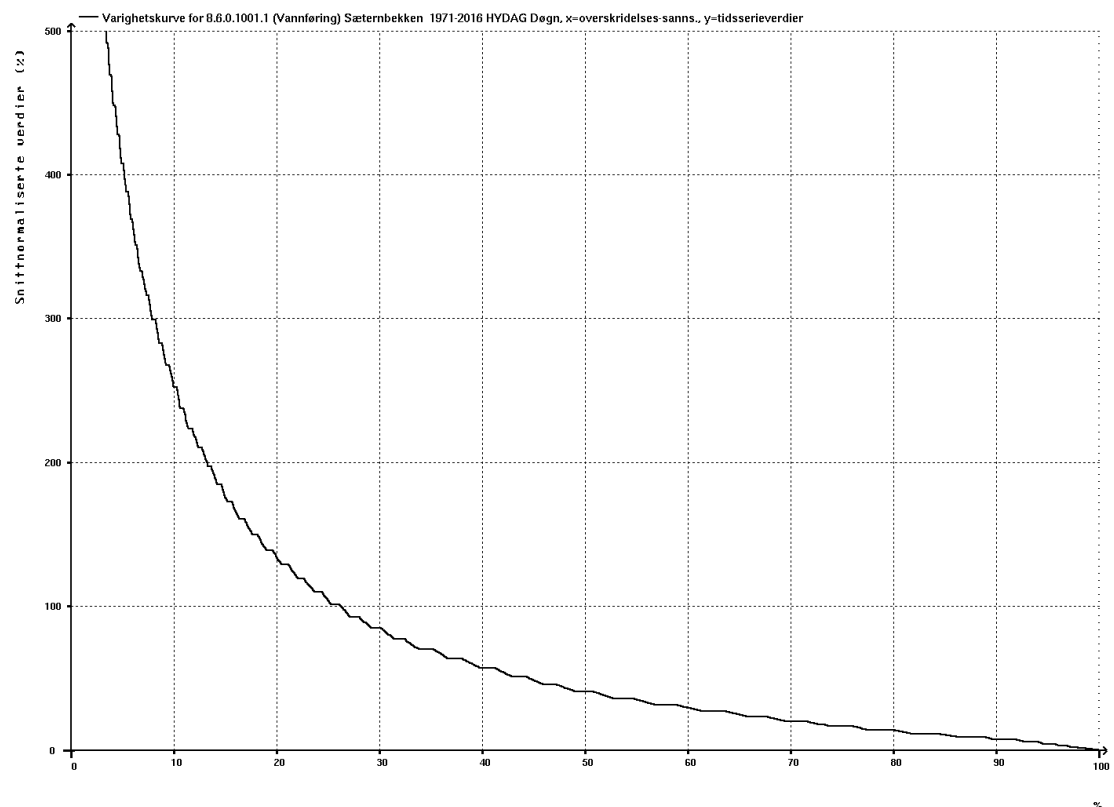


Kommentarer.

Pga. at søknaden gjelder en områdestabilisering vil vannføring vil være tilnærmet lik etter at tiltaket er gjennomført

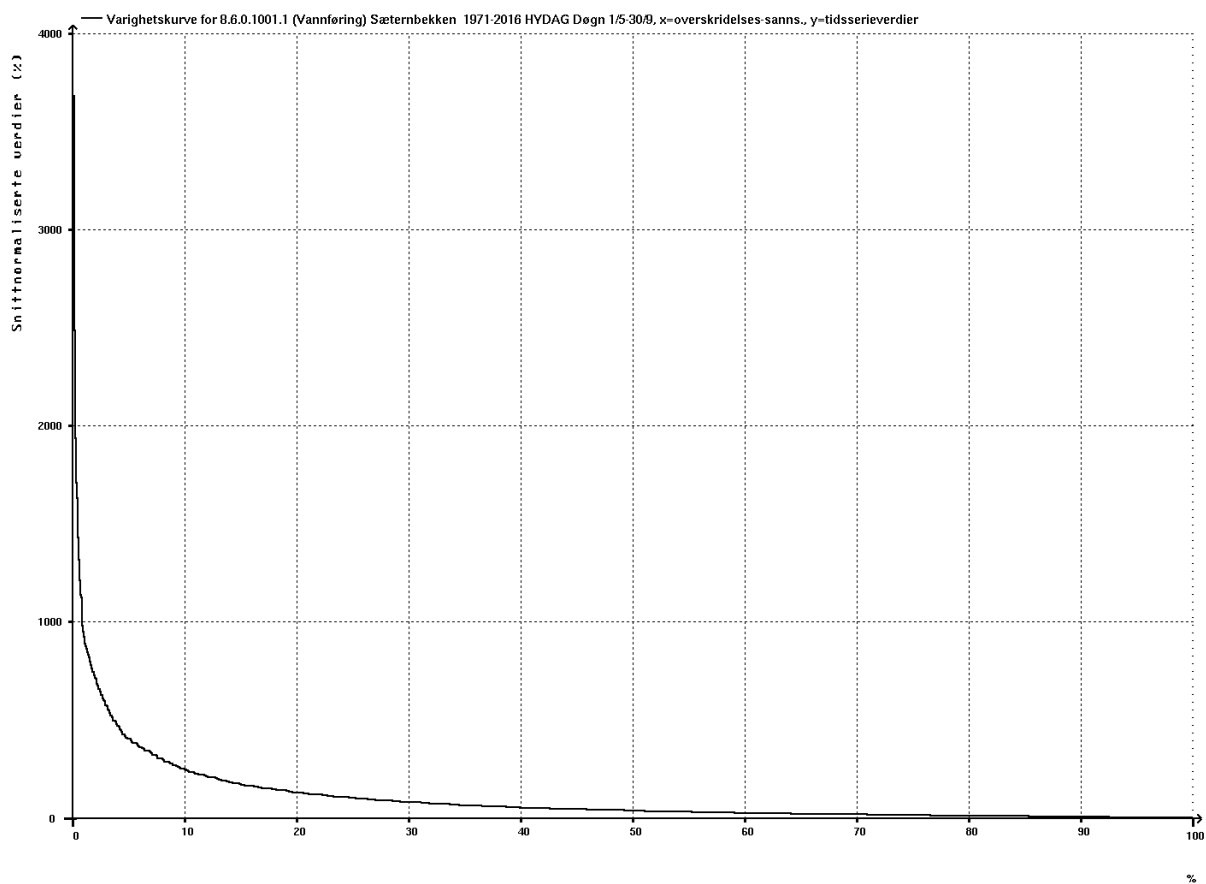
1.3 Varighetskurve¹⁹ og beregning av nyttbar vannmengde



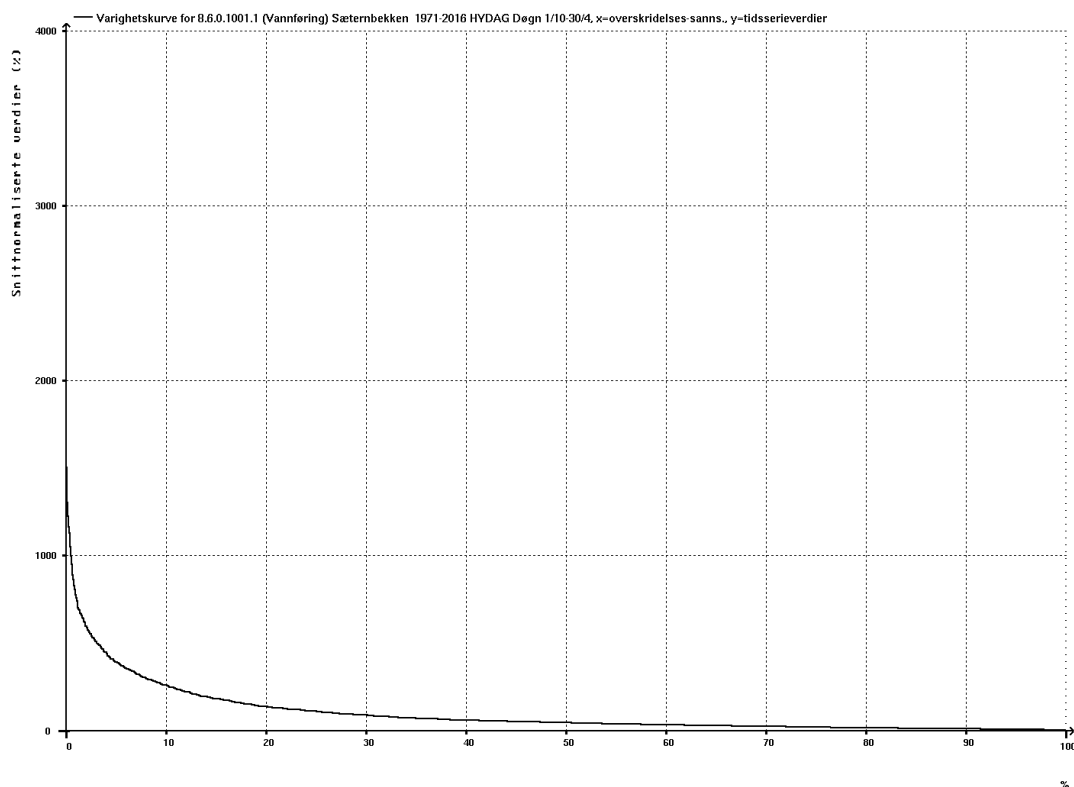


Pga. at søknaden gjelder en områdestabilisering er ikke beregning av nyttbar vannmengde relevant.

Figur 9. Varighetskurve for sommersesongen (1/5 – 30/9).



Figur 10. Varighetskurve for vintersesongen (1/10 – 30/4).



Figur 11. Varighetskurve, kurve for flomtap og for tap av vann i lavvannsperioden (år).

Pga. at søknaden gjelder en områdestabilisering, er det ikke relevant å beregne varighetskurve for flomtap og for tap av vann.

1.3.1 Kraftverkets største slukeevne og laveste driftsvannføring.

Ikke relevant

1.3.2 Antall dager med vannføring større enn største slukeevne og mindre enn laveste driftsvannføring tillagt planlagt minstevannføring (se pkt. 1.1.5) i utvalgte år.

Ikke relevant

1.3.3 Beregning av nyttbar vannmengde til produksjon ved hjelp av hydrologiske data.

Ikke relevant

Kommentarer

1.4 Restfeltet²⁰

Ikke relevant

1.4.1 Informasjon om restfelt.

Ikke relevant

Kommentarer

1.5 Karakteristiske vannføringer i lavvannsperioden og minstevannføring.

1.5.1 Karakteristiske vannføringer i lavvannsperioden og planlagt minstevannføring.

	År	Sommer (1/5 – 30/9)	Vinter (1/10 – 30/4)
Alminnelig lavvannføring (l/s)	0,6	-----	-----
5-persentil ²¹ (l/s)	0,7	0,4	2,4
Planlagt minstevannføring (m ³ /s)	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant

Kommentarer

--

1.6 Flomvannføringer.

1.6.1 Karakteristiske flomvannføringer. ²²

	Døgn	Kulminasjon
Midlere flom ved dam/ inntak	0,66 m ³ /s	1,8 m ³ /s
	350 l/s km ²	980 l/s km ²
10-årsflom ved dam/ inntak	1,1 m ³ /s	4,0 m ³ /s
	610 l/s km ²	2100 l/s km ²
200-årsflom ved dam/ inntak	1,9 m ³ /s	7,8 m ³ /s
	1000 l/s km ²	4200 l/s km ²

Kommentar, flomregime og flomberegningsmetode ²³

Flom i Skjervikbekken er beregnet ved hjelp av VM 8.6 Sæternbekken skalert med $1,85 \text{ km}^2/6,28 \text{ km}^2=0,3$ pga. nedbørfeltstørrelse. Pga. brattere terreng og mindre nedbørfelt økes de beregnede flomverdiene med 40 %. Dataperioden 1989-2016 er brukt for å beregne momentanverdier, pga. momentanverdiens kvalitet før 1989 ikke er så god. Perioden 1972-2016 er benyttet for døgnverdier Det er brukt Gumbelfordeling(l-moment) og høyeste estimat for 10 og 200 årsflom.

¹ Hvis ja; hva slags? (eks: bre, myr, innsjø med flere utløp, karst).

² Hvis ja skal dette tegnes inn på kartet i figur 1.

³ I henhold til NVEs stasjonsnett.

⁴ En konstant som multipliseres med dataserien ved sammenligningsstasjonen for å lage en serie som beskriver variasjoner i vannføringen i kraftverkets nedbørfelt.

⁵ Med reguleringer menes her regulering av innsjø eller overføring inn/ut av naturlig nedbørfelt.

⁶ Feltparametere for sammenligningsstasjon kan leses fra NVEs database Hydra 2 ved bruk av programmet HYSOPP.

⁷ Effektiv sjøprosent tar hensyn til innsjøers beliggenhet i nedbørfeltet. Dette er en viktig parameter for vurdering av både flom- og lavvannføringer. Definisjonen av effektiv sjøprosent er: $100 \sum (A_i \cdot a_i) / A^2$, der a_i er innsjø i 's overflateareal (km²) og A_i er tilsigsarealet til samme innsjø (km²), mens A er arealet til hele nedbørfeltet (km²). Innsjøer langt ned i vassdraget får dermed størst vekt, mens innsjøer nær vannskillet betyr lite. Små innsjøer nær vannskillet kan ofte neglisjeres ved beregning av effektiv sjøprosent.

⁸ Snaufjellandel. Andel snaufjell beregnes som arealandel over skoggrensen fratrasket eventuelle breer, sjøer og myrer over skoggrensen.

⁹ På hvilken tid av året (vår, sommer, høst, vinter) inntreffer henholdsvis flom og lavvann?

¹⁰ Middelavrenning i normalperioden 1961-1990. Inneholder usikkerhet i størrelsesorden ± 20 %.

¹¹ Beregnet for sammenligningsstasjonen i observasjonsperioden eller den perioden som ligger til grunn for beregningen.

¹² For vannføringen ved kraftverkets inntakspunkt.

¹³ For hver dag gjennom året (døgnverdi: januar-desember) plottes middel, median- og minimumsvannføringen over en lang årrekke (helst 20-30 år med døgndata).

¹⁴ For hver dag gjennom året (døgnverdi: januar-desember) plottes maksimumsvannføringen over en lang årrekke (helst 20-30 år med døgndata).

¹⁵ Årsmiddel for hvert år i observasjonsperioden.

¹⁶ Tørt år må angis (f.eks. året i observasjonsperioden med laveste årsvolum). Vannføringsvariasjoner (døgnmiddel) før og etter inngrep vises i samme diagram (januar – desember).

¹⁷ Middels år må angis (f.eks. året i observasjonsperioden med årsvolum nær middelet i observasjonsperioden). Vannføringsvariasjoner (døgnmiddel) før og etter vises i samme diagram (januar – desember).

¹⁸ Vått år må angis (f.eks. året i observasjonsperioden med høyest årsvolum). Vannføringsvariasjoner (døgnmiddel) før og etter vises i samme diagram (januar – desember).

¹⁹ Varighetskurve skal angi hvor stor del av tiden (angitt i %) vannføringen er større enn en viss verdi (angitt i % av middelvannføringen). Alle døgnvannføringene i observasjonsperioden sorteres etter størrelse før kurven genereres. Varighetskurven skal ligge til grunn for å estimere flomtap som følge av at vannføringen er høyere enn største slukeevne (kurve for slukeevne) og tap i lavvannsperioden som følge av at vannføringen er lavere enn laveste driftsvannføring (kurve for sum lavere). Kurvene skal vises i samme diagram.

²⁰ Med restfelt menes arealet mellom inntakspunkt og kraftverk.

²¹ Den vannføringen som underskrides 5 % av tiden.

²² Midlere flom i løpet av et døgn beregnes som gjennomsnitt av største døgnmiddelvannføring hvert år.

Metodikk for beregning av flomvannføringer, se NVEs -retningslinjer 04/2011 "Retningslinjer for flomberegninger". -Spesielt i små felt, vil kulminasjonsvannføringen under flom ofte være vesentlig større enn døgnmiddelet.

²³ Kommenter hvilke måneder i året flommer er hyppigst forekommende, og kommenter kort hvilken metode som er benyttet for beregning av flomvannføringer.

Vedlegg 3 Bilder fra Skjervikbekken



Dagens utløp fra Skjervikbekken under jernbanen, liten vannføring. Liten vannføring



Skjervikbekken ca. 40 m nedstrøms utløp fra kulvert under jernbanen. Liten vannføring



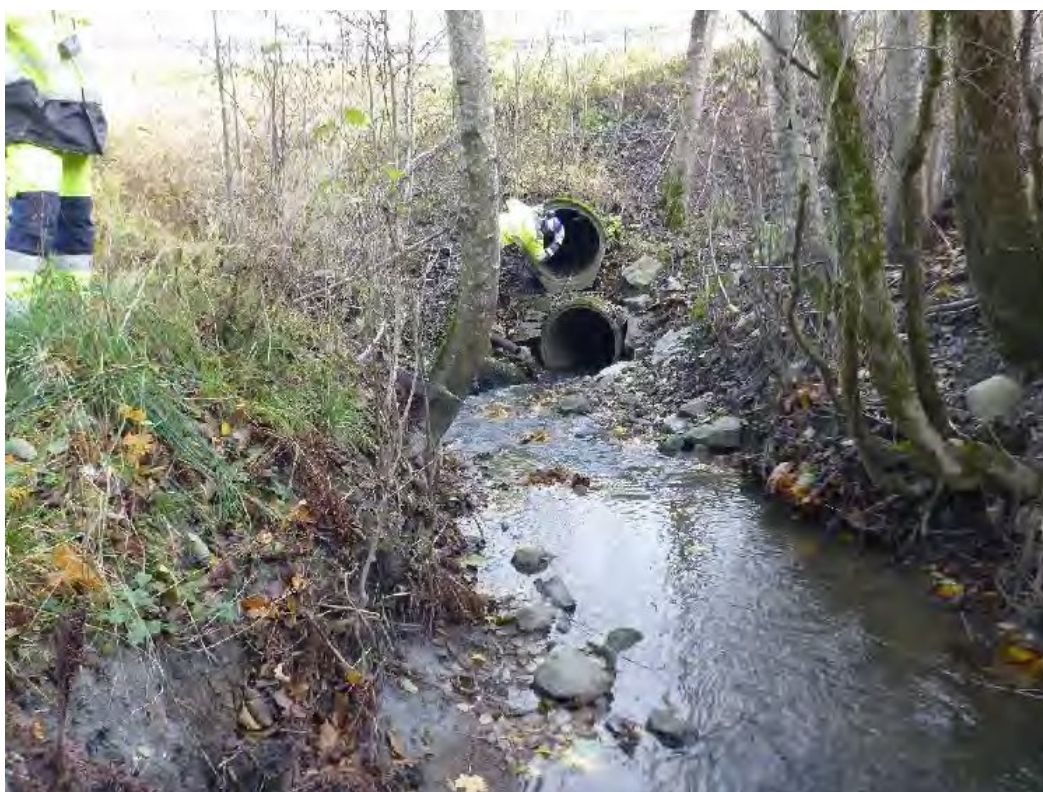
Skjervikbekken ca. 60 m nedstrøms utløp fra kulvert under jernbanen. Liten vannføring



Skjervikbekken ca. 70 m nedstrøms utløp fra kulvert under jernbanen. Liten vannføring



Skjervikbekken ca. 110 m nedstrøms utløp fra kulvert under jernbanen. Liten vannføring



Innløp kulvert under fv. 313. Liten vannføring



Utløp fra kulvert under fv. 313 fra Skjervikbekken (høyre kulvert) og Skkjervikbekken sør (venstre kulvert), flom 8.2.2016 vannføring ukjent



Skjervikbekken sør oppstrøms fv.313, flom 8.2.2016 vannføring ukjent



Skjervikbekken sør, fv.313 til høyre i bildet, anleggsveien til jernbanen i bakgrunnen, flom 8.2.2016 vannføring ukjent



Skjervikbekken sør fv.313 til venstre i bildet, flom 8.2.2016 vannføring ukjent



Skjervikbekken sør oppstrøms fv.313, flom 8.2.2016 vannføring ukjent



Skjervikbekken oppstrøms fv.313, flom 8.2.2016 vannføring ukjent. Anleggsveg opp til jernbanen sees i bakgrunnen



Skjervikbekken innløp kulvert fv.313, flom 8.2.2016 vannføring ukjent

Til: **Bane NOR v/ Tor Kleiven**

Fra: **Norconsult v/ Aase Marie Hunskaar, Håkon Gregersen, Einar Markhus, Are Stuvøy, Anders Aamodt og Trond Føyn/Ola Ellingbø**

Dato: 16. februar 2017

BYGGEPLAN PARSELL 5.0 HOLM – NYKIRKE

SKJERVIKBEKKEN. TILTAK FOR Å SIKRE OMRÅDESTABILITET

Bakgrunn

Dette notatet oppsummerer tiltak for å sikre områdestabilitet ved Skjervikbekken. Det er tidligere laget diverse notater som omhandler temaet, og det vises bl.a. til notat N-NO-175 av 15. september 2016.

I rapport UVB-52-A-13316, datert 16. juni 2016, ble det anbefalt oppfylling i Skjervikbekken for å oppnå tilfredsstillende områdestabilitet. Dette ble vurdert som det mest hensiktsmessige tiltaket. Begrunnelsen for anbefalingen var at dette tiltaket vil øke sikkerheten i skråningene i hele utfyllingens lengde, på begge sider av bekken, på en forholdsvis rask og enkel måte. Dette tiltaket er kvalitetssikret av uavhengig foretak, og lagt til grunn for videre planlegging.

Tiltak i Skjervikbekken ble diskutert i møte hos NVE mandag 12. september 2016. NVE stilte spørsmål ved om alternative tiltak, som medfører at bekkelukking kan unngås, var tilstrekkelig vurdert. Mulighet for å ivareta områdestabilitet ved avlastning og utslaking av ravineskråninger er derfor presentert i foreliggende notat, og er gitt betegnelsen «Alternativ 2».

Det er utført fyllingsarbeider i området rundt Skjervikbekken de senere årene i forbindelse med etableringen av det nye jernbanesporet. Det er nå kontrollert om de etablerte fyllingene er i samsvar med prosjekteringen. Innmålinger viser at avslutningen på fyllingen over eksisterende bekkelukking fra de nye sporene og østover, er brattere enn den var prosjektert. Videre kan det se ut som det er fylt for mye masser i overgangen mellom nevnte fylling og Høydal deponi som ligger nord for rørmunningene.

Alternativ 1 – oppfylling i ca. 100 m lengde

Det henvises til rapport UVB-52-A-13316 Rapport områdestabilitet_03 datert 16.6.16 samt tegning UVB-50-V-38005 for utfyllende detaljer om «Alternativ 1», oppfylling av bekken.

Beregninger viser at områdestabiliteten blir ivaretatt dersom det fylles i Skjervikbekken. Bekken må da legges i rør ned til enden av ny utfylling. Det forventes at det vil bli nødvendig å la fyllingen gå helt ned til der ravinedalen smalnes inn av berg på hver side (figur 1).

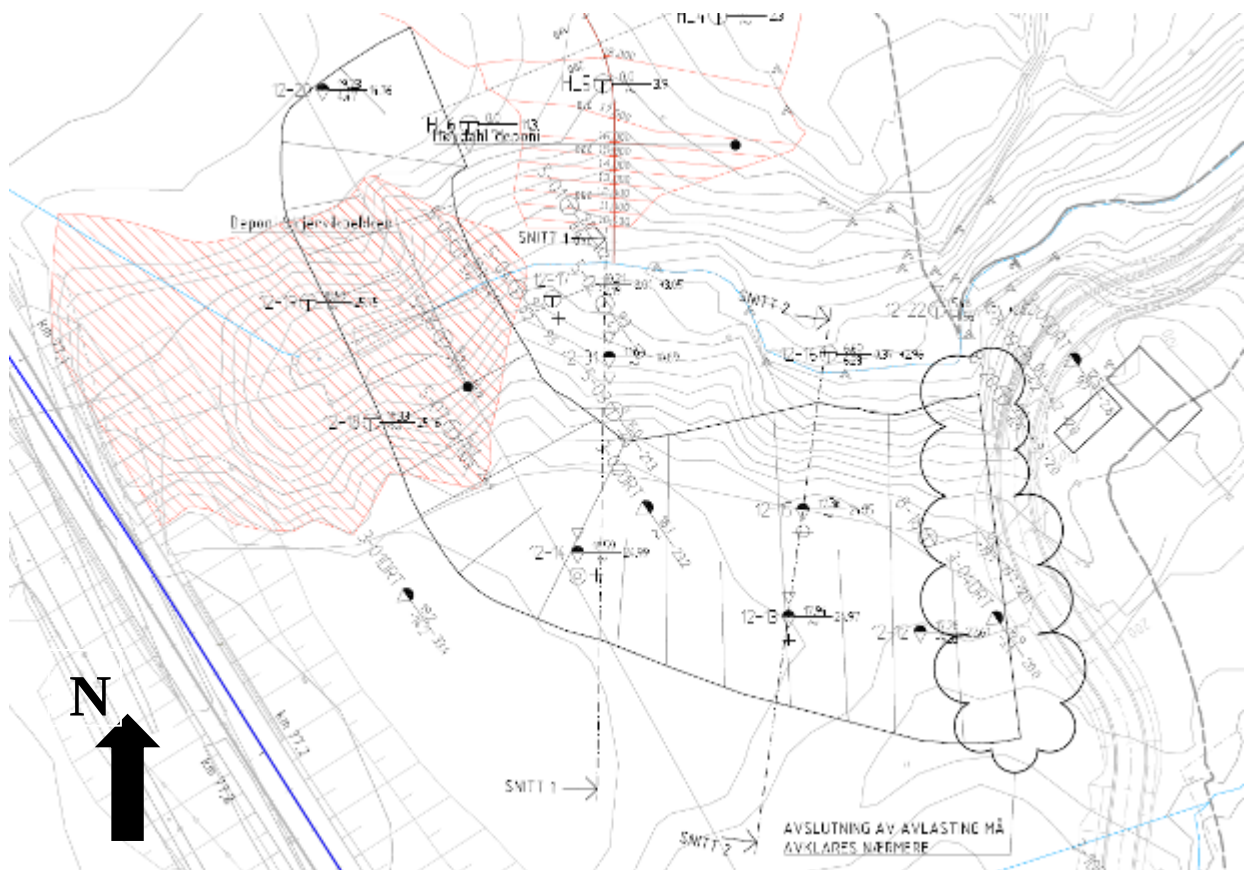
Alternativet med utfylling (rapporten henvist til over) er tredjepartskontrollert av NGI (Rapport 20092191-505-R).



Figur 1: Kart over utbredelse for alternativ 1- utfylling.

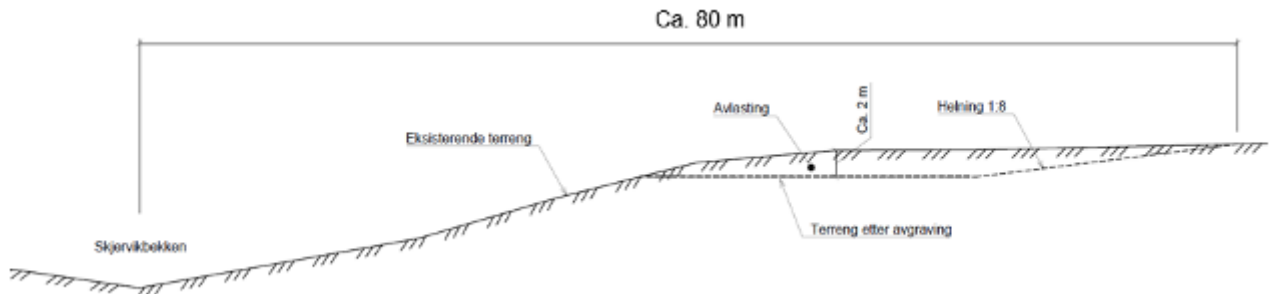
Alternativ 2 – avlasting av terreng rundt bekken

Det er utført overslagsberegninger i to snitt, se figur 2. Dersom en velger å gå videre med dette tiltaket er det behov for mer detaljerte beregninger.



Figur 2: Kart med beregningssnitt og omtrentlig avlastningsområde

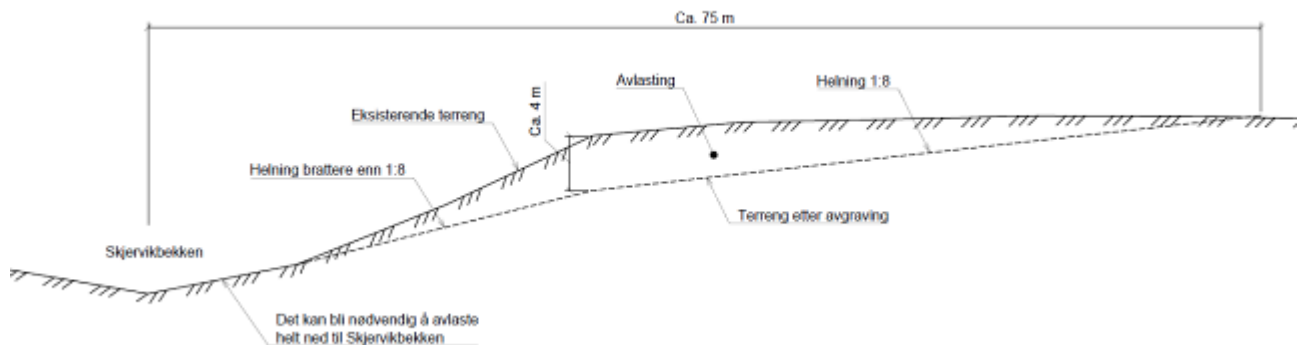
Overslagsberegningene for Snitt 1 viser at tilstrekkelig sikkerhet i dette området sannsynligvis kan oppnås ved å senke terrenget med ca. 2 m i en bredde på ca. 25-30 m bakover fra skråningstoppen og videre helning 1:8 opp til eksisterende terreng (se Figur 3).



Figur 3: Prinsippsnitt avlastning, Snitt 1-1.

I østre del av tiltaksområdet, Snitt 2, er det noe brattere helning på ravineskråningen enn i Snitt 1. For å oppnå tilstrekkelig sikkerhet i dette området, er det nødvendig med utslaking av selve skråningen i tillegg til avlastning på toppen. Som illustrert på Figur 4 vil dette medføre fjerning av et betydelig volum løsmasser.

Det er sannsynlig at nødvendig utslaking i østre del av området vil påvirke stabiliteten av veien som ble etablert i forbindelse med jernbaneutbyggingen, på en negativ måte (området med sky på Figur 2). Dette vil sannsynligvis gi behov for tiltak som f.eks. å forlenge dagens mur mot sør, grave opp igjen veien og skifte ut tunge masser med lette, eller innsnevre/flytte veien lenger mot øst. Dette må vurderes nærmere ved en eventuell detaljprosjektering.



Figur 4: Prinsippsnitt avlastning/utslaking av skråning, snitt 2-2.

Innmålinger av eksisterende bekkelukkingsfylling i Skjervikbekken viser at fyllingsskråningen er brattere enn prosjektert. Dersom Alternativ 2 med avlastning skal utføres, vil det bli behov for avslaking av denne skråningen til prosjektert profil. Velges Alternativ 1, oppfylling i bekkedalen, vil det ikke være nødvendig å endre på eksisterende fyllingsskråning fordi oppfyllingen i bekkedalen vil stabilisere bekkesidene.

Det synes å være fylt for mye masser nordøst for eksisterende bekkelukkning (Høydal deponi), slik at prosjekteringsforutsetningene for denne fyllingen ikke er fulgt. Velges Alternativ 2, avlastning, kan det bli behov for å justere til opprinnelig prosjektert løsning. Evt. volum av dette er ikke beregnet og ikke med i anslaget over masseflytting. Velges Alternativ 1, oppfylling i bekkedalen, vil dette ikke være nødvendig fordi oppfyllingen i bekkedalen vil stabilisere bekkesidene.

Basert på de utførte overslagsberegningene anslås at Alternativ 2, avlastning (figur 5) og utslaking av skråninger, vil medføre behov for fjerning av i størrelsesorden 10.000 m³ løsmasser. I tillegg må masser fra

avgraving bak gjødseltanken, som var planlagt brukt til oppfylling i bekkedalen, transporteres bort og deponeres.



Figur 5: Kart over utbredelse for alternativ 2 - avlastning. Grønnskavert område er området som tenkes avlastet, mens rød skravur betegner området der bekken blir erosjonssikret.

Det antas at avgravde områder med helning ikke brattere enn 1:8 kan reetableres til dyrkbar mark. Dette medfører at det i disse områdene fjernes ytterligere 1,0 -1,3 m masser for å gi plass til tilbakeføring av matjord. Det er topp matjord som skal være i nivå «Terreng etter avgraving» på snittene i Figur 3 og 4. Dette vil kunne øke utgravingsvolumet til størrelsesorden 15-17.000 m³.

Oppsummering av geotekniske vurderinger for Alternativ 2 «avlastning»:

- Områdestabiliteten for skråningen i sør (Snitt 1 og 2) kan bli ivaretatt ved avlastning.
- Det vurderes som mulig å tilbakeføre mesteparten av avlastingsområdet til dyrket mark ved å benytte avgraving 1:8 eller slakere og grave ut så mye at nødvendig tykkelse av matjord kan legges ut.
- Avslutningen av avlastingen mot den nye veien i øst vil sannsynligvis medføre behov for ekstra stabiliserende tiltak eller ombygging av veien.
- Eksisterende bekkelukkingsfylling i Skjervikbekken er for bratt og må slakes ut.
- Det er anslått et minimum utgravingsvolum på ca. 10.000 m³ masser som må fjernes ved avlastingen.
- Dersom deler av arealet skal reetableres som jordbruksareal øker utgravingsvolumet med anslagsvis 5.-7.000 m³ og tilsvarende volum matjord må tilbakeføres.

- Avlastningsalternativet er betydelig mer krevende anleggsgjennomføringsmessig og legger beslag på betydelig større arealer enn oppfyllingsalternativet.

Hydrologiske vurderinger med hensyn på nedbørfelter ved fv. 313

I forbindelse med prosjekteringen av ny jernbane mellom Holm og Nykirke er det beregnet dimensjonerende vannmengde som krysser den nye banen og dermed fv. 313. Avrenningen for en 200 årsflom er i notatet «Vannmengder og kapasitet – åpen grøft, Norconsult 2011» beregnet til $4,15 \text{ m}^3/\text{s km}^2$, tillagt klimajusteringsfaktor på 1,2 til $5,0 \text{ m}^3/\text{s km}^2$

Før ny jernbane Holm-Holmestrand ble utbygd er det beregnet følgende nedbørfelt til bekk som går under fv. 313:

Skjervikbekken Nedbørfelt 4, 5 og 7 ($0,379+1,208+0,357= 1,944 \text{ km}^2$) $1,2 \times Q_{200} = 9,7 \text{ m}^3/\text{s}$

Skjervikbekken sør 1, 2, 3 og 8 ($0,127+0,593+0,298+0,188= 1,206 \text{ km}^2$) $1,2 \times Q_{200} = 6,0 \text{ m}^3/\text{s}$

Bekk sør 6 og 9 ($0,154+0,128=0,282 \text{ km}^2$) $1,2 \times Q_{200} = 1,4 \text{ m}^3/\text{s}$

Se figur 6 for lokalisering av de ulike nedbørfeltene.

Ved nedbørfelt 9 vil vann som samles opp av den avskjærende grøfta nå renne mot Skjervikbekken sør, dette vannet rant tidligere til bekk sør. Det er fortsatt noe vann som vil renne i grunnen og dermed ikke blir fanget opp av den avskjærende grøfta. Dette vannet vil fortsatt gå til bekk sør. Dersom den nye avskjærende grøfta oppstrøms den nye jernbanen fanger opp mindre vann enn den tidligere jordbruksgrøfta som gikk langs jordet (like nedenfor den nye jernbanen) vil noe av dette vannet renne mot bekk sør. Det er antatt at desto større flommen er desto større andel av vannet vil bli fanget opp av den nye avskjærende grøfta.

Ved å anta at alt vann fra nedbørfelt 9 overføres fra bekk sør til Skjervikbekken sør økes nedbørfeltet til Skjervikbekken sør med $0,128 \text{ km}^2$ (11%) samtidig som nedbørfeltet til bekk sør reduseres med $0,128 \text{ km}^2$ (-45%). Dette er et konservativt anslag. Mest sannsynlig er overføringen fra bekk sør til Skjervikbekken sør noe mindre enn det som er beregnet pga. en Ø400 ledning som overfører vann fra den avskjærende kanalen samt lekkasjer gjennom grunnen.

Dette betyr at utbyggingen av jernbanen har forbedret flomforholdene ved bekk sør betraktelig, samtidig som flomforholdene ved Skjervikbekken sør er noe forverret. Differensieringen i språkbruken skyldes i at nedbørfeltet til Skjervikbekken sør er større enn nedbørfeltet til bekk sør.

Som en konservativ tilnærming for nåværende situasjon er følgende nedbørfeltstørrelser beregnet:

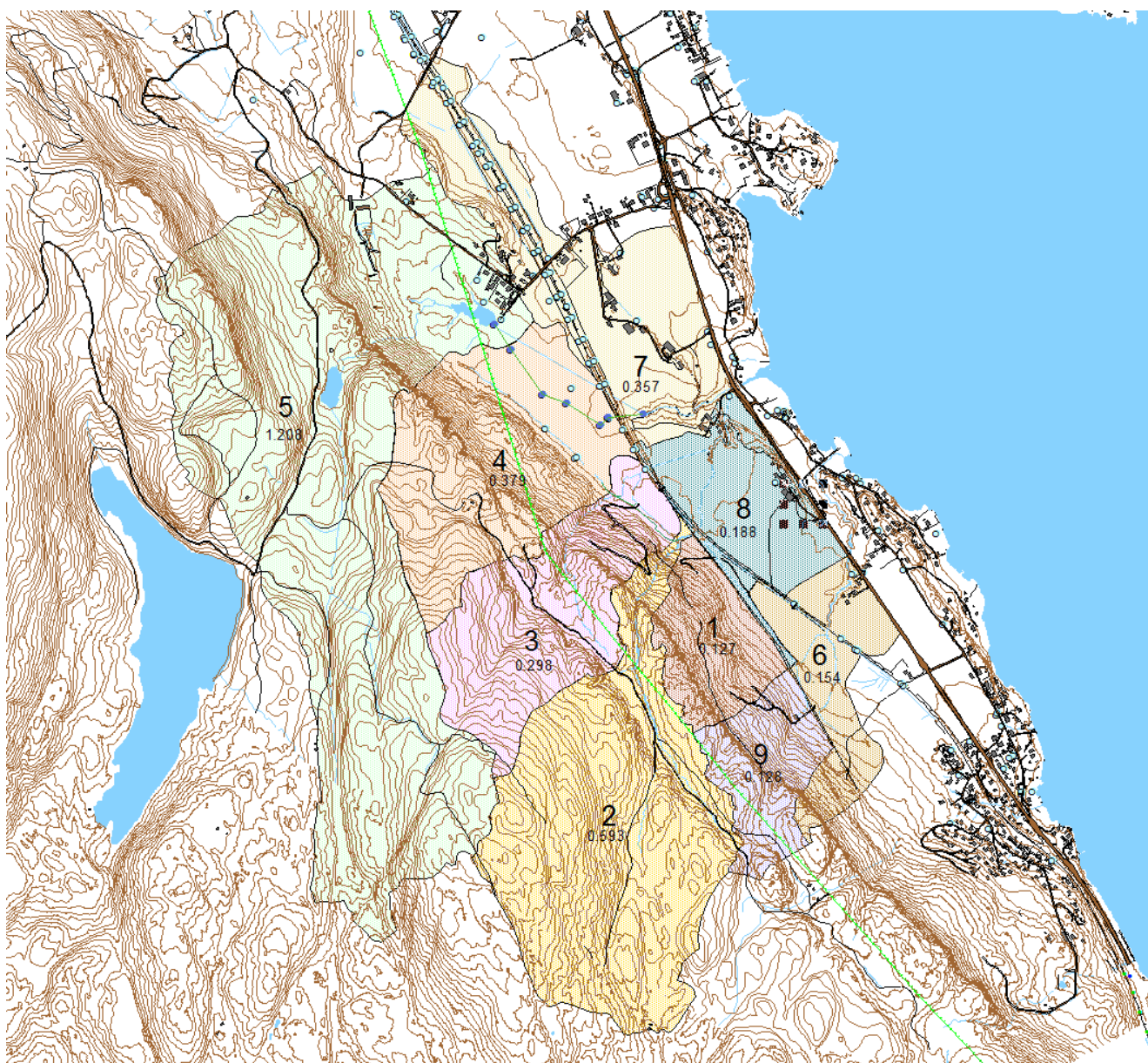
Skjervikbekken Nedbørfelt 4, 5 og 7 ($0,379+1,208+0,357= 1,944 \text{ km}^2$) $1,2 \times Q_{200} = 9,7 \text{ m}^3/\text{s}$

Skjervikbekken sør 1, 2, 3, 8 og 9 ($0,127+0,593+0,298+0,188+0,128= 1,334 \text{ km}^2$) $1,2 \times Q_{200} = 6,7 \text{ m}^3/\text{s}$

Bekk sør 6 og 9 ($0,154= 0,154 \text{ km}^2$) $1,2 \times Q_{200} = 0,8 \text{ m}^3/\text{s}$

Det ser ut som om bekk sør renner under fv. 313 i en godt permeabel steingrøft, da det ikke kan observeres innløp eller utløp fra en kulvert under veien. Kapasiteten til en slik grøft vil være svært avhengig av eventuell tilstopping på oppstrøms side, slik at det er sannsynlig at fv. 313 kan overtoppes ved en ikke alt for stor flom i framtiden.

Innløpet til Skjervikbekken sør er et Ø800 rør med innløp oppstrøms jordet ca. 70 m oppstrøms fv. 313. Innløpet til denne kulverten ligger ca. på kote 2,3 moh. ($\pm 0,3 \text{ m}$). Vann kan renne ut på jordet ved vannstand ca. 3,8 moh. Innløpet ligger ca. 1,5 m under dette (ca. 0,7 m overdekning). Like før fv. 313 er det en kuppelrist som tar inn vann fra nedbørfeltet nedstrøms Ø800 inntaket. Kuppelrista ligger like under kote 2,0. Denne har begrenset kapasitet, men vil drenere bort vann på jordet etter en eventuell oversvømmelse.



Figur 6: Nedbørfelter ved Holm, nr. og areal (km²).

Høydene er tolket ut i fra LIDAR data, FKB-kart med 1 m ekvidistanse og skjønn etter befarings (se også vedlegg). Lavbrekket over fv. 313 ligger på ca. kote 5,2 moh., mens lavbrekket over anleggsveien som kan lede vann over mot Skjervikbekken ligger ca. på kote 4,0 moh. Ved Skjervikbekken er det to Ø800 rør som ligger over hverandre. inntaket til det laveste røret ligger ca. på kote 1,5 moh. Ved manglende kapasitet på denne vil vann renne over anleggsveien på ca. kote 4,0 moh. og videre over fv. 313 på ca. kote 5,2 moh.

Det er mest sannsynlig innløpskapasiteter som er dimensjonerende for kulvertene da det er et visst fall gjennom dem og de er relativt korte.

Skjervikbekken sør:

Fult innløp 0,75 m³/s

Overtopping inn på jorde 1,4 m³/s

Overtopping av anleggsvei 1,5 m³/s

Overtopping av Fv 313 2,2 m³/s

Skjervikbekken:

Fult nederste innløp 0,75 m³/s

Fult begge innløp 2,3 m³/s

Overtopping av anleggsvei 3,3 m³/s

Overtopping av Fv 313 4,5 m³/s

Det vil si at hverken Skjervikbekken eller Skjervikbekken sør er dimensjonert for en 200 årsflom.

Det er kjørt en enkel 2D-vannlinjemodell for Q₂₀₀ der den beregnede kapasiteten til kulvertene er trukket fra vannføringsene ved innløpene til kulvertene, se vedlegg 2. Disse kartene viser at det vil bli høy vannhastighet på vannet like nedstrøms fv. 313 (3-4 m/s). Under oppfylling av bassenget oppstrøms fv. 313 kan det i tillegg være områder som vil ha høyere vannhastigheter enn det som er vist på disse kartene.

Erosjonssikring

I NVEs veileder 7/2014, kap. 5.2, er det beskrevet at «aktiv erosjon kan utløse skred og må derfor vies spesiell oppmerksomhet». Videre er det beskrevet at «hvis aktiv erosjon forekommer skal den hindres for kategori K1-K4». Det er registrert flere punkter med erosjon (se Figur 7). Erosjonsprosessen som foregår i punkt 1.3, 1.4 og 1.5 er trolig i avsetninger etter gjødseltankbruddet. Erosjon i disse massene er ikke antatt å være rasutsatte da de kun har vært ved bekken i kort tid. Erosjonsprosessen som foregår i punkt 1.1 og 1.2 er antatt å være i gamle masser.

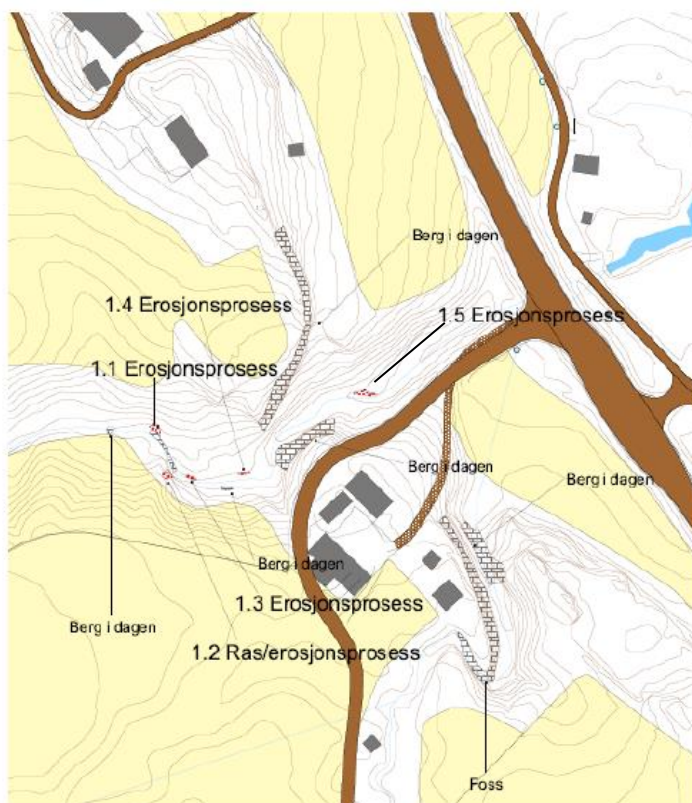
Dersom Alternativ 2 velges må derfor bekkeskråningene erosjonssikres oppstrøms bergslukta, se Figur 8. Videre ned mot kulvert under fylkesvegen er det ikke registrert aktiv erosjon. I henhold til NVEs veileder vurderes det derfor ikke å være nødvendig med erosjonssikring på denne strekningen. Det bemerkes at en eventuell senere utvidelse av kulvert under fylkesvegen vil øke vannhastigheten, og dermed øke faren for erosjon. Etter det vi erfarer foreligger det imidlertid ingen planer om å utvide kulverten.

Erosjonssikringen bør følge terrenget i mest mulig grad, men sidehelning brattere enn 1:2 bør unngås.

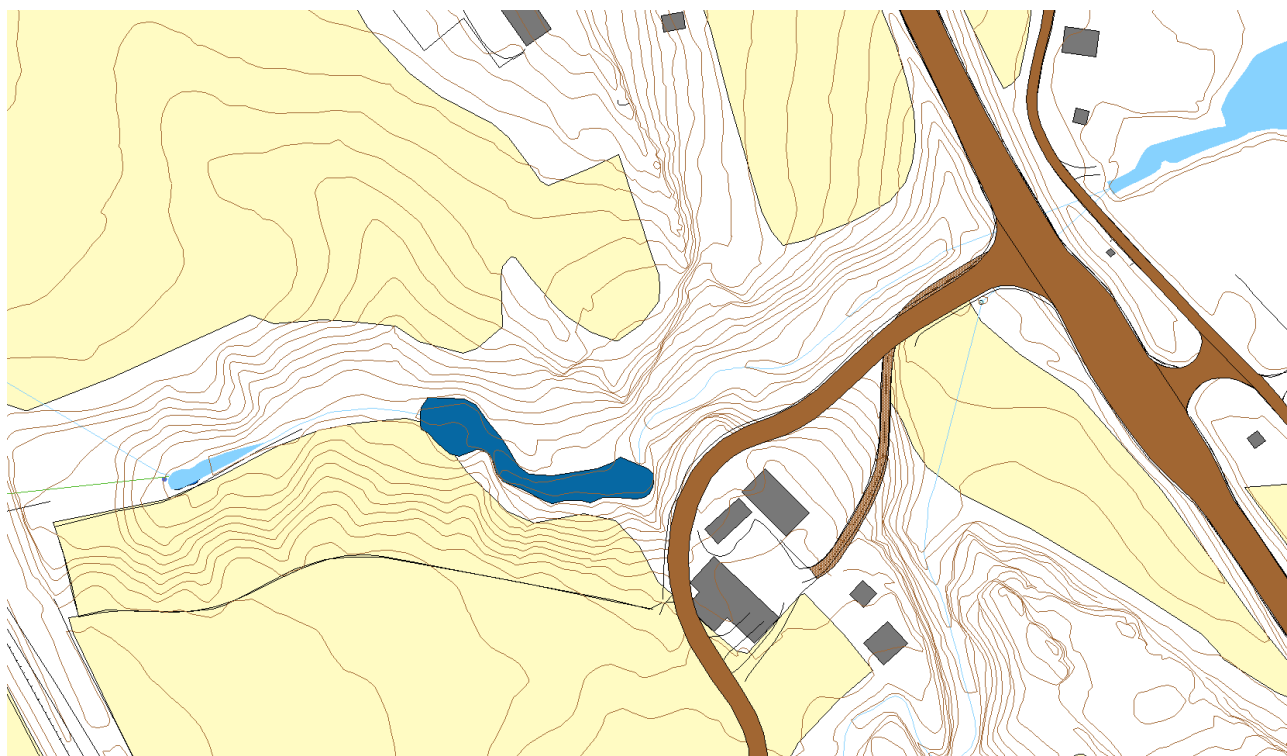
Skog i erosjonssikringen må fjernes i sin helhet, fordi trær ellers vil lage svakheter i sikringen. Trær med rotsystem som kan skape sår i erosjonssikringen ved veltning, er ingen god løsning. En erosjonssikring er å betrakte som et byggverk som står i nødvendig sammenheng med vassdraget, jf. vannressursloven:

§ 11. (kantvegetasjon)

Langs bredden av vassdrag med årssikker vannføring skal det opprettholdes et begrenset naturlig vegetasjonsbelte som motvirker avrenning og gir levested for planter og dyr. Denne regelen gjelder likevel ikke for byggverk som står i nødvendig sammenheng med vassdraget, eller hvor det trengs åpning for å sikre tilgang til vassdraget.



Figur 7: Kart med steder der det pågår erosjon (fra rapport UVB-50-A-31803).



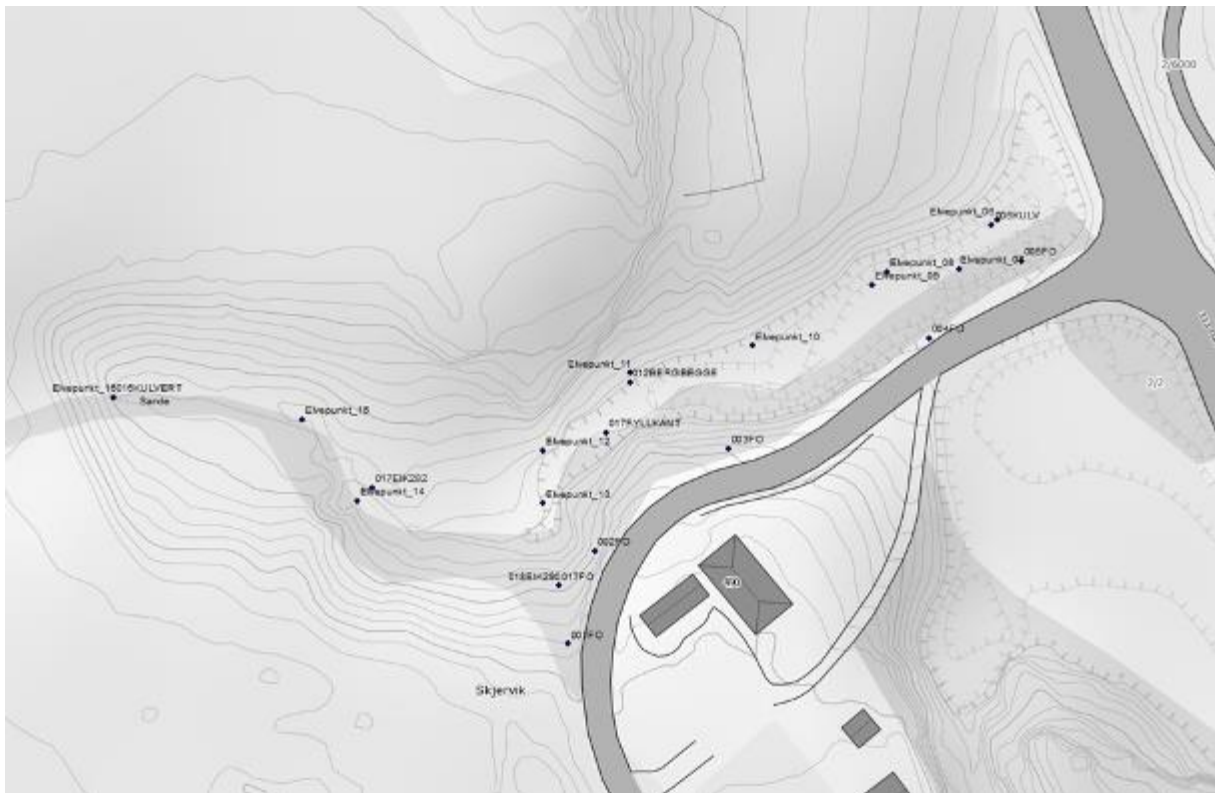
Figur 8: Utstrekning av erosjonssikring av Skjervikbekken. Kartet viser ikke den eksisterende bekkelukkingen fra 2010.

Tiltakenes mulige virkning på naturmiljøet

Sjørret- anadromstrekning

Anadrome består av laks og sjørret, eller funksjonsområdene for disse, betegnes med stor verdi. Generelt sett har Skjerviksbekken et relativt lite område tilgjengelig for å opprettholde en sjørretbestand. Bekkearealet er imidlertid av gjennomgående relativt god kvalitet vurdert ut fra tilgjengelig habitat, spesielt med hensyn på substrat kvalitet, heterogenitet, og fordeling av potensielle gyteområder. De første 170 meterne oppstrøms innløp til kulvert er preget av områder med relativt god substratsammensetning som gyte- og oppvekstområde for ørret. Stedvis er 30- 45 % av substratet er i kornstørrelse 2- 12 cm, mens stein på >30 cm dominerer. Påvirkningen av finpartikler synes å øke lenger oppstrøms, og de øverste 50 meterne er sterkt påvirket og begrodd. Bekken har ellers en god kantsone med dekke av edelløvsog hele veien med unntak av de øverste 50 meterne. Det er også stedvis godt med kvist og fallved i bekkeleie som er med på å skape heterogenitet og grunnlag for bunndyrfauna.

Det er uklart hvor stor påvirkning sedimenttilførsel fra arealene oppstrøms påvirker ved å lokke substratet (hindre oksygenering av rogn) og påvirke ungfisk med slitasje på gjellefilamenter (skarpe partikler). Ved befaring så bekkeområdene ut til å være relativt godt «vasket», med liten grad av armering av substrat og gjendekking av hulrom (skjul for ungfisk). Det er også spredte kulper hvor gytefisken kan gjemme seg (Gregersen 2017).



Figur 9: Kart med oversikt over de innmålte punktene for boniteringen gjennomført i januar 2017. Sone 1- 10 ligger mellom punktene «elvepunkt 6 – 16». 017 og 018 er to markerte forskriftseiker.

Edelløvsog og forskriftseik

Skogen som dekker bekken i neste hele sin lengde mellom kulvertene har en god funksjon for fisk og som strøfallprodusent. Edelløvsog er også verdisatt, Skogen består hovedsakelig av spisslønn, eik og gråor.

I forskrift om utvalgte naturtyper etter naturmangfoldloven er hule eiker definert som følger: «Med hule eiker menes eiketrær som har en diameter på minst 63 cm, tilsvarende omkrets på 200 cm, samt eiketrær som er synlig hule og med en diameter på minst 30 cm, tilsvarende omkrets på minst 95 cm. Diameter og omkrets måles i brysthøyde (1,3 m) over bakken. Synlig hule defineres til å være eiketrær med et indre hulrom som er større enn åpningen og der åpningen er større enn 5 cm».

Et par av eikene kan defineres som såkalte forskriftseiker. Disse to eikene (figur 7) hadde brysthøyde omkrets på hhv. 282 (UTM 32 V 569831 6602055) og 290 cm (32 V 569872 6602038). Det ble ikke gjennomført undersøkelse av annet biologisk mangfold.



Figur 10: To «forskriftseiker» i edelløvskogen ved Skjerviksbekken.

Ravinedal og viktig bekkedrag

I naturbasen er Skjerviksbekken registrert som en viktig naturtype, BN00018626. I Rødliste for naturtyper 2011 er ravinedaler klassifisert i kategorien sårbar (VU). Ravinedaler finnes i tre typer av miljøer i Norge. Viktigst er ravinedaler i marin leire under marin grense fra siste istid. I arealberegningen er det tatt utgangspunkt i at ravinedekningen er på ca 30-40% av disse arealene. Arealanslag for marine leirer basert på NGU's databaser er på om lag 11000 km². Dette tilsier et ravinareal på 4-5000 km². I tillegg finnes ravinedaler i bresjøsedimenter i innlandet, men her er arealtallet betydelig mindre. Det finnes også ravinedaler i bratte dalsider der man har dalfylling av morenemateriale.

De marine leirene har sin hovedutbredelse på Østlandet og i Trøndelag, men finnes i mindre arealer langs hele kysten. Særlig på Østlandet, men også i Trøndelag har ravinearealet i marine leirer blitt betydelig redusert de siste 50-60 år på grunn av bakkeplanering i jordbruket.

Det finnes ingen nasjonal oversikt over arealreduksjon i naturtypen, men det er gjort detaljert beregninger for enkelte delområder. I Østfold er det dokumentert at reduksjonen målt i lengde ravinedal er på 60-80%. Dette er trolig representativt for store arealer i landbruksområder på Østlandet. Tallet ligger trolig noe lavere i Trøndelag og betydelig lavere i resten av landet. Det er derfor anslått en reduksjon på 30-50%.

Det store presset mot ravinedaler ved bakkeplanering i jordbruket er opphørt, men reduksjonen er permanent. Det ødelegges fremdeles ravinedaler i forbindelse med veibygging, fyllplasser og naturtypen er også utsatt ved fysisk sikring mot leirskred og etablering av dammer i jordbruket (Lindgaard & Henriksen 2011).

Avbøtende tiltak, restaurering og ivaretagelse

Uansett alternativ for sikring av områdestabilitet er det viktig å ha en plan for restaurering ettersom Skjervikbekken fortsatt kan være et viktig landskapselement og vandringskorridor for mange arter. Det er viktig å legge en plan for ivaretagelse av sjørretstammen. Dette kan bare gjennomføres ved en rask og riktig anleggsgjennomføring, og med riktig plan for restaurering. Det bør også settes av areal for å etablere en ny kantskog til «Den nye Skjervikbekken». Det bør også planlegges med å ta vare på de største eike- og lønnetrærne der det finnes mulighet for det. Noen av disse eikene har sannsynligvis stått her i over 200 år.

Oppsummering

Alternativ 1 - oppfylling

Stabiliteten av eksisterende fyllingsskråninger sikres. Det er gunstig med hensyn til opprettholdelse av dyrkbar mark, og mulighet for fremtidig utvidelse til landbruksformål ved ytterligere oppfylling i ravinen. Tiltaket medfører en oppfylling ned til bergpasset (se omtrent punkt 017FYLLKANT, figur 7). Fyllingen vil utelukke habitatiltak (bekkerestaurering) på det arealet der bekken renner i kulvert.

Det er ikke behov for spesielle tiltak for å sikre mot erosjon nedstrøms oppfylling da de registrerte erosjonspunktene ligger i området som skal lukkes.

Alternativ 2 - avlastning

Basert på utførte overslagsberegninger vurderes at det er mulig å oppnå tilfredsstillende områdestabilitet ved utslaking av ravineskråningene og avlastning bak skråningstopp. Omfang av masser som må graves opp og kjøres til deponi er minimum 10 000 m³. I tillegg kommer masser fra avgraving bak gjødseltanken, som også må kjøres til deponi samt mulig justering av deponi nord for bekken.

Tiltaket kan utføres med liten eller ingen påvirkning av bekkestrengen/vannløp, men det er nødvendig med erosjonssikring i vestre deler av bekkeløpet. Det er registrert lokale områder mellom utløpet av dagens bekkelukking i vest og østover til området med berg i dagen der det pågår erosjon i bekkeløpet, det NVE-veilederen betegner «aktiv erosjon». Det vil måtte gjennomføres erosjonssikringstiltak i bekkeløpet i tillegg til avlastning. For naturmiljøet medfører dette at all skog fjernes på den strekningen som i figur 8 er markert mørkeblått og erstattet med erosjonssikringsmateriale (stein dimensjonert for 200 årsflom). Det vil steinsettes opp til 200 årsflom nivå. Plastringen vil nå et nivå på i overkant av 1 meters høyde over dagens nivå. I videre driftsfase er det ikke tillatt at det skal vokse skog på erosjonssikringstiltaket. Derfor kan det ikke etableres en ny kantsone av skog langs denne delen av bekken.

Alternativ 2 avlastning vil medføre graving i bløt leire. Dette gravenivået vil ikke være trafikkerbart og vil føre til behov for etablering av anleggsveier både innenfor og utenfor selve avlastingsområdet. Slike tiltak, som også vil redusere naturtypen langs bekken, vil være betydelig mer omfattende ved Alternativ 2 enn ved Alternativ 1.

Tiltaket medfører trolig at noe av edelløvskogen kan spares, men anleggsarbeidet i forbindelse med avlastning og erosjonssikring vil medføre inngrep i vegetasjonen langs bekken. Tiltaket medfører at hele vannstrengen som i dag renner i dagen vil kunne restaureres, og mulighetene for å bevare sjørretstammen er større. Avhengig av påvirkning på skogens kvalitet og areal er dette sannsynligvis den beste løsningen for naturmiljøet. Det er ikke tatt i betraktning hva avtrykket av forflytning og deponering av 10 000 m³ + masse utgjør.

- Geoteknisk og anleggsgjennomføringsmessig er vår vurdering at Alternativ 1, oppfylling i bekkedalen, er en langt sikrere og bedre løsning enn Alternativ 2, avlasting.
- Alternativ 2 vil ha en lengre strekning med åpen bekk som vil ha landskapsøkologisk funksjon, selv om kvaliteten reduseres sammenlignet med dagens åpne strekning vest for bergslukten (70-80 % av bekken som lukkes i Alternativ 1 må erosjonsikres i Alternativ 2). Omfang av løvtrevegetasjon langs bekken vil etter tiltak være omtrent det samme for begge alternativer.
- Alternativ 2 medfører transport og deponering av en vesentlig større mengde masse, mens Alternativ 1 medfører at masse fra andre steder på Holm kan deponeres i oppfyllingen, og transport av masser unngås.
- Alternativene vurderes som relativt like med hensyn til bruk til landbruksareal i ettertid.

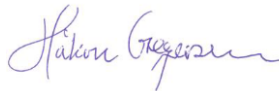
Sandvika, 16.februar 2017

Utarbeidet av:

Aase Marie Hunskaar



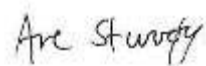
Håkon Gregersen



Einar Markhus



Are Stuvøy



Trond Føyn/Ola Ellingbø



Anders Aamodt

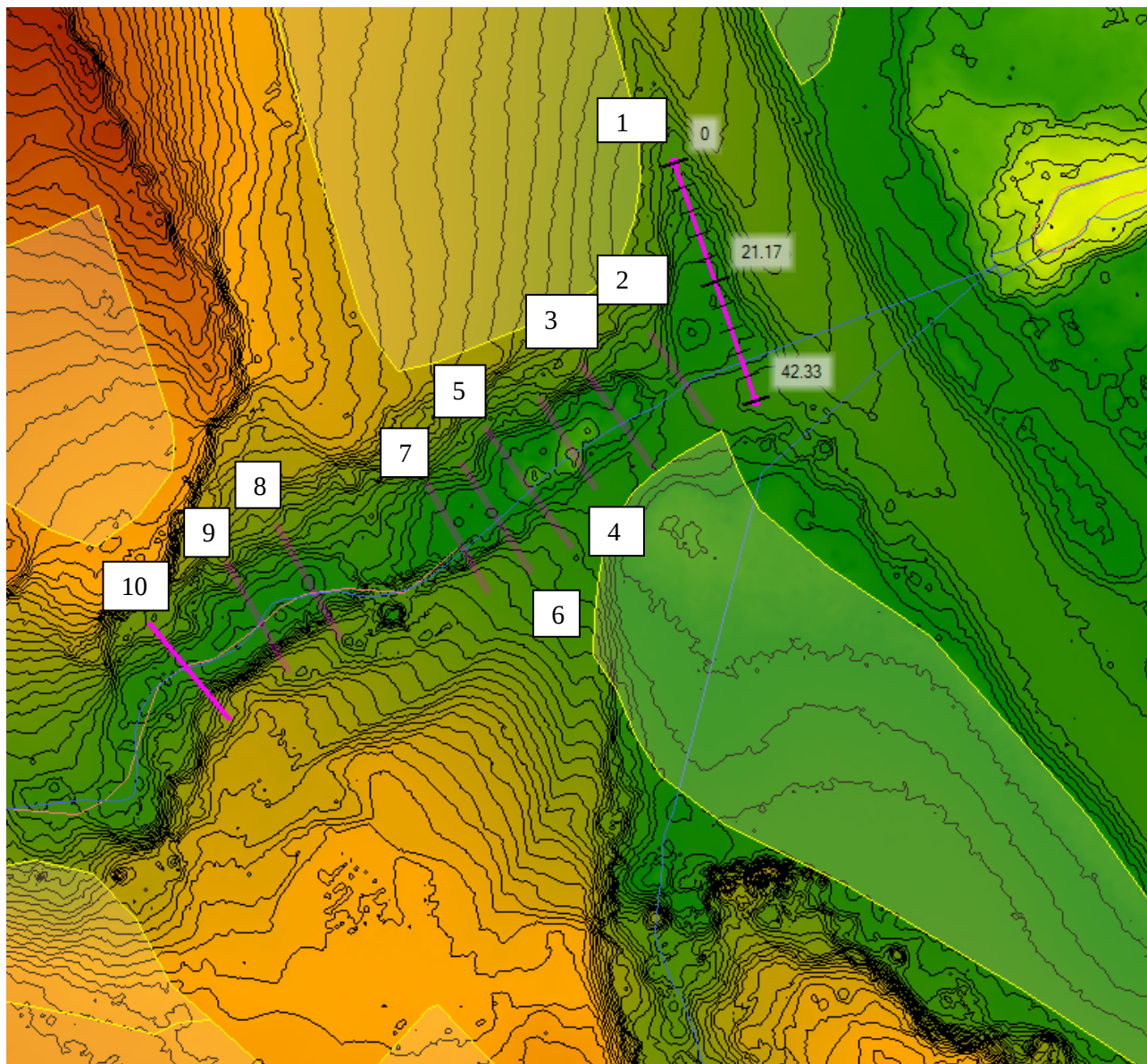
Kontrollert/godkjent:

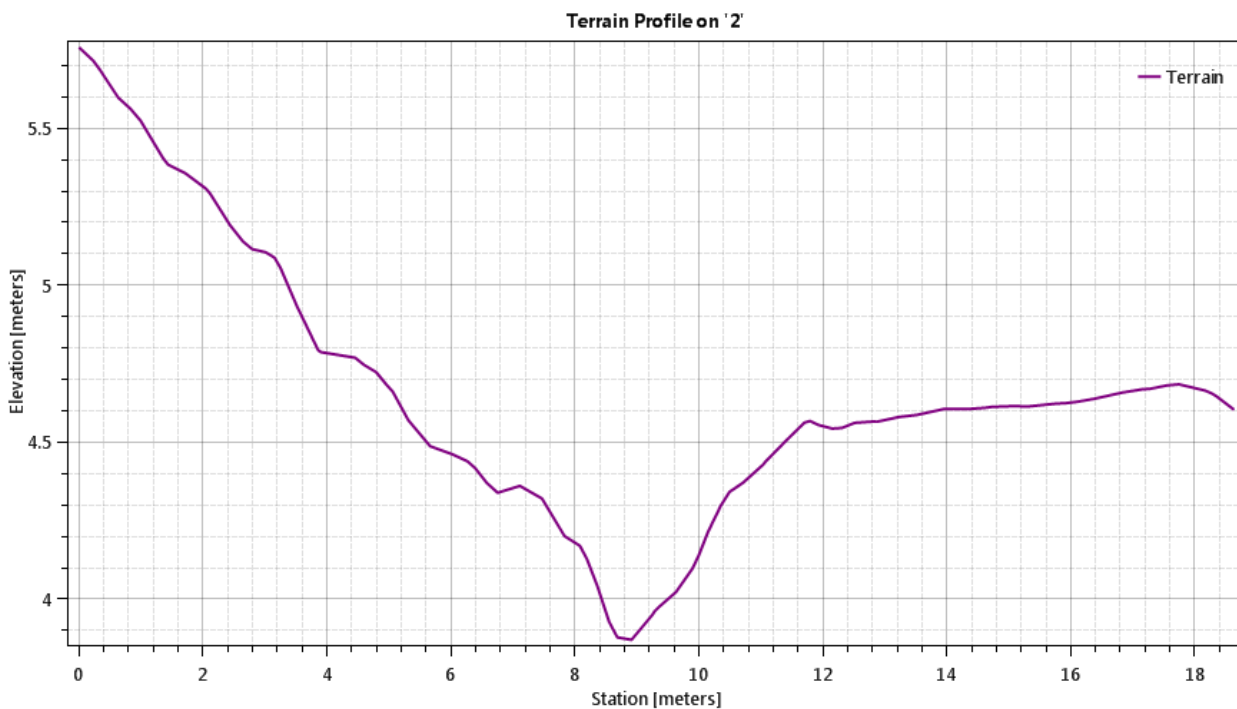
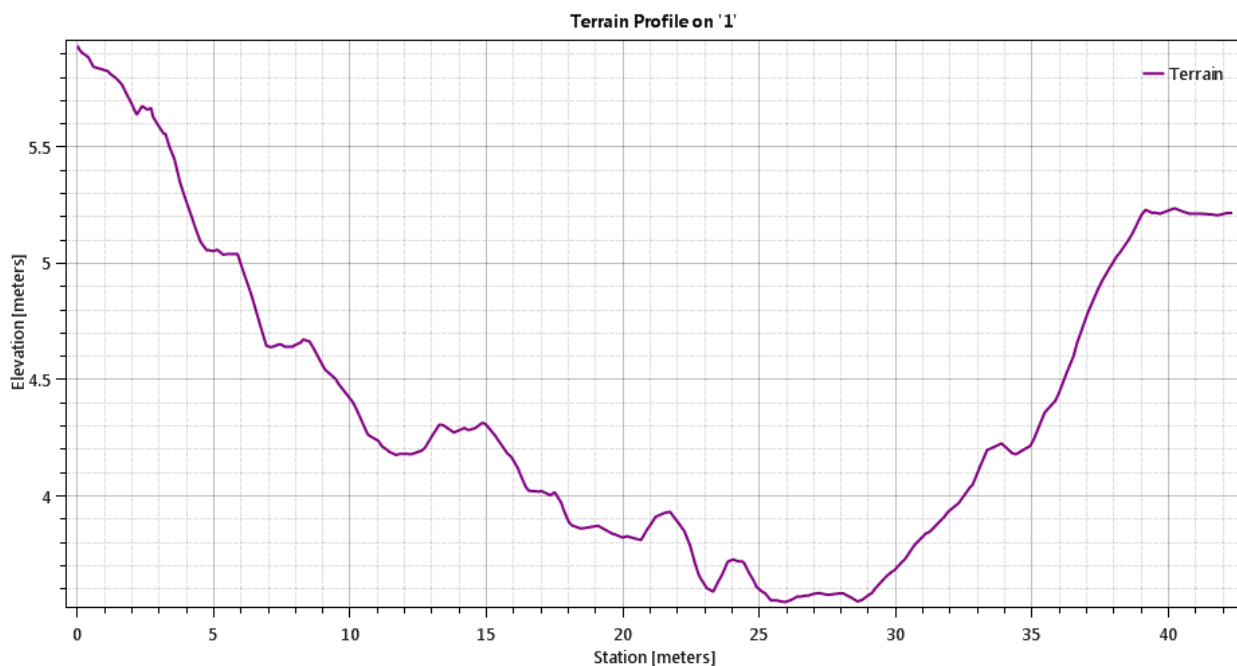
Anders Holen Rom

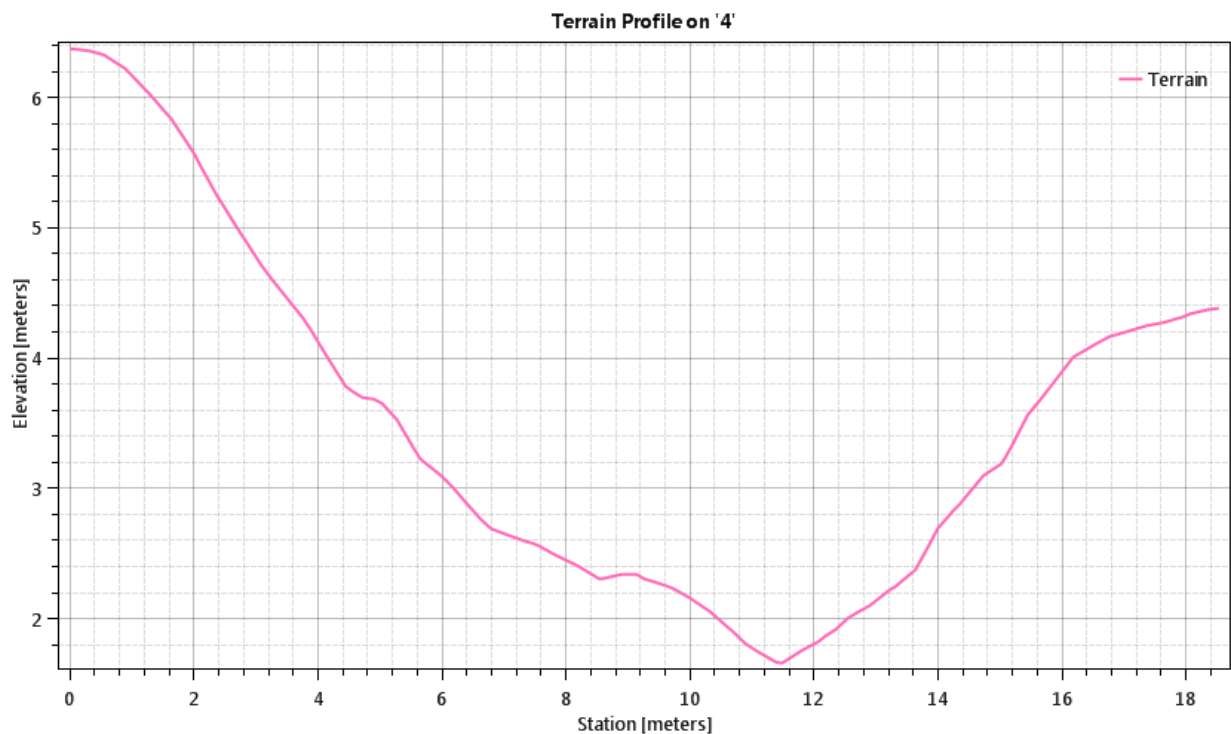
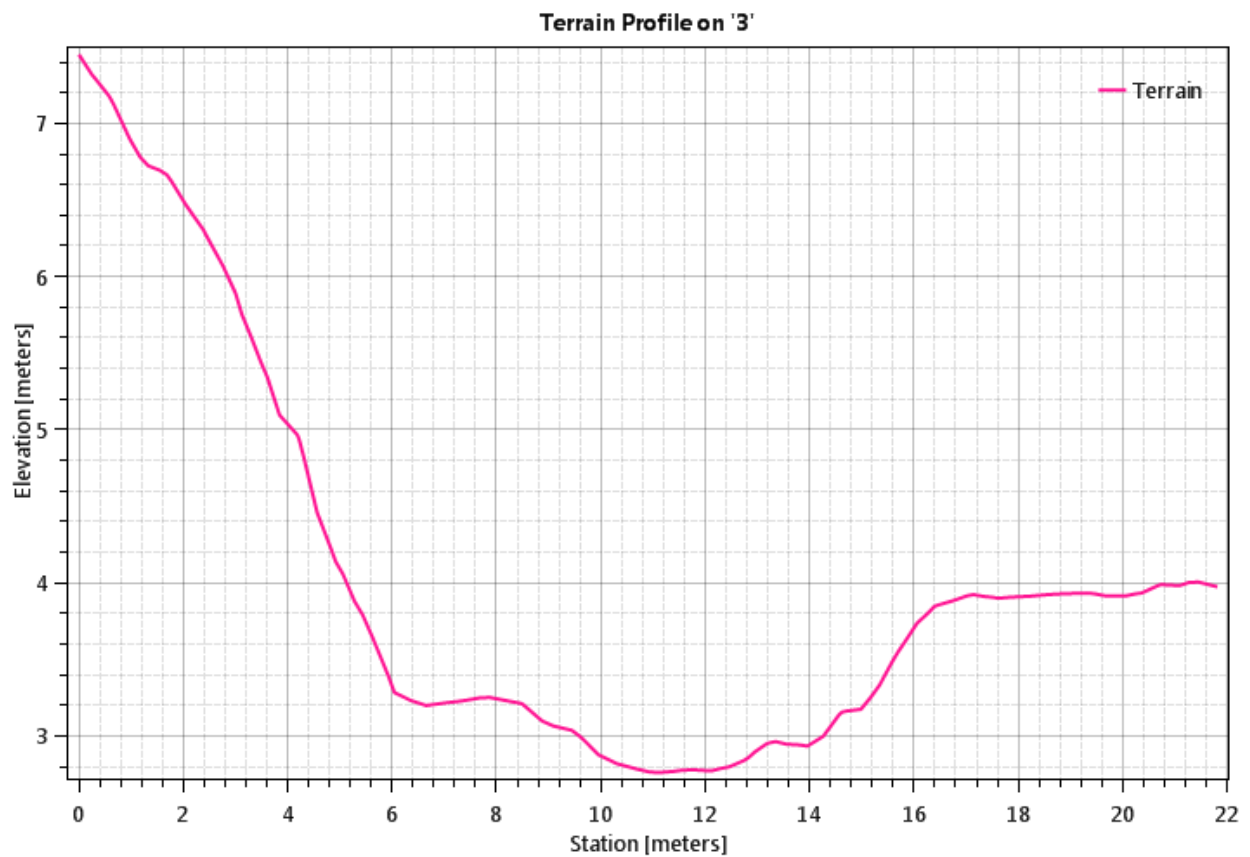


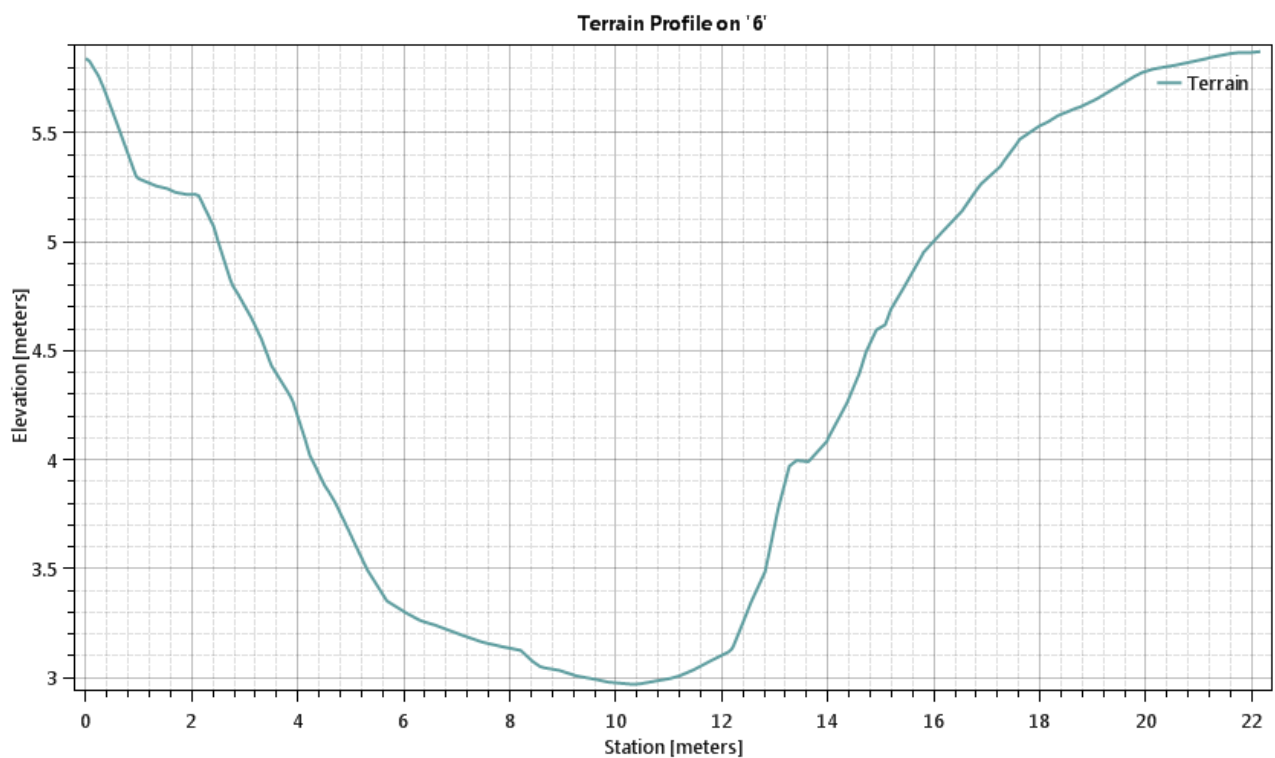
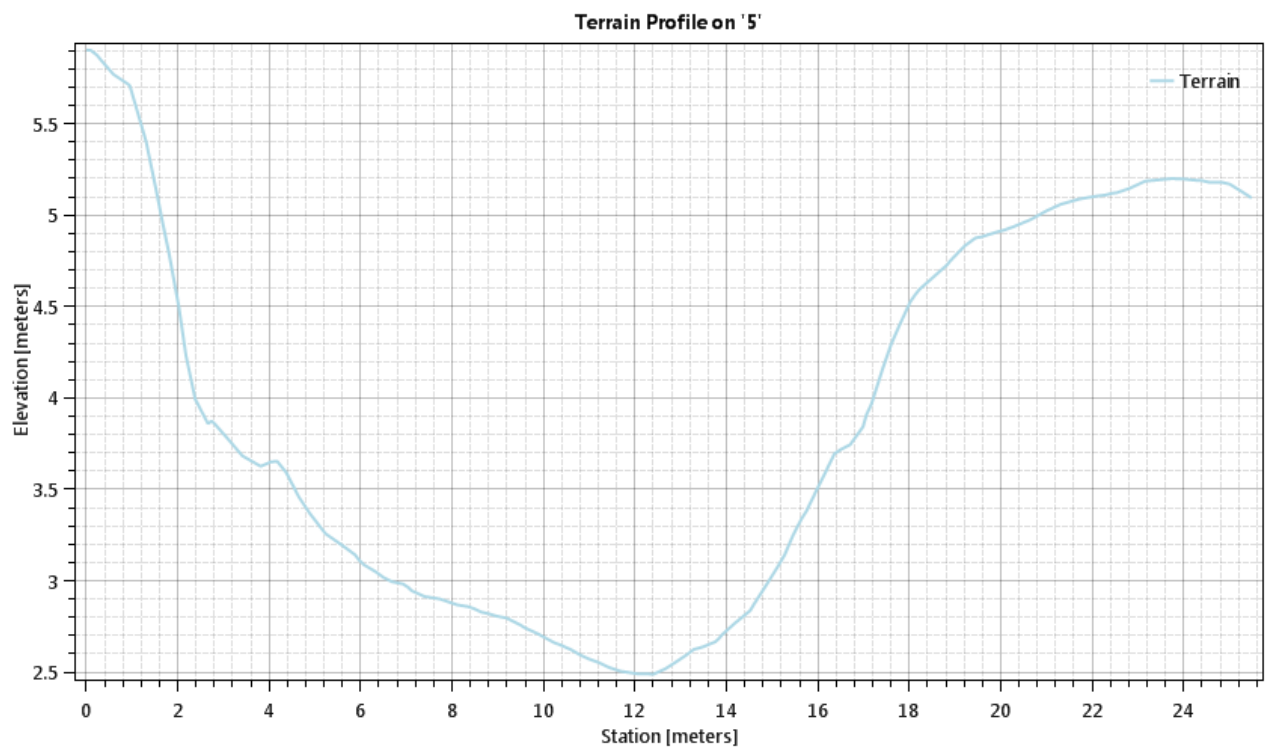
Vedlegg 1 Tverrsnitt Skervikbekken

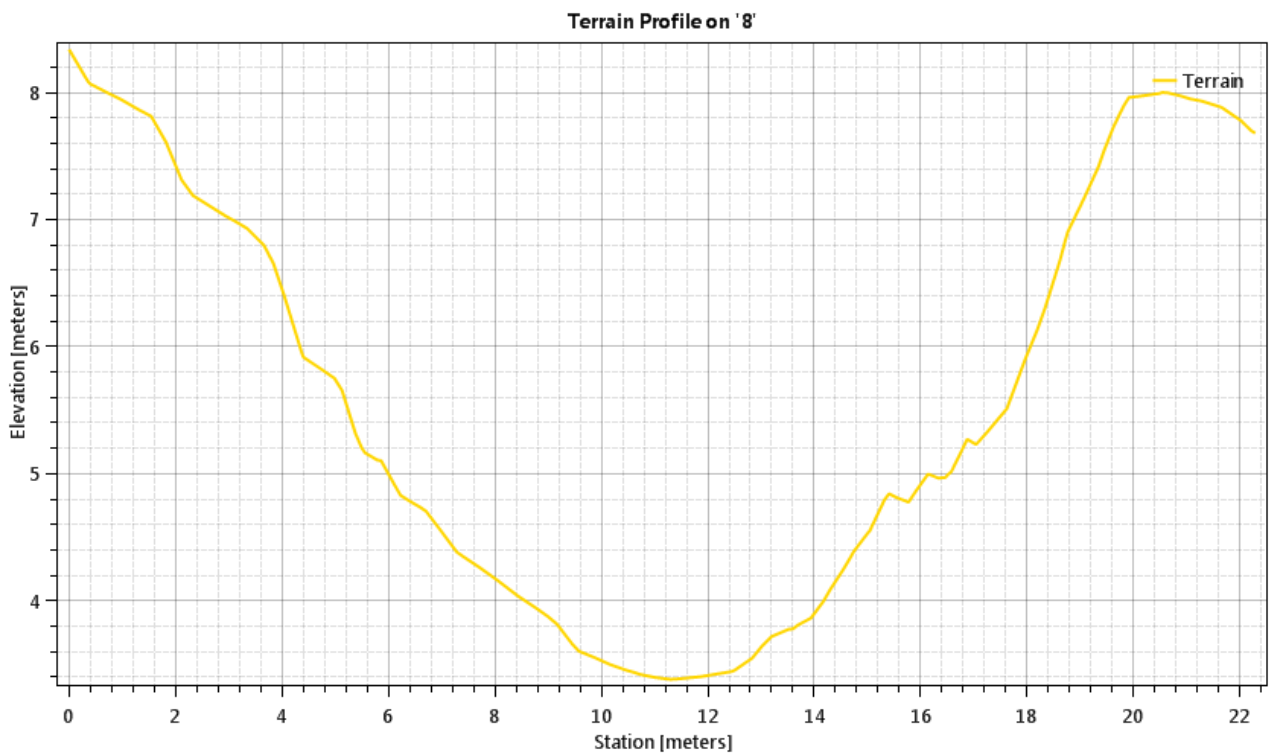
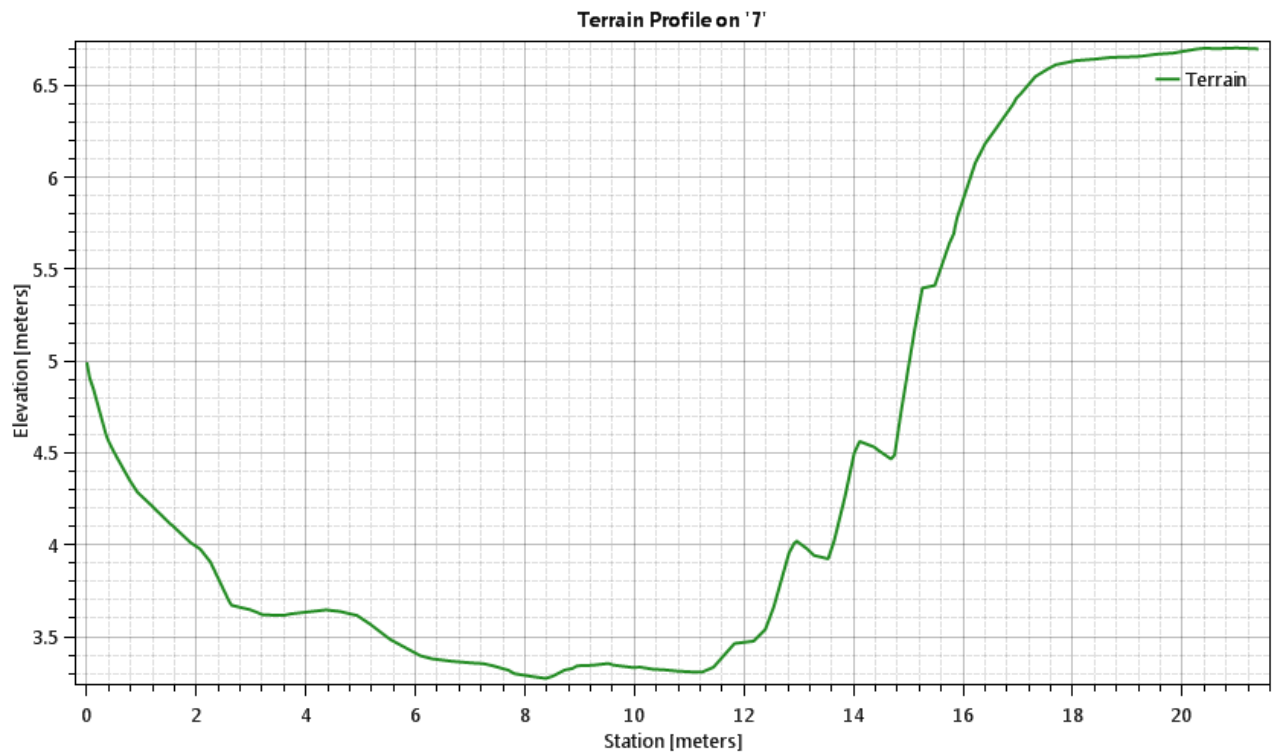
Tverrsnittene er utarbeidet på bakgrunn av LIDARdata som er oppmålt i 2016. Det kan være at LIDARdataene ikke er helt nøyaktige langs bekkebunnen da det er mye vegetasjon som hindrer en nøyaktig oppmåling rundt bekkeløpet.

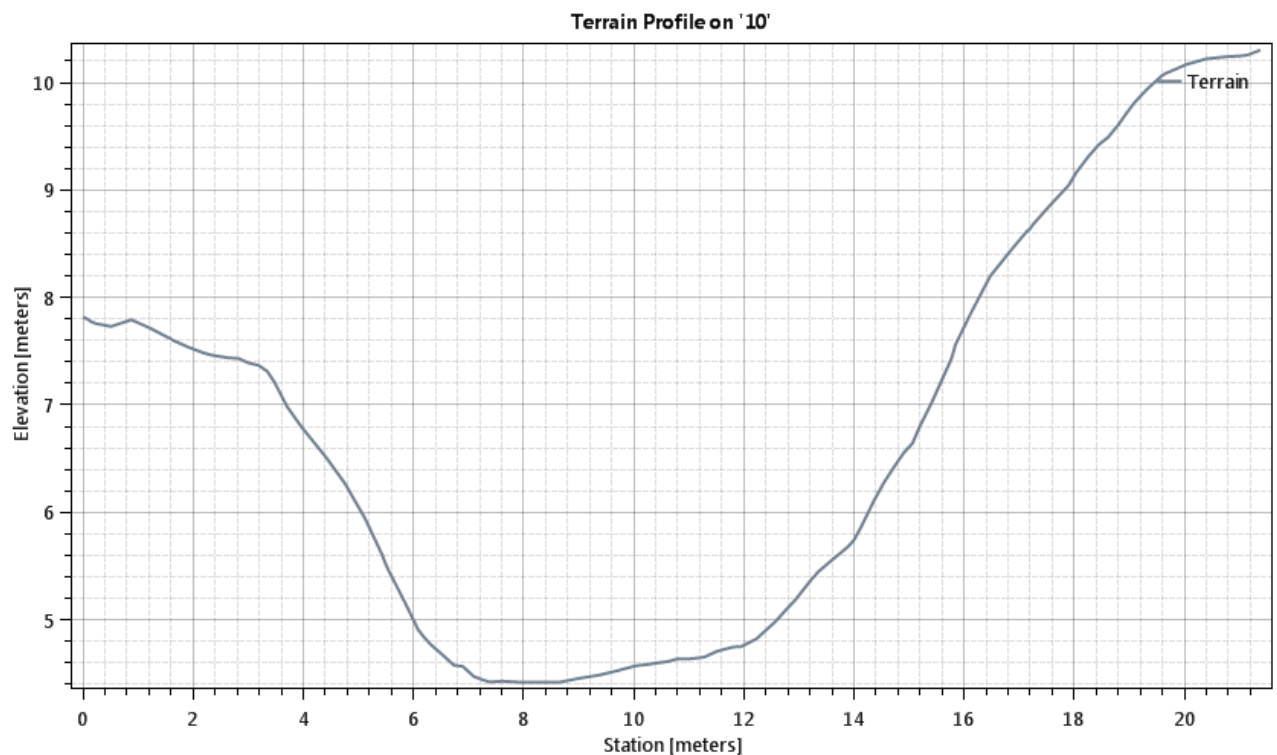
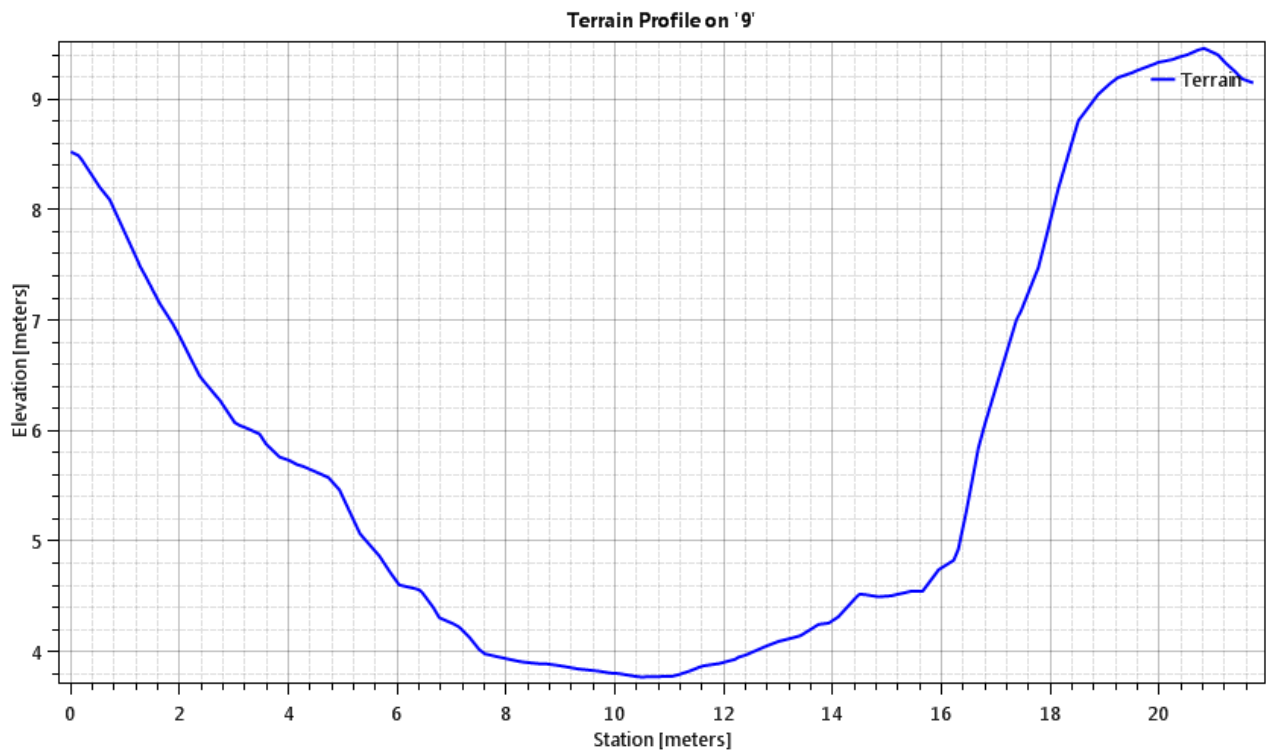


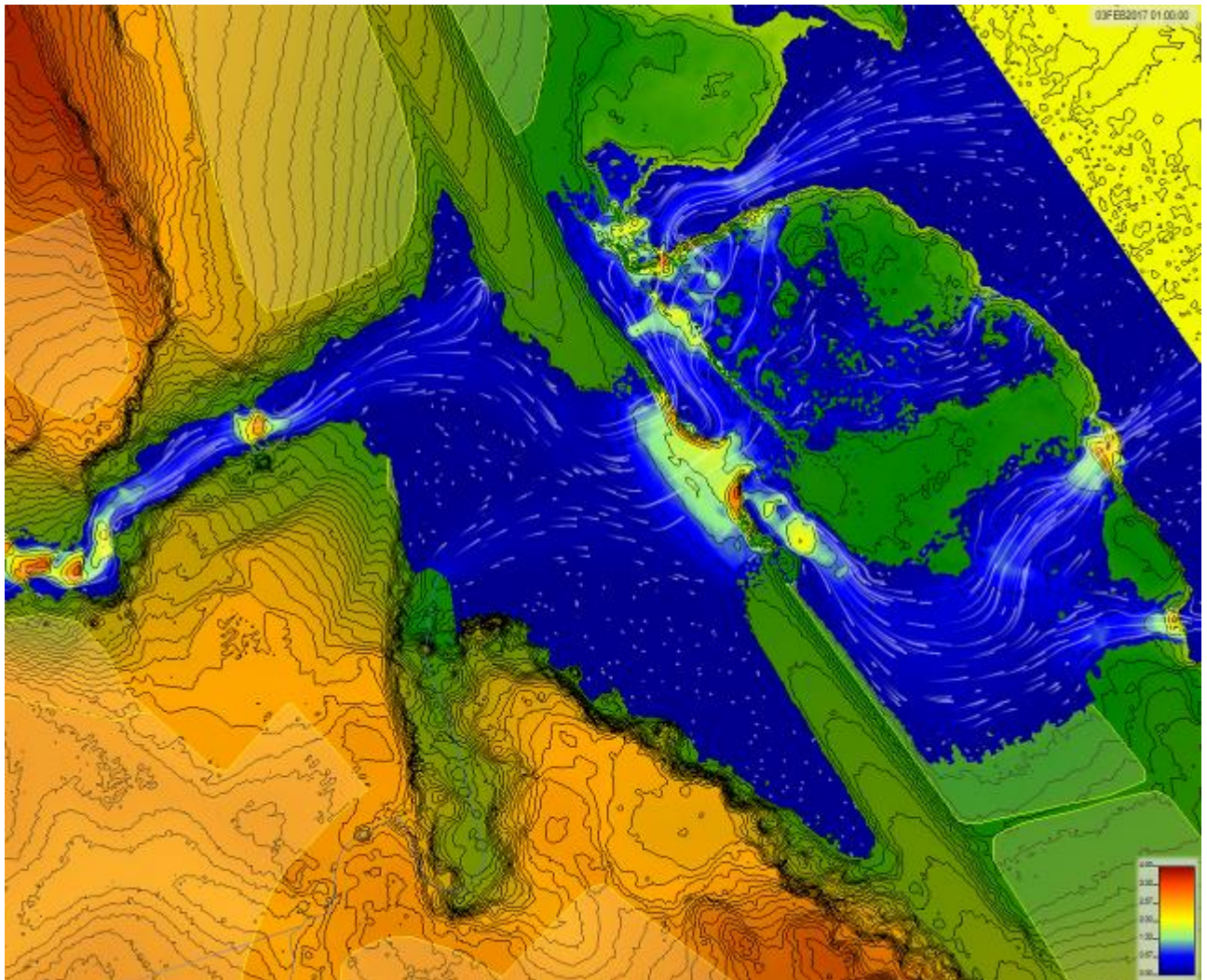




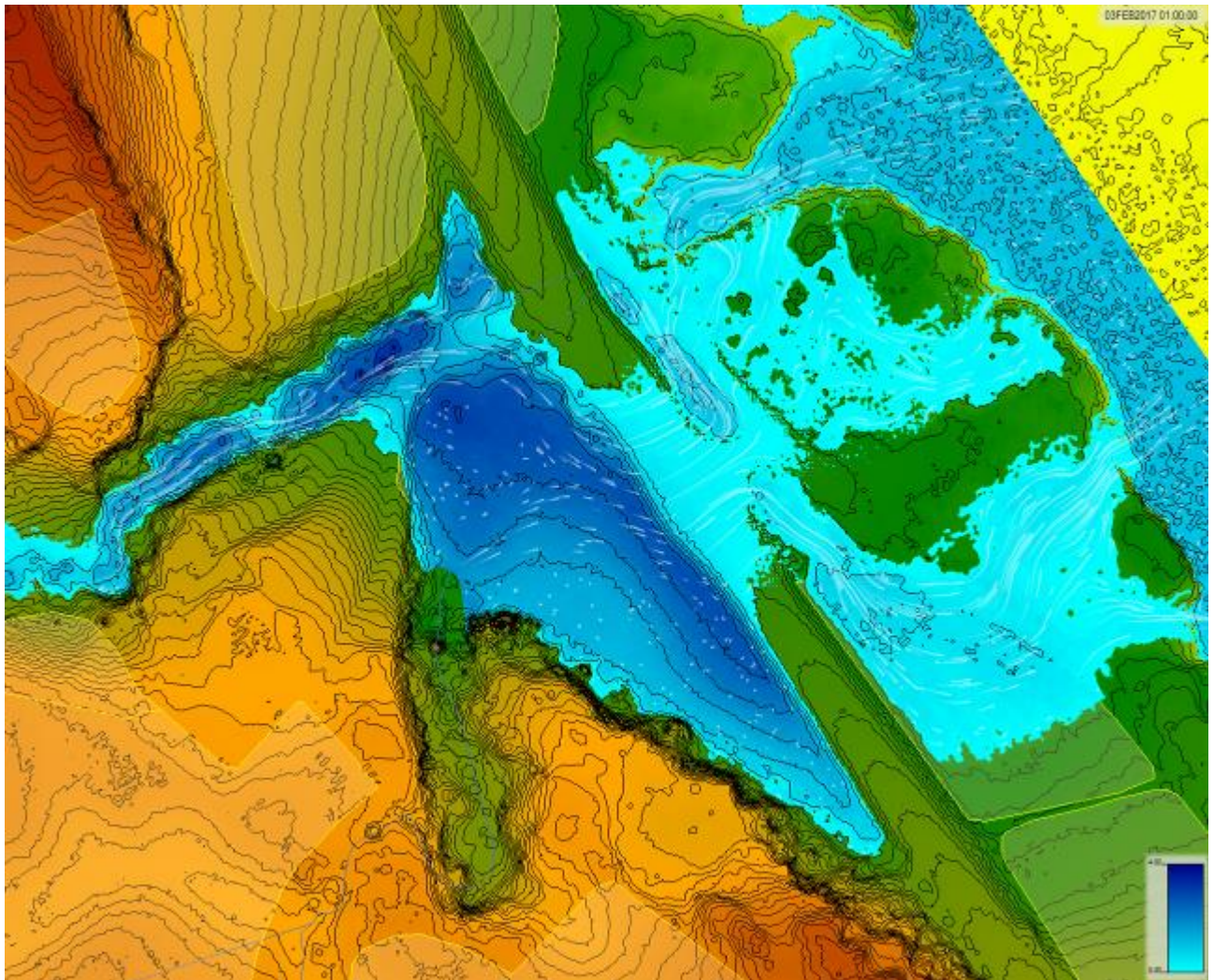




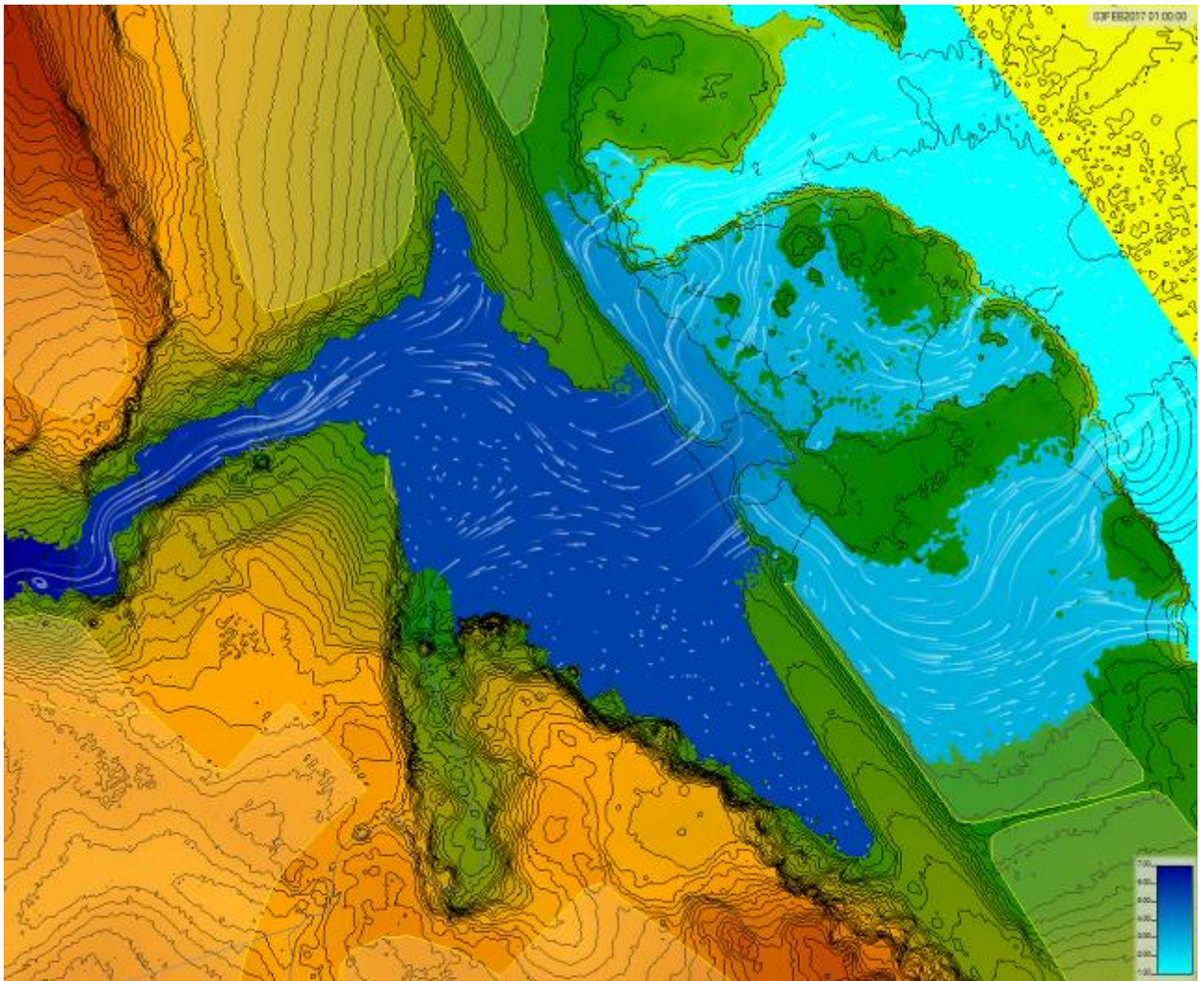


Vedlegg 2 Kart vannlinjeberegning Sjervikbekken og Skjervikbekken sør Q200

Vannhastighetsplott Q200, 0,5 m/s ekvidistanse. Områdene med spesiell høy vannhastighet i Skjervikbekken kan skyldes noe unøyaktig terrengmodell langs bekkeløpet på disse stedene.



Vanndybder Q200, 0,5 m ekvidistanse. Det er noen områder langs Skjervikbekken der terrenngmodellen er unøyaktig (terrenngmodellen viser for høyt nivå, vanndybden burde derfor vært vist til å være dypere her)



Vannstand Q200, 0,5 m ekvidistanse.

Til: **Bane NOR v/ Tor Kleiven**

Fra: **Norconsult v/ Håkon Gregersen**

Dato: 16. februar 2017

BYGGEPLAN PARSELL 5.0 HOLM – NYKIRKE

BONITERING SKJERVIKSBEKKEN

Metode og beskrivelse av habitat

Bonitering av bekken ble gjennomført av Håkon Gregersen 13. januar 2017. Det var is og snøfritt ved bekken. Vannføringen var anslagsvis 10 - 15 ltr./sek (skjønnsvurdert).

I kartleggingen var formålet å vurdere Skjerviksbekkens funksjonsområder for sjørret. Områdene ble vurdert mhp. kvalitet på gyte- og oppvekstkvalitet, men også mulighet for opphold i gytetiden (minst mulig eksponert for rovdyr (mink, hegre, buorm etc.)). Vurderingene er gjort for å ha et bakgrunnsmateriale i forhold til kvalitet på de ulike områdene av bekken.

I vurderingene ligger det grunnlag som måling av areal av boniteringssoner (ensartede segmenter av bekken), vurdering av bunnsubstrat, skjønnsvurdering av vanndybde, vannhastighet, begroing og kantsone.

Bunnsubstratet er delt inn i prosentvis fordeling av substratklasser som betegner funksjonskvalitet. Dersom finsediment (0-2 cm dia.) dominerer et område er det generelt lite egnet som gyte- og oppvekstområde. Områder der substratet domineres av substratlassen 2 - 12 cm er gjerne godt egnet som gyteområde. Tilsvarende er substratlassen 2 - 12 cm ofte godt egnet som oppvekstområde for årsyngel av ørret, men substratlassen 12 - 29 cm ofte er godt egnet til å gi skjulrom for eldre ungfisk. Stein (>30 cm) og berg kan gi god variasjon i habitat så lenge de ikke dominerer. Kulper, gjerne med overheng av vegetasjon, myr eller steinformasjon, gir god skjul for stor fisk, og er viktig for at fisken skal tørre å stå på bekken. Dersom fisken mangler skjul, kan den vandre til sjøen for å føle seg trygg. En slik vandring er resurskrevende og kan få følger for vitalitet, gyteadferd og gytesuksess.

Bekken er fotografert på samtlige punkter som sees på kartoversikt i figur 1. I tillegg er det også fotografert på oversiktspunkter, eller fotopunkter merket med «FO» på samme oversikt.

Resultater

Det ble i alt avgrenset 10 boniteringssoner fra kulvert under rv. 313 til kulvert ut fra «jernbanekulvert». Totalt ble det oppmålt 215 meter bekkestrekning med en elveseng estimert til 614 m². Vannføringen anslått til 10 - 15 ltr./sek dekket omtrent 1/3 av elvesenga.

Det foreligger ingen data fra elektrofiske med estimer for fisketetthet i Skjerviksbekken. Det er imidlertid observert ungfisk i flere aldersgrupper her høst 2015 (Gregersen 2015 og 2016, N-NO-153). Det er også klart at det var et stort utslipp av gjødsel som sannsynligvis drepte all ungfisk i bekken i ca. 2013. Denne ulykken har trolig påvirket fisketettheten i flere år fremover, sammen med at gytetforholdene har vært svært påvirket av gjødselrester og avrenning av finpartikulært materiale. Dersom en allikevel grovt sett regner med en presmoltetetthet på 10 - 30 ørret per 100 m², kan vi forvente en årlig utvandring på 60 - 180 smolt.



Figur 1. Kart og flyfoto med oversikt over de innmålte punktene for boniteringen. Sone 1- 10 ligger mellom punktene «elvepunkt 6 – 16».

Tabell 1. Oversikt over habitatkvaliteter innenfor boniteringssone. For vurderingene «gyteforhold», «oppvekstforhold» og «gytefisk opphold» er sonen betegnet i kategoriene Uegnet, Lite egnet, Egnet og Godt egnet.

Sone	Gyteforhold	Oppvekstforhold	Gytefisk opphold	Substrat 0-2	Substrat 2-1	Substrat 12-2	Substrat >3	Substrat fast fje	Bredde	Lengde	Areal
Sone 1	Egnet	Egnet	Lite egnet	35	35	20	10		2,4	16	38,4
Sone 2	Egnet (stedvis)	Egnet	Egnet	0	30	10	60		2	15	30
Sone 3	Uegnet	Egnet	Lite egnet	10	10	45	35		1,8	7	12,6
Sone 4	Godt egnet	Godt egnet	Egnet	30	30	30	10		3,5	28	98
Sone 5	Egnet (stedvis)	Egnet	Lite egnet	10	10	30	50		2,5	4,5	11,25
Sone 6	Egnet	Godt egnet	Egnet	20	20	30	30		3	31	93
Sone 7	Lite egnet	Egnet	Egnet	10	20	30	10	30	2,2	8	17,6
Sone 8	Godt egnet	Godt egnet	Lite egnet	5	45	30	15		4,25	40	170
Sone 9	Uegnet	Lite egnet	Uegnet		5	5		90	1,6	23	36,8
Sone 10	Lite egnet	Egnet	Lite egnet	20	30	40	10		2,5	42,5	106,25

Generelt sett har Skjervikbekken et relativt lite område tilgjengelig for å opprettholde en sjørørbestand. Bekkearealet er imidlertid av gjennomgående relativt god kvalitet vurdert ut fra tilgjengelig habitat, spesielt med hensyn på substrat kvalitet, heterogenitet, og fordeling av potensielle gyteområder. De første 170 meterne oppstrøms innløp til kulvert er preget av områder med relativt god substratsammensetning som gyte- og oppvekstområde for ørret. Stedvis 30 - 45 % av substratet er i kornstørrelse 2 - 12 cm, mens stein på >30 cm dominerer. Påvirkningen av finpartikler synes å øke lenger oppstrøms, og de øverste 50 meterne er sterkt påvirket og begrodd. Bekken har eller en god kantsone med dekke av edelløvskog hele veien med unntak av de øverste 50 meterne. Det er også stedvis godt med kvist og fallved i bekkeleie som er med på å skape heterogenitet og grunnlag for bunndyrfauna.

Det er uklart hvor stor påvirkning sedimenttilførsel fra arealene oppstrøms påvirker ved å lokke substratet (hindre oksygenering av rogn) og påvirke ungfisk med slitasje på gjellefilamenter (skarpe partikler). Ved befaring så bekkeområdene ut til å være relativt godt «vasket», med liten grad av armering av substrat og gjendekking av hulrom (skjul for ungfisk). Det er også spredte kulper hvor gytefisk kan gjemme seg.

Edelløvskog og forskriftseik

Skogen som dekker bekken i nesten hele sin lengde mellom kulvertene har en god funksjon for fisk og som strøfallprodusent. Edelløvskog er også verdisatt, Skogen består hovedsakelig av spisslønn, eik og gråor.

I forskrift om utvalgte naturtyper etter naturmangfoldloven er hule eiker definert som følger: «Med hule eiker menes eiketrær som har en diameter på minst 63 cm, tilsvarende omkrets på 200 cm, samt eiketrær som er synlig hule og med en diameter på minst 30 cm, tilsvarende omkrets på minst 95 cm. Diameter og omkrets måles i brysthøyde (1,3 m) over bakken. Synlig hule defineres til å være eiketrær med et indre hulrom som er større enn åpningen og der åpningen er større enn 5 cm».

Et par av eikene kan defineres som såkalte forskriftseiker. Disse to eikene (figur 2) hadde brysthøyde omkrets på hhv. 282 (UTM 32 V 569831 6602055) og 290 cm (32 V 569872 6602038). Det ble ikke gjennomført undersøkelse av annet biologisk mangfold.



Figur 2. To «forskriftseiker» i edelløvskogen ved Skjervikbekken.

Ravinedal og viktig bekkedrag

I naturbasen er Skjervikbekken registrert som en viktig naturtype, BN00018626.

I Rødliste for naturtyper 2011 er ravinedaler klassifisert i kategorien sårbar (VU). Ravinedaler finnes i tre typer av miljøer i Norge. Viktigst er ravinedaler i marin leire under marin grense fra siste istid. I arealberegningen er det tatt utgangspunkt i at ravinedekningen er på ca 30-40% av disse arealene. Arealanslag for marine leirer basert på NGU's databaser er på om lag 11000 km². Dette tilsier et ravineareal på 4-5000 km². I tillegg finnes ravinedaler i bresjøsedimenter i innlandet, men her er arealtallet betydelig mindre. Det finnes også ravinedaler i bratte dalsider der man har dalfylling av morenemateriale.

De marine leirene har sin hovedutbredelse på Østlandet og i Trøndelag, men finnes i mindre arealer langs hele kysten. Særlig på Østlandet, men også i Trøndelag har ravinearealet i marine leirer blitt betydelig redusert de siste 50-60 år på grunn av bakkeplanering i jordbruket.

Det finnes ingen nasjonal oversikt over arealreduksjon i naturtypen, men det er gjort detaljert beregninger for enkelte delområder. I Østfold er det dokumentert at reduksjonen målt i lengde ravinedal er på 60-80%. Dette er trolig representativt for store arealer i landbruksområder på Østlandet. Tallet ligger trolig noe lavere i Trøndelag og betydelig lavere i resten av landet. Det er derfor anslått en reduksjon på 30-50%.

Det store presset mot ravinedaler ved bakkeplanering i jordbruket er opphørt, men reduksjonen er permanent. Det ødelegges fremdeles ravinedaler i forbindelse med veibygging, fyllplasser og naturtypen er også utsatt ved fysisk sikring mot leirskred og etablering av dammer i jordbruket (Lindgaard & Henriksen 2011).

Referanser

Lindgaard, A. og Henriksen, S. (red.) 2011. Norsk rødliste for naturtyper 2011. Artsdatabanken, Trondheim.

Sandvika, 16.februar 2017

Utarbeidet av:

Kontrollert/godkjent:

Håkon Gregersen

Aase Marie Hunskaar

