

► Vurdering av flomløp fra Ørfiskebekken til Nitelva

Sammendrag/konklusjon

For at det skal være noen effekt av å etablere et flomløp fra Ørfiskebekken til Nitelva bør kapasiteten ved 200-årsflom inklusive klimapåslag være minst 10 m³/s. For å oppnå denne kapasiteten er det beregnet at man må ha et rør med diameter på 2 m.

Det er grovt estimert utforming og plassering for en overløpsterskel, som sørger for at man har kontroll på hvor mye vann som føres til flomoverløpet ved ulike vannstander i Ørfiskebekken.

I og med at området mellom Ørfiskebekken og Nitelva har mye VA-ledninger, er det laget en 3D-modell hvor alle kjente ledninger og flomløpet er lagt inn. Det er ut fra 3D-modellen funnet hva som er best mulig trasé for flomløpet, og hvilket nivå utløpet bør ligge på. Modelleringen viser at det er teknisk mulig å legge et flomløp med diameter 2 m fra Ørfiskebekken til Nitelva. Om nødvendig viser modellen at det også er mulig å legge et enda større betongrør, f. eks. med diameter 2,4 m.

Det er gjort et grovt estimat for kostnad for et flomløp med diameter 2 m. Totalt er estimatet på ca. 15,3 mill. kr (eks. mva.).

D02	2019-01-10	For godkjenning hos oppdragsgiver	Henrik Opaker og Anders Rørå	James Lancaster og Fred Morten Kolden	Henrik Opaker
B01	2018-12-14	Utkast for gjennomgang	Henrik Opaker og Anders Rørå	James Lancaster	Henrik Opaker
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

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

1 Bakgrunn

Nittedal kommune skal utarbeide en områderegeringsplan for nye Nittedal sentrum på Rotnes. Området må kunne håndtere flomsituasjoner i både Ørfiskebekken og Nitelva.

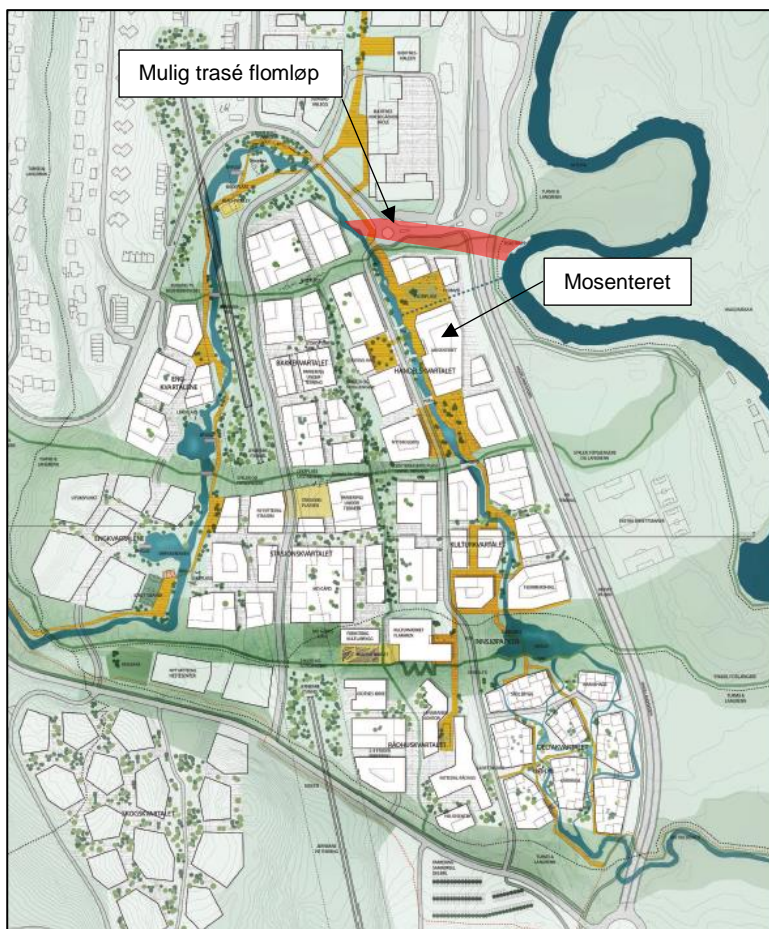
Norconsult har tidligere utført en flom- og vannlinjeberegning for Ørfiskebekken gjennom Rotnes [1]. Beregningen ble gjort for å kartlegge om sikkerhet for flom i hht. TEK 17 er i varetatt for nytt Mosenter. Resultatet fra beregningen viste at ved en 200-årsflom inklusive 20 % klimatillegg så vil ikke bekkeløpet til Ørfiskebekken ha tilstrekkelig kapasitet til å avlede vannføringen, og vann vil renne ut av bekkeløpet. Beregningen viser at flere bygninger i Rotnes sentrum vil bli berørt.

I analyser for Nittedal sentrum utarbeidet i Parallelloppdraget *Nye Nittedal sentrum* [2], ble det foreslått å etablere et flomløp fra Ørfiskebekken til Nitelva. Anbefalingen var et åpent flomløp lokalisert mellom Bjertnes videregående skole og Mosenteret. Med pågående utbygging av Mosenteret og mye eksisterende veiarealer mellom Ørfiskebekken og Nitelva, virker et åpent flomløp urealistisk. Nittedal kommune ønsker imidlertid å utrede om det er mulig å legge et lukket flomløp under bakken i det samme området. Det ligger mye VA-ledninger i grunnen i den aktuelle traséen for et flomløp. VA-ledningene vil sannsynligvis være avgjørende for om det er mulig å legge et lukket flomløp med nødvendig kapasitet fra Ørfiskebekken til Nitelva og til hvilken kostnad.

Norconsult er engasjert av Nittedal kommune for å finne ut om det er realistisk gjennomførbart med et lukket flomløp fra Ørfiskebekken til Nitelva, og hvor mye det i tilfelle vil koste. Formålet er ikke å detaljprosjekttere en løsning.

Det finnes flere planer for utvikling av Rotnes, hvor blant annet Ørfiskebekken muligens legges om i fremtiden. Ørfiskebekken vil i tilfelle legges om nedstrøms Mosenteret, og gå parallelt med Rv 4 retning sørover i omtrent 350 m før bekken krysser under Rv 4. Ørfiskebekken vil med en slik omlegging gå nærme flere bygninger på den omlagte strekningen (Figur 1).

Mulig trasé for flomløp fra Ørfiskebekken til Nitelva er markert i Figur 1 med rødt. Grunnen til at man har sett på dette punktet mellom Mosenteret og Bjertnes videregående skole er at avstanden til Nitelva er ikke altfor stor, og at det er utfordringer med flom for bebyggelsen videre nedstrøms langs Ørfiskebekken.



Figur 1: Mulig omlegging av Ørfiskebekken

2 Forutsetninger

Vi har ikke grunnlag for å si noe om flomvannstander i den fremtidige, omlagte delen av Ørfiskebekken. Det er slik sett vanskelig å si noe om hvor stor vannføring bekkeløpet kan ta i mot uten at det blir problemer på omlagt strekning. Vi har imidlertid forutsatt at bekkeløpet kan tilpasses slik at det vil være i eksisterende bekkeløp forbi Mosenteret at kapasiteten er dårligst. Det er videre antatt at bekkeomleggingen utføres slik at man ikke hever flomvannstandene i den delen av bekkeløpet som beholdes.

Beregningen er utført i høydegrunnlag NN2000.

For kostnadsestimat er det gjort flere forutsetninger. Disse fremkommer i kapittelet for kostnadsestimat.

3 Beregning av nødvendig kapasitet flomløp

For å estimere nødvendig kapasitet for et flomløp fra Ørfiskebekken til Nitelva, benyttes modellen for Ørfiskebekken fra Norconsults tidligere oppdrag for Mosenteret. Det hydrauliske programmet Hec-Ras er benyttet for å beregne flomvannstander i Ørfiskebekken. Det er gjort en 1-dimensjonal beregning, noe som vil si at det beregnes en vannhastighet og en vannstand for hvert enkelt tverrprofil som er lagt inn i modellen. En 1-dimensjonal modell vil gi et godt resultat så lenge vannføringen holder seg i et godt definert elveløp, og

ikke renner ut over flate flomsletter. Modellen for Ørfiskebekken skal dermed gi gode resultater så lenge vannføringen ikke er større enn at den holder seg i bekkeløpet.

Modellen for Ørfiskebekken strekker seg fra omtrent Bjertnes videregående skole til nedstrøms Rv 4. Dette er en strekning på ca. 400 m, og det er her benyttet 24 tverrsnitt. Det er fire bruer, to sprengsteinsterskler og en kulvert under Rv 4 på modellert strekning. Se Figur 2 for oversikt modellert strekning med plassering av tverrsnitt (markert med røde linjer).



Figur 2: Oversikt plassering tverrsnitt

For Ørfiskebekken ved Rotnes er det tidligere estimert at 200-årsflom inklusive 20 % klimapåslag for forventede klimaendringer frem mot år 2100 vil være ca. 31,7 m³/s [1].

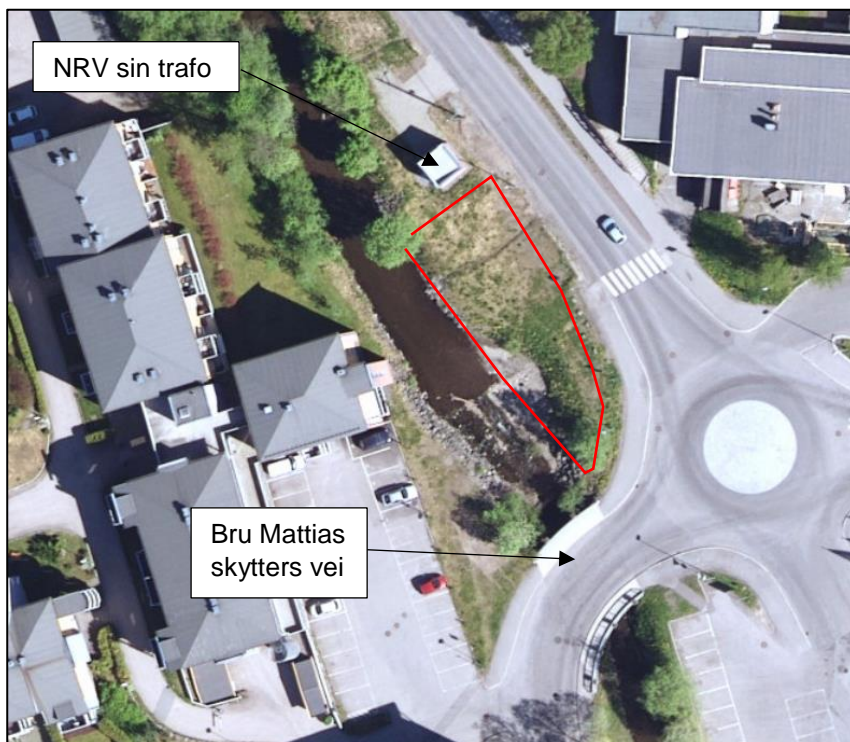
Modellen i Hec-Ras viser at det ikke er overtopping av bekkeløpet ved dagens 200-årsflom (dvs. uten klimapåslag). Dagens 200-årsflom er ca. 5 m³/s mindre enn 200-årsflom i år 2100 (med klimapåslag).

Stedvis er imidlertid marginen for overtopping av bekkeleiet liten. Det er usikkerhet i modellen, på grunn av usikkerhet i både flomstørrelse og hydrauliske beregninger. Det er på grunn av usikkerheten vanlig å legge til en sikkerhetsmargin på beregnede vannstander på 0,3-0,5 m. Norconsult har tidligere anbefalt en sikkerhetsmargin på 0,3 m på beregnede flomvannstander [1]. Modelleringen som er gjort tar ikke hensyn til at det kan oppstå delvis tilstopping av en av de flere bruene i en flomsituasjon. Det antas at kommunen sørger for at drivgods som gir tilstopping fjernes i flomsituasjoner.

Modellen i Hec-Ras er også kjørt med vannføringer som tilsvarer 50- og 100-årsflom (hvh. 19,8 og 23 m³/s). Ved 100-årsflom er marginen for overtopping på det laveste ca. 0,25-0,3 m. Norconsult er derfor av mening at et eventuelt flomløp fra Ørfiskebekken til Nitelva bør ha en kapasitet på minimum ca. 10 m³/s for å gi akseptable flomforhold nedstrøms.

4 Lokalisering og utforming av innløpet til flomløp

Området på østsiden av Ørfiskebekken som er aktuelt for innløpet til flomløp er avgrenset i sør av bru Mattias Skytters vei og i nord av en trafostasjon tilhørende NRV. Se Figur 3 hvor området er markert med rød avgrensning. Byggegrensen opp mot trafostasjonen er normalt 4 m. Det ligger en sprengsteinsterskel i Ørfiskebekken mellom trafostasjonen og bru Mattias skytters vei.



Figur 3: Aktuelt område for innløp

For å ha kontroll på vannstanden ved inntaket vil det være en fordel å legge inntaket oppstrøms den eksisterende sprengsteinsterskelen. Vannhastigheten vil også være noe lavere i elva oppstrøms sprengsteinsterskelen, noe som vil være en fordel pga. at et inntak nødvendigvis må endre retningen til vannstrømningen noe. Vannstanden oppstrøms sprengsteinsterskelen ved en 200-årsflom inklusive klimapåslag er i Hec-Ras estimert til å være ca. kote 113,0. Topp sprengsteinsterskel skal ligge på ca. kote 111,85-111,90.

I normalsituasjoner skal det ikke gå vann i flomløpet. For at dette skal være tilfellet må terskelen til flomløpet ligge høyere enn sprengsteinsterskelen i elva. Det foreslås å legge terskelen til overløpet på kote 112,10.

Lengden som terskelen til flomløpet må ha er estimert ut fra overløpsformelen $Q=CLH^{3/2}$ (der Q er vannføring i m^3/s , C overløpsfaktoren, L er terskelens lengde i meter og H er vannhøyde over terskel i meter). Det er antatt at C-faktoren er 1,9, og at det skal renne ca. $10 m^3/s$ over terskelen ved 200-årsflom inklusive klimapåslag. For at lengden til overløpstterskelen ikke skal bli for lang, bør elveløpet ved eksisterende sprengsteinsterskel snevres noe inn, slik at flomvannstandene over sprengsteinsterskelen er lik etter etablering av flomløpet. Med disse forutsetningene får man at nødvendig lengde på terskelen er i overkant av 6 m. For å ta ut en del vann også ved lavere gjentaksintervall for flom, så anbefales det å øke overløpets lengde til ca. 7,5 m.

For at retningen til vannstrømmen ikke skal endres for mye mot innløpet, bør inntakets terskel vinkles slik at det er orientert mot strømningsretningen.

Fra innløpets terskel må det være en gradvis overgang inn mot kulverten for å få uniform strømming (dvs. like strømningsforhold over bredden) inn i kulverten.

Planlagt beliggenhet for inntaket er markert med blått i Figur 4. Plasseringen innebærer at man snevrer inn elveløpet ved dagens sprengsteinsterskel fra ca. 15 til 10,5 m. Innsnevringen sørger for at vannstanden ved 200-årsflom inklusive klimapåslag holdes på samme nivå som i dag. For de lavere gjentaksintervallene vil vannstanden øke noe, ca. 5-15 cm, oppstrøms inntaket. Estimerte endringer i vannstand, ved bruk av overløpsformelen, som følge av innsnevring er vist i Tabell 1. Vannstandene som er oppgitt er ved sprengsteinsterskelen.



Figur 4: Planlagt lokalisering innløp

Tabell 1: Endring i vannstand ved sprengsteinsterskel grunnet tiltak

Gjentaksintervall (år)	Vannstand før tiltak (moh.)	Vannstand etter tiltak (moh.)	Økning i vannstand (m)
2	112.32	112.42	0.10
5	112.37	112.49	0.12
10	112.45	112.56	0.11
20	112.50	112.62	0.12
50	112.55	112.71	0.16
100	112.62	112.79	0.17
200	112.80	112.86	0.06
200+20%	113.00	113.01	0.01

Med tanke på sikkerhet for 3. person og dyr, må det være en rist foran innløpet til røret. På en rist vil det alltid være fare for at rusk og rask som kommer i elva blir sittende fast, og slik reduserer kapasiteten. For å redusere dette problemet er det vanlig å benytte et ristareal som er vesentlig større enn arealet til kulverten. Dermed kan rista gå delvis tett, uten at dette reduserer hvor mye vann som kommer inn i kulverten. Rista bør i tillegg være laget slik at det under en flomsituasjon er lett å fjerne drivgods som samler seg på rista.

En målsatt skisse av forslag til utforming av overløpskonstruksjon inn mot flomløp er vist i vedlegg 1.

5 Beregning nødvendig dimensjon flomløp

Beregning av nødvendig kapasitet for flomløp viser at kapasiteten bør være minimum omtrent 10 m³/s ved en 200-årsflom inklusive klimapåslag.

Beregningen av nødvendig dimensjon på flomløp Ørfiskebekken er gjort ved hjelp av det hydrauliske programmet HY-8. Følgende forutsetninger er benyttet i HY-8:

- Det benyttes et betongrør med friksjonsfaktor $n=0,014$ ($M=1/n=71$)
- Lengde rør 165 m
- Innløp ligger på kote 110 (innvendig bunn rør)
- Utløp ligger på kote 107 (innvendig bunn rør)
- Fall 2,5 % de første 90 m, og deretter 1 % fall på resterende lengde
- Vannstand ved utløp kote 109,7 (se også kapittel 9)

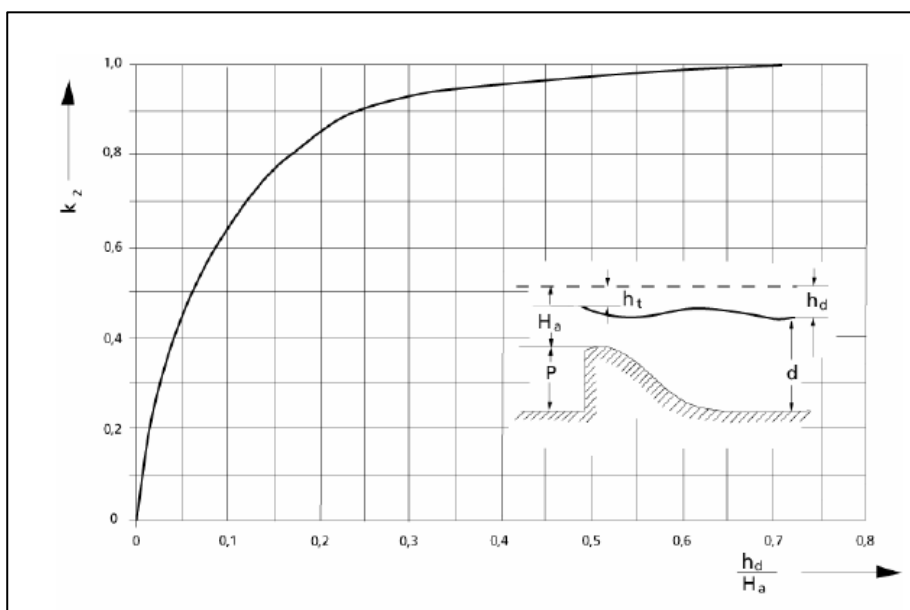
HY-8 forutsetter at det er liten hastighet inn mot røret, slik at svaret kan være noe konservativt.

Det antas at retningsendringene i kulverten er såpass svake at det ikke påvirker kapasiteten.

HY-8 gir at nødvendig dimensjon for å avlede 10 m³/s for et betongrør er Ø2000. Normal godstykkelse for armerte ig-falsrør med så stor dimensjon er 215 mm. Det betyr at utvendig diameter for røret vil være 2430 mm.

Kapasiteten til en overløpsterskel er avhengig av formen som overløpsterskelen har, høyden til terskelen, bunnivået nedstrøms terskelen og vannstanden nedstrøms terskelen. Formen til overløpsterskelen er antatt lik det som kalles standard utforming (avrundet terskelkant på oppstrøms side og gradvis helning på nedstrøms side), som gir en best mulig kapasitet. Helningen på overløpet tilpasses dimensjonerende overløpshøyde, som er vannstand ved 200-årsflom minus nivå terskel ($113,0-112,1=0,9$ m).

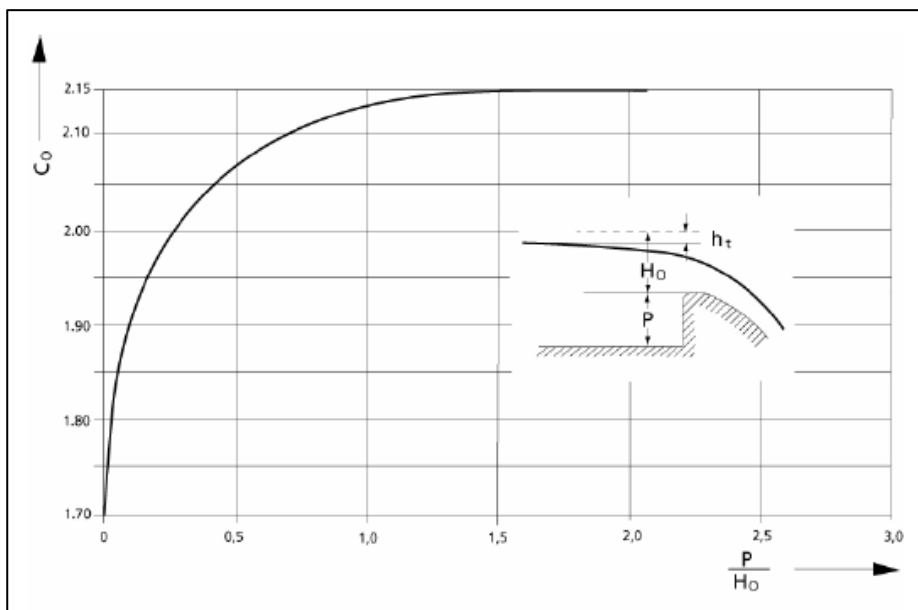
Lengden til overløpsterskelen er bestemt ut fra antagelsen om at nedstrøms vannstand ikke er så høy at den reduserer kapasiteten til terskelen. Figur 5 viser hvordan nedstrøms vannstand, ved kulvertinnløp, påvirker overløpsterskelen sin kapasitet. Beregnet vannstand ved rørets innløp ved vannføring lik 10 m³/s er på ca. kote 112,6. Dette er 0,4 m under det som er beregnet vannstand i Ørfiskebekken ved innløpet (dvs. at h_d i Figur 5 er lik 0,4 m). Med 0,9 m vannstand over terskelen (H_a i Figur 5), så gir *Retningslinjer for flomløp* [3] at undervannets nivå (dvs. vannets nivå nedstrøms overløpsterskelen) vil påvirke kapasiteten i så liten grad at det er neglisjerbart. Reduksjonsfaktoren k_2 vil ved forholdet h_d/H_a lik 0,4/0,9=0,44 bli ca. 0,97 (se Figur 5), dvs. en reduksjon i overløpets kapasitet på ca. 3 %.



Figur 5: Reduksjonsfaktor k_2 for overløpets avhengighet av undervannets nivå [3]

For at kapasiteten til overløpet ikke skal reduseres, vil også oppstrøms bunnivå ha betydning (se Figur 6 hvor forskjell bunnivå og topp terskel er benevnt P). For at oppstrøms bunnivå ikke skal påvirke for mye, så anbefaler vi at bunnivået oppstrøms terskelen senkes til i hvert fall kote 111,65 (dvs. 0,45 m under topp terskel). Ved et bunnivå på kote 111,65, så vil terskelhøyden være lik 112,1-111,65=0,45 m.

Dimensjonerende overløpshøyde, som er vannstanden som overløpet formes etter, vil være lik 0,9 m. Overløpskoeffisienten C_0 vil dermed, i henhold til Figur 6, med forholdet P/H_0 lik 0,45/0,9=0,5, så vil C_0 være lik ca. 2,07. Dette er godt over koeffisienten på 1,9 som vi har antatt i beregningene (se kapittel 4).



Figur 6: Overløpskoeffisient som funksjon av dimensjonerende overløpshøyde (H_0) og terskelhøyden (P) [3]

Det er kontrollert at heller ikke nedstrøms bunnivå påvirker overløpsterskelen sin kapasitet for vannføringer opp til 200-årsflom inklusive klimapåslag.

6 Flomløpets kapasitet ved ulike vannføringer i Ørfiskebekken

Tidligere dimensjonering av flomløpet er gjort for å ta ut minst $10 \text{ m}^3/\text{s}$ ved 200-årsflom inklusive klimapåslag. Det er imidlertid også nyttig å ha kontroll på hvor mye vann som vil gå i flomløpet ved lavere gjentaksintervall for flommer. Tabell 2 viser foreløpige estimerte vannføringer til flomløpet ved ulike gjentaksintervaller for flom i Ørfiskebekken. Vannføringen ved 200-årsflom er tidligere estimert av Norconsult. For de lavere gjentaksintervallene er forholdstall hentet fra nasjonalt formelverk (NIFS-ligningen) [4] benyttet for skalering av flommene. Oppgitt vannstand gjelder over sprengsteinsterskelen.

Tabell 2: Kapasitet flomløp

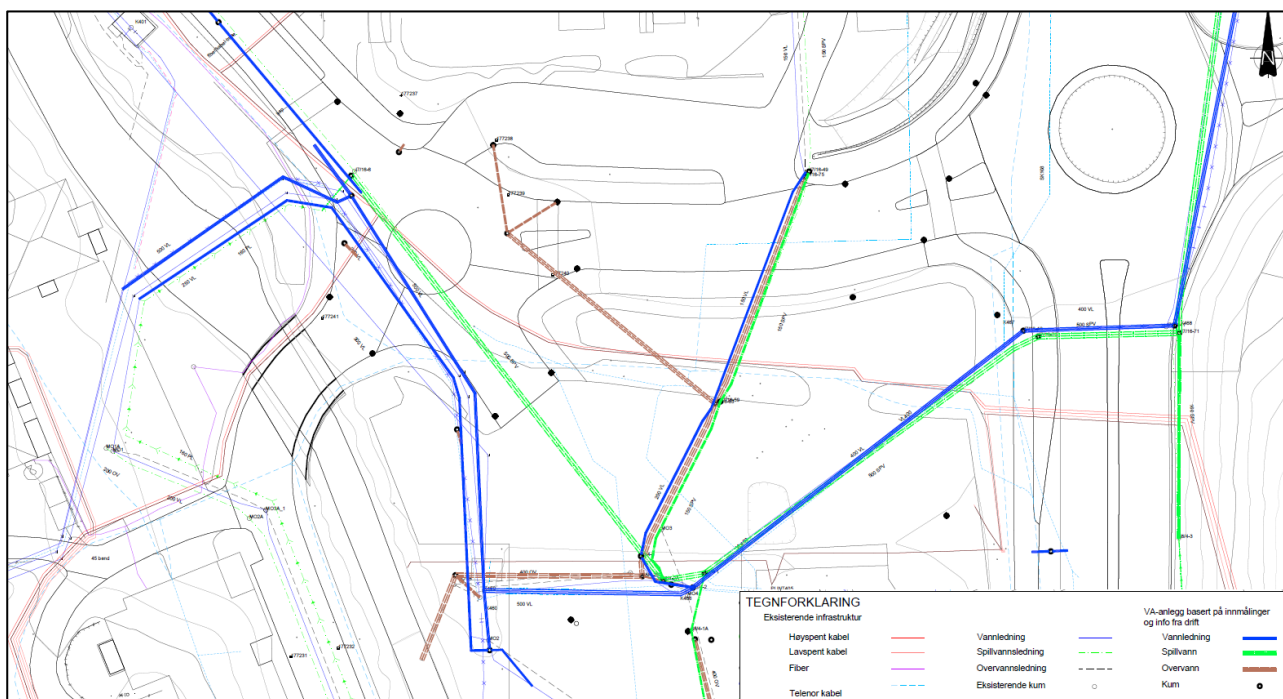
Gjentaksintervall (år)	Vannføring Ørfiskebekken oppstrøms flomløp (m^3/s)	Vannstand (moh.)	Vannføring flomløp (m^3/s)	Vannføring Ørfiskebekken nedstrøms flomløp (m^3/s)
2	9.5	112.42	2.2	7.3
5	11.8	112.49	3.1	8.7
10	14.0	112.56	4.0	10.0
20	16.4	112.62	5.0	11.4
50	19.8	112.71	6.4	13.4
100	23.0	112.79	7.8	15.2
200	26.4	112.86	9.3	17.1
200+20%	31.7	113.01	10.7	21.0

For den høyeste vannføringen i Tabell 2 er det tatt hensyn til at vannstanden ved kulvertinnløpet er så høy at kapasiteten til overløpets terskel reduseres (ca. 3 % reduksjon, se kapittel 5). For vannføring lik 200-årsflom

og mindre, vil vannstanden ved kulvertinnløpet være så lav at den ikke påvirker kapasiteten til overløpsterskelen.

7 Kartlegging av infrastruktur i grunnen

Det er i dag en del eksisterende VA-ledninger i området, bestående blant annet av større dimensjoner både for vann og spillvann. NRV eier også en trykkøkingsstasjon i nærheten av foreslått innløp til flomoverløpet. Se Figur 7 og vedlegg 2 for eksisterende VA-anlegg i området.



Figur 7: Eksisterende infrastruktur i området

Det er gjennomført en omfattende kartlegging av VA-anlegg i grunnen. Digitale grunnlagsdata er hentet inn fra Nittedal kommune og kontrollert ved koordinering med VA-personell i kommunen og kontaktpersoner i NRV. Det er også gjennomført feltinnmålinger av tilgjengelig VA-anlegg, med GPS-registrering av kummer og sandfang/sluk i området, samt nedmål til ledninger i kummer.

Det er hentet inn kartgrunnlag fra Geomatikk.no med kabelføringer i området, se vedlegg 2. Dette angir blant annet at det eksisterer høyspentkabler som krysser og delvis ligger langs foreslått trasé for flomoverløp og omlagt VA-anlegg, i tillegg til enkelte føringer av tele. Lokalisering av disse er ikke vurdert spesielt i forbindelse med foreslått trasé, men omlegging av kabelføringsanlegg må hensyntas i videre detaljeringsfaser. Det er foreløpig gjort et grovt kostnadsestimat av denne omleggingen.

I tillegg til å gi bedre oversikt over beliggenhet og høyder på eksisterende infrastruktur har kartleggingen også avdekket at flere ledninger i området allerede er lagt om og/eller tatt ut av drift. Dette gjelder blant annet en større overføringsledning for vann (400-500 mm støpejernsledning) som NRV tidligere driftet gjennom deler av området. Deler av denne ledningen er ute av drift og deler er tatt over av kommunen. Det er også bekreftet fra NRV at eksisterende trykkreduksjonsstasjon K460 ikke lenger driftes fra deres side. Driften av denne er overtatt av Nittedal kommune. Trykkreduksjonsstasjonen får en 250 VL inn nordfra og det går ut en 150 VL som forsyner det gamle Mosenteret og en 200 VL tilbake til Mattias Skytters vei. Denne

trykkreduksjonsstasjonen må legges om i forbindelse med utbyggingen av Mosenteret og er derfor ikke inkludert i kostnadsestimatet for flomoverløpet. Det anbefales at kommunen legger føringer for hvor den nye trykkreduksjonsstasjonen plasseres slik at det blir færrest mulig kryssinger av et eventuelt flomoverløp.

Det er ikke oppnådd full oversikt over alle kommunale vannforsyningsledninger under kartleggingsarbeidet. Dette anses allikevel å kunne være en håndterbar usikkerhet i videre detaljeringsfaser for flomoverløpet, da vannledningene er av "vanlige" dimensjoner og er trykksatte, noe som medfører at plassering kan tilpasses noe uten at det går ut over ledningens funksjon.

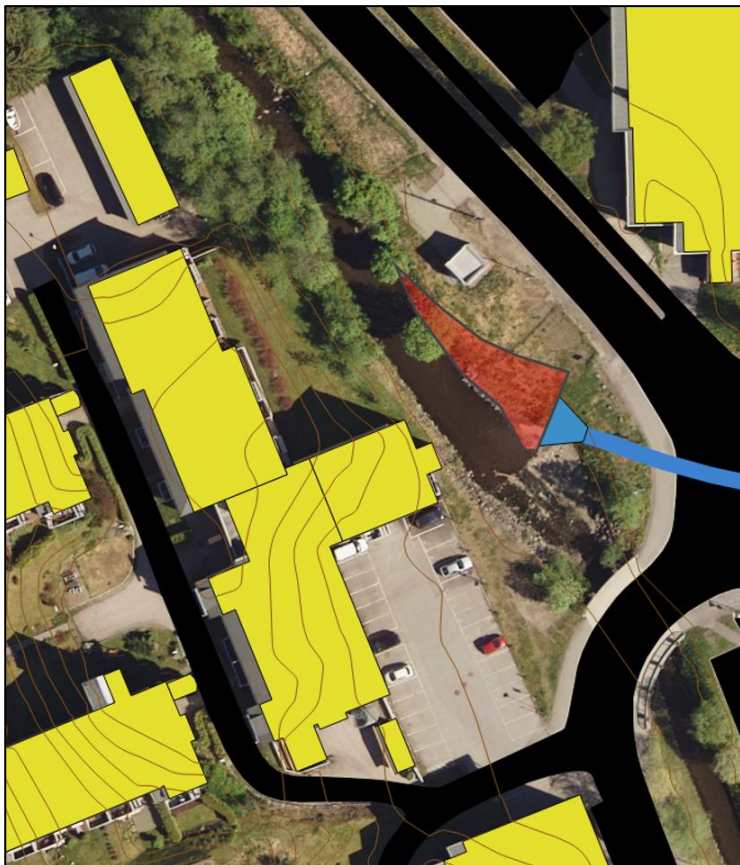
Det er heller ikke oppnådd komplett oversikt over overvannsanlegget i området. Dette skyldes et stort antall veisandfang og -sluk som ikke er registrert i datagrunnlag, det vil si med liten kjennskap til tilhørende innløps- og utløpsledninger. Alle sandfang og sluk oppdaget underveis i feltinnmålingsarbeidet er registrert med GPS og angitt på plantegningen i vedlegg 2.

Inntaket til flomoverløpet i Ørfiskebekken er delområdet med størst gjenværende usikkerhet knyttet til eksisterende teknisk infrastruktur i grunnen, både for VA- og kabelføringsanlegg. Her angir datagrunnlaget fra kommunen at det ligger i alt fire vannledninger, 500 VL, 300 VL, 250 VL og 200 VL. Ifølge driftsavdelingen ved kommunen er 500 VL og 300 VL ute av drift. Under befarung av området ble det oppdaget en vannkum med T-kryss med antatt dimensjon 300 og en antatt 200 VL gjennom kum J7/16-6. Ifølge driftsavdelingen i kommunen er denne 200 VL ute av drift og T-krysset får en 300 VL inn nordfra som går videre i en 250 VL til trykkreduksjonsstasjonen og en 250 VL over Ørfiskebekken. Denne krysser antakeligvis bekken sammen med en 160 pumpepillvannsledning i tilknytning til sprengsteinfyllingen. Høyder på ledningene som krysser bekken og ledninger mellom bekken og trykkreduksjonsstasjonen er usikre. I tillegg er dette et knutepunkt for flere kabelføringer.

I forbindelse med utbygging av Mosenteret er det forventet omlegging og nylegging av store deler av ledningsanlegget som finnes i området. Denne utbyggingen og nødvendige omleggingen er hensyntatt og sett i sammenheng ved vurdering av trasé for flomoverløpet. Det vil være hensiktsmessig for omlegging av VA i forbindelse med flomoverløpet at spillvann og vannforsyning til Mosenteret tilknyttes i kun ett punkt, både for eksisterende og ny del. Det er derimot lagt opp til forsyning både til gammel og ny del i foreslått omlegging.

8 Nødvendige tiltak for etablering flomløp fra Ørfiskebekken

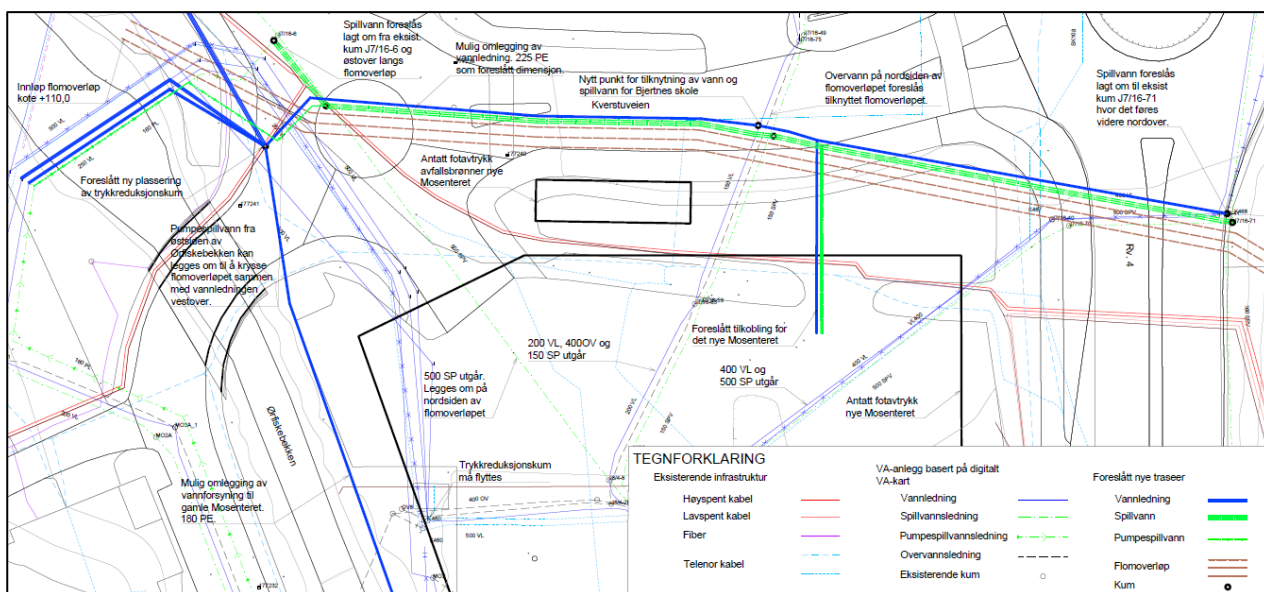
Oppstrøms inntaket i Ørfiskebekken må det gjøres tiltak på eksisterende terreng på østsiden av bekken. For å sikre gode innstrømningsforhold mot overløpsterskelen må skråningen flyttes mot øst, slik at elveløpet blir utvidet. Omtrentlig grense for området der terrengjustering er nødvendig er markert med rødt i Figur 8. Området som graves ut må antageligvis sikres mot erosjon.



Figur 8: Område oppstrøms inntak hvor terrenget må endres

Ved inntaket i Ørfiskebekken kan det også forventes en del tilpasninger av VA-anlegg. Dette vil gjelde de ledninger som kommer kryssende fra vestsiden av Ørfiskebekken, kommunale vannledninger som fortsatt er i drift sørover mot Mosenteret, samt kabelføringsanlegg som omtalt i forrige kapittel. Det antas at vannforsyningsledninger som ikke er fullstendig kartlagt kun vil by på mindre utfordringer ved omlegging, da disse er trykksatt og ikke avhengig av fall- og høydeforhold. Ved omlegging av vannledninger bør det vurderes bruk av strekkfaste ledninger dersom det blir behov for horisontale og/eller vertikale avvinklinger.

Fra eksisterende spillvannskum J7/16-6 ved inntaket i Ørfiskebekken anbefales det at ny spillvannsledning 500 mm legges om østover og etableres på nordsiden av, og parallelt med, nytt flomoverløp frem til eksisterende spillvannskum J7/16-71 øst for Rv 4, se Figur 9. Her vil man kunne oppnå et gjennomsnittlig fall på omtrent 1,4%, som gir fleksibilitet til noe tilpasning langs strekningen (angitt minimumsfall i Nittedal kommunes VA-norm er 1%). Denne fleksibiliteten vil medføre bedre mulighet for tilknytning av spillvannsledning fra Mosenteret, sett i sammenheng med tilpasset fallforhold også for flomoverløpet. Se vedlegg 3 for lengdeprofilvisning av traséen for flomoverløp og omlagt spillvann. Foreslått omlegging av spillvann langs flomoverløpet forutsetter at disse legges samtidig. Dersom omleggingen av spillvann og vann gjøres før flomløpet legges må avstanden mellom flomoverløp og VA-ledninger økes slik at det er plass til å etablere flomoverløpet i etterkant.



Figur 9: Foreslått trasé for flomoverløp og omlegging av vann- og spillvannsledning

Det anbefales at flomoverløpet etableres på byggegrense-avstand fra nytt Mosenter og planlagte avfallsbrønner. Spillvannsledningen med dimensjon 500 mm foreslås lagt langs nordsiden av flomløpet, slik at man minimerer antall nødvendige kryssinger av flomoverløpet. Forutsatt at kartlagt infrastruktur er komplett vil dette medføre at det kun er spillvannstilknytning fra Mosenteret og spillvannsledning fra sør øst for Rv 4 som må krysse flomoverløpet for å tilknyttes kommunal spillvannsledning. Spillvannsledning øst for Rv 4 vil ikke komme i konflikt med flomoverløpet.

Vannforsyning fra eksisterende ledningsnett ved spillvannskum J7/16-6 til Bjertnes skole foreslås lagt om på nordsiden av, og parallelt med, ny 500 mm spillvannsledning. Fra tilknytning til eksisterende vannledning til Bjertnes skole kan ny vannledning føres videre for tilknytning Mosenteret i samme punkt som foreslått tilknytning for spillvann. Inkluderte vannledninger i kostnadsestimatet gjelder for mulig ny kryssing av Ørfiskebekken (250PE og 315PE), samt for tilknytning av Mosenteret og Bjertnes skole og en stikkledning øst for Rv 4. Se vedlegg 3 for skissert mulig trasé for flomoverløp, samt omlagt spillvannsledning og vannforsyningsledning. I vedlegg 4 er den samme traséen for flomoverløp vist med bakgrunn flyfoto.

I videre detaljering av anlegget må det hensyntas etablering av frostsikring for vann- og spillvannsledninger langs flomoverløpet, og vurdering av løsning for provisorisk vannforsyning og spillvannshåndtering mens arbeidene pågår. Dette forventes å være av betydelig omfang, spesielt med tanke på aktuell dimensjon på spillvannsledningen. Kostnadsestimatet for provisoriske løsninger er kun et grovt anslag.

Overvannsanlegg nord for og i konflikt med trasé for flomoverløpet og omlagt spillvannsledning 500 mm anbefales tilpasset for tilknytning til flomoverløpet. Dette vil gjelde minimum to kjente overvannsledninger som krysser foreslått trasé, samt sannsynligvis flere sandfang/sluk med tilhørende ledninger i tilknytning til veiarealet. Det er lagt opp til at overvannsanlegg tilknyttes i toppen av flomoverløpet og det er vurdert at det er tilstrekkelig kapasitet i flomoverløpet til håndtering av dette.

Hastigheten ut fra flomløpet vil bli såpass stor at det antageligvis må sikres mot erosjon nedstrøms utløpet i Nitelva. Det er ikke detaljert nødvendig erosjonssikringstiltak, da det ikke er avgjørende for om det er teknisk mulig med et flomløp. Erosjonssikring av utløp vil heller ikke utgjøre mye kostnadmessig sammenlignet med øvrige kostnader for flomløp. For beliggenhet utløp og kryssing Rv 4 vises det til tegning i vedlegg 3.

Det kan ellers nevnes at etablering av flomløp fra Ørfiskebekken til Nitelva kan påvirke nivå ny gangvei langs Rv 4. I nær fremtid vil Rv 4 bygges om i området hvor flomløpet skal krysse. Det skal samtidig bygges en ny gangvei langs Rv 4. Gangveien vil gå langs østsiden av Rv 4 (dvs. mellom Rv 4 og Nitelva). Planlagt utløp er på kote 107. Med noe overdekning betyr det at gangveien ikke kan ligge lavere enn ca. kote 112 der utløpet til flomløpet kommer. Til sammenligning ligger veibanen til Rv 4 ca. på kote 114.

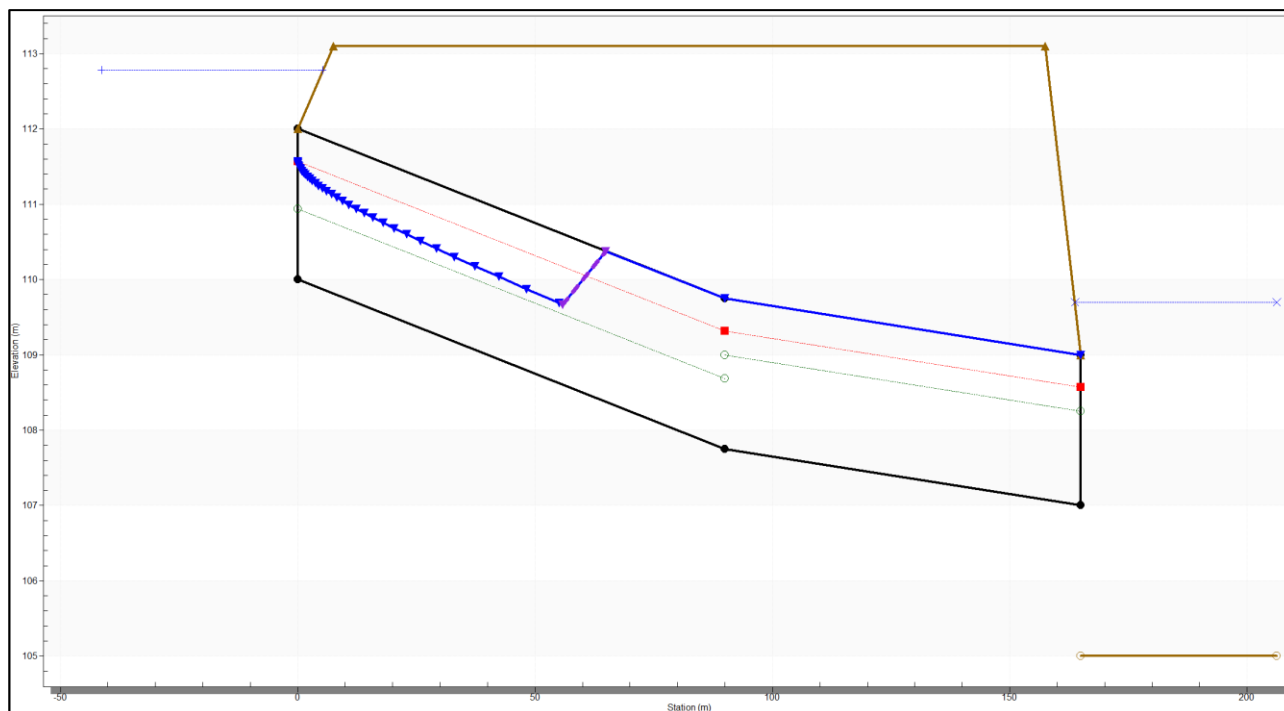
Det er en god del tiltak som er nødvendige for å etablere et flomløp med diameter 2 m fra Ørfiskebekken til Nitelva, men det er teknisk gjennomførbart. 3D-modellen viser at det også om ønskelig er mulig med en enda større dimensjon, f. eks. diameter 2,4 m. Utløpsnivået til flomløpet må i tilfelle senkes ca. 0,5 m til kote 106,5. Det er i kostnadsestimatet gått videre med dimensjonen 2 m, som skal være tilstrekkelig til å flomsikre Ørfiskebekken nedstrøms flomløpet.

9 Kontroll av Nitelvas påvirkning på flomløpets kapasitet

Det er gjort en kontroll av hvordan Nitelvas nivå ved flomløpets utløp påvirker kapasiteten til flomløpet.

Det er stor forskjell på nedbørfeltene til Nitelva og Ørfiskebekken. Ørfiskebekken er et lite vassdrag som reagerer raskt på intensiv nedbør. For Nitelva, som har et mye større nedbørfelt, er det mer langvarig nedbør, gjerne i kombinasjon med snøsmelting, som gir de største flommene. Det er dermed lite sannsynlig med flom av likt gjentaksintervall i de to vassdragene samtidig. Det er heller ikke sannsynlig at flommene kulminerer samtidig i de to vassdragene.

Flomvannstander i Nitelva er hentet fra Norconsults flomsonekartlegging for Nitelva, utført på vegne av NVE i 2017 [5]. Ved en 200-årsflom med klimapåslag er det beregnet at vannstanden i Nitelva vil være på kote 109,7 der flomløpet fra Ørfiskebekken eventuelt vil komme ut. Selv om det er svært lite sannsynlig med sammenfallende gjentaksintervall og kulminasjon i de to vassdragene, er det sjekket i HY-8 hvordan en vannstand lik 200-årsflom med klimapåslag i Nitelva påvirker kapasiteten til flomløpet fra Ørfiskebekken. Beregningen viser at selv ved kote 109,7 i Nitelva vil kapasiteten til flomløpet fra Ørfiskebekken være upåvirket (se Figur 10). Forutsetningene er for øvrig like som i kapittel 5.



Figur 10: Utskrift fra HY-8 med vannlinje i flomløp ved vannføring 10,5 m³/s og vannstand i Nitelva på kote 109,7

10 Kostnadsestimat flomløp

Forutsetninger for kostnadsestimatet fremgår under:

- Prisene i kostnadsestimatet er basert på priser for representative prosjekter de senere årene med høyde for eventuell prisvekst frem til nå. Kostnadsestimatet er å anse som et grovt anslag, per januar 2019.
- Det er antatt at man nå har god kontroll på hva som ligger i grunnen, slik at det ikke blir noen større uforutsette kostnader grunnet ukjente VA-anlegg, ledninger eller lignende.
- For innløpskonstruksjonen er det forutsatt at arbeidet kan utføres tørt, og at det kan graves ned til relativt faste masser (marin leire).
- Det er for innløpet videre forutsatt at det kan arbeides uforstyrret uten å måtte ta hensyn til veien (uten stopp pga. utenforstående hendelser).
- Det er forutsatt at utbygger av Mosenteret står for riving av VA-anlegg som påvirkes av deres utbygging og nødvendig omlegging som følge av dette. Riving av VA-anlegg som ligger innenfor antatt fotavtrykk av det nye Mosenteret, som vist på tegning GH102, er derfor ikke medtatt.
- Det er ikke inkludert kostnader knyttet til transport av masser. Dette kan bli en betydelig sum avhengig av avstand til mellomlagring eller deponi, muligheten for å gjenbruke stedlige masser, levering av forurensede masser mm.
- Masseberegningene forutsetter bunnbredde på 3 meter og 1,5:1 graveskråning. Disse postene kan reduseres dersom det benyttes grøftkasser og/eller brattere graveskråning.
- Faktisk pris på elementene er blant annet avhengig av faktiske grunnforhold og endelig avklart grøftetrasé for flomløp.

- Flomløp fra Ørfiskebekken til Nitelva vil gå gjennom et tett trafikkert område. Det er vanskelig å estimere en kostnad på hvordan trafikkavviklingen påvirkes. Kostnad for trafikkavvikling er derfor ikke inkludert i kostnadsestimatet.
- Det påpekes at anslaget ikke er utfyllende og at det er usikkerhet knyttet til prisene. For å prøve å ta hensyn til dette er det lagt til 25 % for uforutsette kostnader på byggetekniske arbeider.
- For de bygningsmessige arbeidene er kostnadene for rigg og drift vurdert til å være 20 % av de totale bygningsmessige kostnadene. Det forutsettes at rigg kan etableres i nærheten av der arbeidene skal utføres.
- Byggherrekostnader (prosjektering, byggeledelse og administrasjon) er ikke inkludert i kostnadsestimatene.
- Kostnader for fremtidig vedlikehold av anlegget/konstruksjonen er ikke medtatt i kostnadsestimatene.
- Alle kostnader er eksklusive mva.

Totalsummen for kostnadsestimatet er på ca. 15,3 mill. kr og fremgår av Tabell 3. Kostnadsestimatet er delt opp på punktene innløp, flomløpsledning og sikring av utløp. Kostnadene er vist mer detaljert i kapittel 10.1-10.3.

Tabell 3: Totale kostnader

Beskrivelse	Kostnad (kr)
Innløp	2,100,000
Flomløpsledning	12,900,000
Utløp	300,000
Total byggekostnader (inkl. avrunding) ekskl. mva	15,300,000

10.1 Innløpskonstruksjon

For innløp med terskel er det gjort et grovt estimat av byggekostnader. Det er da kommet frem til en total kostnad for innløpskonstruksjonen på 2,1 mill. kr (eks. mva.). Bakgrunnen for totalsummen fremkommer i Tabell 4.

Tabell 4: Kostnadsestimat innløpskonstruksjon

Post	Beskrivelse	Mengde	Enhet	Enh.pris kr	Pris kr	Delsummer
1	Vannhåndtering					50,000
	Vannhåndtering	1	RS	50,000	50,000	
2	GRUNNARBEIDER					365,000
	Graving	950	m3	150	142,500	
	Masseutskiftning	100	m3	300	30,000	
	Tilbakefylling med tette masser	100	m3	300	30,000	
	Sikringslag stein	250	m3	400	100,000	
	Filterlag	250	m3	250	62,500	
3	BETONGARBEIDER					888,375
	Forskaling	150	m2	2,200	330,000	
	Armering	9500	kg	23	218,500	
	Betong	80	m3	2,800	224,000	
	Diverse betongarbeider (ledevegg)	15%			115,875	
4	Inntaksrist					
	Inntaksrist	1	RS	50,000	50,000	50,000
5	Uspesifisert og uforutsett (% av byggekostnader)	25%		1,353,375	338,344	338,344
6	Rigg og drift	20%		1,691,719	338,344	338,344
Total byggekostnader (inkl. avrundning) ekskl. mva						2,100,000

10.2 Flomløpsledning

Det er vanskelig å gi et nøyaktig kostnadsestimat for et flomoverløp med tilhørende omlegginger og arbeider i en utredningsfase. Det er allikevel gjort et kostnadsestimat, se Tabell 5, basert på erfaringstall fra andre prosjekter. I vedlegg 5 fremgår det hvilke ledninger og omlegginger som er medregnet i kostnadsestimatet.

For kostnadsestimat er kostandene regnet for rivning av eksisterende anlegg (vei og VA), grøftarbeider, nye VA-anlegg og flomoverløp og reetablering av vei. Totalsummen er estimert til ca. 12,9 mill. kr (eks. mva.). Bakgrunnen for totalsummen fremkommer i Tabell 5.

Tabell 5: Kostnadsestimater for VA-omlegging

Kostnadsestimater VA-omlegging ifbm. flomoverløp Nittedal sentrum				
Beskrivelse	Enhet	Pris pr enhet	Mengde	Pris
Riving av anlegg				
Skjæring av asfaltdekke (50-200mm)	m	kr 150,00	200	kr 30 000,00
Riving av asfaltdekke (50-200mm)	m ²	kr 60,00	1500	kr 90 000,00
Riving av ledningsanlegg (alle ledninger)	m	kr 150,00	400	kr 60 000,00
Riving av eksisterende vannkummer med armatur	stk	kr 8 000,00	3	kr 24 000,00
Riving av eksisterende avløpskummer	stk	kr 4 000,00	4	kr 16 000,00
Riving av eksisterende sandfangskummer	stk	kr 3 000,00	6	kr 18 000,00
Sum forberedende arbeider				kr 238 000,00
Grøftarbeider (løsmasser)				
Graving av grøft (løsmasser)	m ³	kr 200,00	10000	kr 2 000 000,00
Geotekstil for grøfter	m ²	kr 20,00	3000	kr 60 000,00
Utlegging av løsmasser i grøft (omfylling og fundament)	m ³	kr 400,00	1200	kr 480 000,00
Utlegging av løsmasser i grøft	m ³	kr 100,00	7000	kr 700 000,00
Isolasjon	m	kr 200,00	200	kr 40 000,00
Kryssing og langsføring av kabler og luftstrekk	RS	kr 500 000,00	1	kr 500 000,00
Sum grøftarbeider				kr 3 780 000,00
VA-anlegg og flomoverløp				
Flomoverløp, betong, 2000mm	m	kr 14 000,00	165	kr 2 310 000,00
Vannledninger 225 PE	m	kr 1 200,00	160	kr 192 000,00
Vannledninger 250 PE	m	kr 1 500,00	40	kr 60 000,00
Vannledninger 315 PE	m	kr 2 300,00	40	kr 92 000,00
Ledninger 160 PVC (OV)	m	kr 250,00	40	kr 10 000,00
Ledninger 160 PVC-trykkør (SP)	m	kr 500,00	40	kr 20 000,00
Ledninger 500 PVC (SP)	m	kr 2 500,00	130	kr 325 000,00
Vannkummer (ikke inkludert trykkreduksjonskum)	stk	kr 90 000,00	2	kr 180 000,00
Nedstigningskummer (SP/OV)	stk	kr 25 000,00	4	kr 100 000,00
Inspeksjonskummer (SP/OV)	stk	kr 15 000,00	2	kr 30 000,00
Sandfang	stk	kr 15 000,00	6	kr 90 000,00
Klargjøring av ledningsnett	RS	kr 100 000,00	1	kr 100 000,00
Provisorisk anlegg	RS	kr 300 000,00	1	kr 300 000,00
Sum VA-anlegg				kr 3 809 000,00
Vei-anlegg				
Geotekstil for vegoppbygging	m ²	kr 20,00	1500	kr 30 000,00
Utlegging av masser i lag (forsterkn.- og bærelag)	m ³	kr 300,00	1000	kr 300 000,00
Utlegging av varmprodusert asfaltdekke	m ²	kr 200,00	1500	kr 300 000,00
Kantstein	m	kr 700,00	200	kr 140 000,00
Fresing av asfaltdekke	m ²	kr 190,00	100	kr 19 000,00
Sum vei-anlegg				kr 789 000,00
Uspesifisert og uforutsett (% av byggekostnader)			25 %	kr 2 154 000,00
Rigg og drift (% av byggekostnader)			20 %	kr 2 154 000,00
Totalsum, ekskl. mva				kr 12 924 000,00

10.3 Sikring av utløp

Det er gjort en grov vurdering av nødvendig sikring av utløpet. Det er gjort en sjekk av arealet som må sikres ut fra NVEs veileder for erosjonssikring [6]. Det er funnet at arealet blir forholdsvis stort, og er antatt lik 200 m². Det er videre antatt et lag med sikringstein med et filterlag under. I og med at Rv 4 ligger tett på skråningen ved utløpet, er det viktig at det sikres skikkelig mot erosjon nedstrøms utløpet. Totalsummen for estimatet er 340 000 kr (eks. mva.). Bakgrunnen for totalsummen fremkommer i Tabell 6.

Tabell 6: Kostnadsestimert sikring av utløp

Post	Beskrivelse	Mengde	Enhet	Enh.pris kr	Pris kr	Delsummer
1	Arbeider ved utløp					222,500
	Graving under vann	350	m3	300	105,000	
	Filterlag	150	m3	250	37,500	
	Sikringslag, stein	200	m3	400	80,000	
2	Uspesifisert og uforutsett (% av byggekostnader)	25%		222,500	55,625	55,625
3	Rigg og drift	20%		278,125	55,625	55,625
	Total byggekostnader (inkl. avrunding) ekskl. mva					340,000

11 Anbefalinger

For å slippe å utføre flomsikring langs Ørfiskebekken nedstrøms flomløpet, noe som er målet med å etablere flomløpet, så må NVE godkjenne løsningen. NVE har innsigelsesrett ved tiltak i vassdrag. Man er derfor avhengig av at NVE mener at løsningen med flomløp er god nok til å kunne regnes med som flomsikring. Erfaringsvis har NVE ofte innvendinger mot lukkede flomløp, på grunn av faren for tilstopping. Før man går videre med detaljprosjektering av flomløp, bør man derfor ha en dialog med NVE for å finne ut av hvordan NVE vurderer løsningen.

For detaljprosjektering av flomløpet bør det gjøres mer inngående beregninger for utforming til innløp og kulvert. Det som er gjort nå er en grov dimensjonering for å sjekke om det er tilgjengelig plass for et flomløp, samt å gi bakgrunn for å gi et kostnadsestimert. Terskelen må detaljprosjekteres av fagpersonell i relevant fagområde, og det må sørges for tilstrekkelig stabilitet i aktuelle situasjoner. Endringer i omfang og utforming kan forekomme når forholdene er bedre kjent.

For å sikre høy nok vannstand i Ørfiskebekken ved innløpet til flomløpet, må eksisterende sprengsteinsterkel i bekken snevres inn (alternativt må overløpslengden til flomløpet økes betraktelig). Dette vil ikke gi økt vannstand ved 200-årsflom inklusive klimapåslag, men det vil gi noe økning ved de lavere gjentakintervallene. Det bør kontrolleres at vannstandsøkningen oppstrøms sprengsteinsterkelen er uproblematisk. Norconsult sin vannlinjemodell i Ørfiskebekken går ikke langt nok opp i vassdraget til å kontrollere dette.

For videre detaljering av flomoverløpet og medførende omlegging av VA-anlegg bør det opprettes direkte dialog med andre aktører i området, fortrinnsvis utbygger med ansvarlig prosjekterende for Mosenteret og Statens Vegvesen i forbindelse med krysning av Rv 4. Videre bør kartlagt teknisk infrastruktur gjennomgås i fellesskap med alle netteiere, minimum kommunen, NRV, Hafslund og Statens vegvesen. I tillegg bør viktige høyder for omleggingen kontrolleres ved videre detaljering, eksempelvis kote for renneløp i eksisterende spillvannskummer foreslått for tilknytning.

Det er ikke gjort spesifikke vurderinger knyttet til anleggsmetoder for legging av flomløp i grunnen. Det kan allikevel antas at NoDig-metoder i liten grad vil være aktuelle, på grunn av mengden eksisterende teknisk infrastruktur i grunnen og store dimensjoner. Valg av anleggsmetoder bør vurderes nærmere ved videre detaljering av anlegget.

Basert på at det tidligere har vært en bensinstasjon i området bør det vurderes behov for en miljøkartlegging av grunnen, for å avdekke om det finnes forurensede masser i grunnen.

Erosjonssikring av innløpet og utløpet må detaljeres skikkelig. I og med at Rv 4 ligger så tett på elva ved utløpet, og på en høy skråning, er det også viktig at det gjøres en geoteknisk vurdering før man starter å grave ute i elva for å anlegge erosjonssikringen.

12 Konklusjon

For at det skal være noen effekt av å etablere et flomløp fra Ørfiskebekken til Nitelva bør kapasiteten ved 200-årsflom inklusive klimapåslag være minst 10 m³/s. For å oppnå denne kapasiteten er det beregnet at man må ha et rør med diameter på 2 m.

Det er grovt estimert utforming og plassering for en overløpsterskel, som sørger for at man har kontroll på hvor mye vann som føres til flomoverløpet ved ulike vannstander i Ørfiskebekken.

I og med at området mellom Ørfiskebekken og Nitelva har mye VA-ledninger, er det laget en 3D-modell hvor alle kjente ledninger og flomløpet er lagt inn. Det er ut fra 3D-modellen funnet hva som er best mulig trasé for flomløpet, og hvilket nivå utløpet bør ligge på. Modelleringen viser at det er teknisk mulig å legge et flomløp med diameter 2 m fra Ørfiskebekken til Nitelva. Om nødvendig viser modellen at det også er mulig å legge et enda større betongrør med diameter f. eks. 2,4 m.

Ved å se etablering av flomoverløp i sammenheng med utbygging av teknisk infrastruktur for Mosenteret og omleggingen av Rv 4 vil det kunne medføre reduksjon i tidsbruk, ulemper for tredjeperson og kostnader knyttet til anleggsgjennomføringen. Kommunen bør legge føringer for nødvendig omlegging av VA-infrastruktur for nytt Mosenter med tanke på å legge til rette for flomoverløpet. Anleggsgjennomføring og trafikkavvikling kan muligens også lettes og prosjektet bespares dersom flomoverløpet anlegges samtidig som Rv 4 legges om. Da må ikke Rv 4 graves opp på ny, og kostnadene i forbindelse med kryssingen av Rv 4 og erosjonssikring ved Nitelva fordeles på flere aktører.

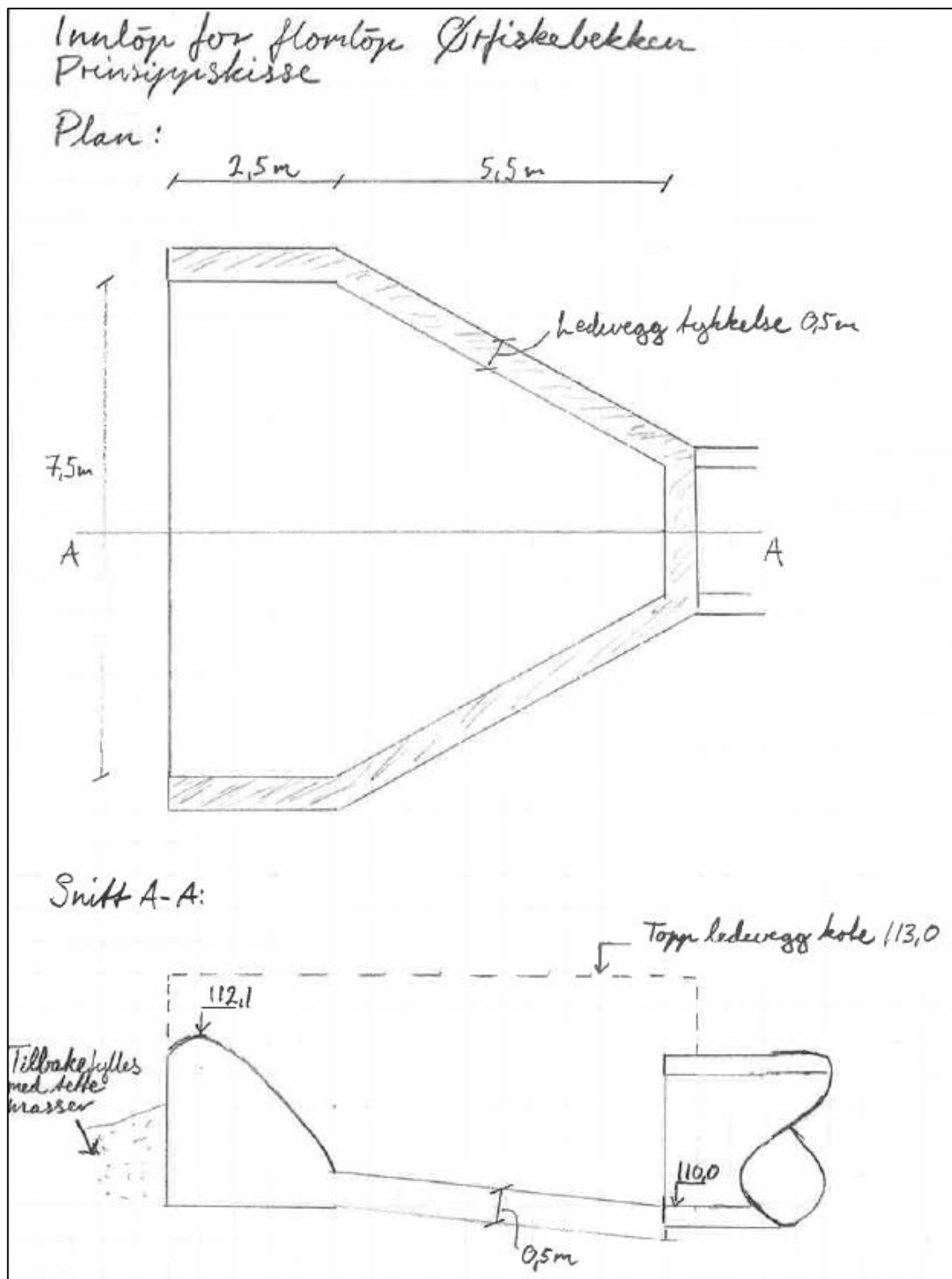
Det er gjort et grovt estimat for kostnad for et flomløp med diameter 2 m. Totalt er estimatet på ca. 15,3 mill. kr (eks. mva.).

13 Referanser

1. Norconsult (2018), Oppdatering av vannlinjeberegninger Ørfiskebekken-datert 29.5.2018
2. Norske arkitekters landsforbund (2018), Norske arkitektkonkurranser nr. 493/2018- Parallelloppdrag Nye Nittedal sentrum
3. NVE (2005), Retningslinjer for flomløp
4. NVE (2015), Veileder for flomberegning i små uregulerte felt
5. NVE (2017), Flomsonekart-Delprosjekt Nittedal
6. NVE (2009), Veileder for dimensjonering av erosjonssikringer av stein

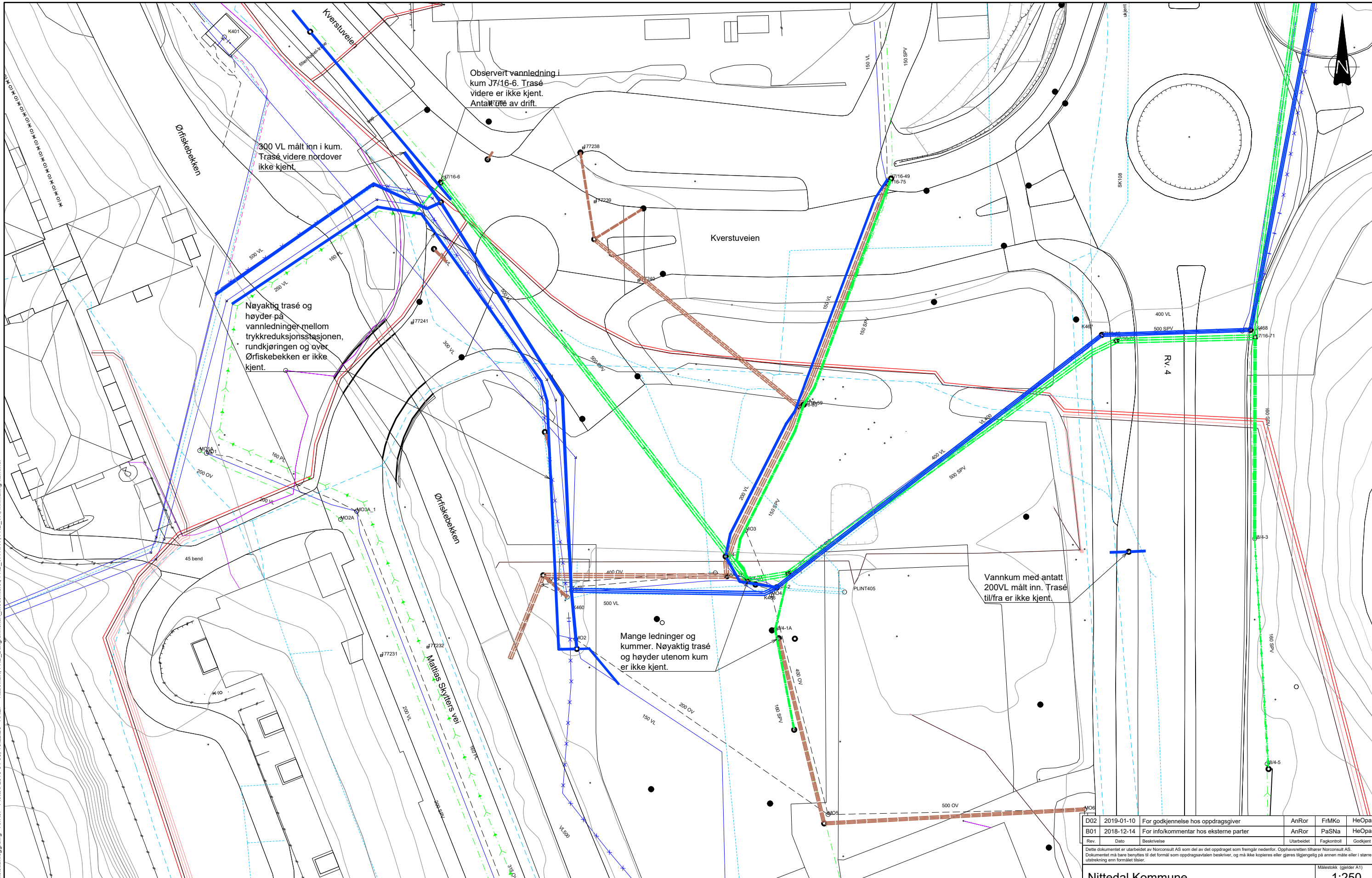
14 Vedlegg

1. Skisse av innløpskonstruksjon



2. Oversiktsplan eksisterende infrastruktur, GH101

N:\5187541\5187541\BIM\VA_TIA\Kifil\ARK-Eksist.anlegg.dwg - AnRor - Plottet: 2019-01-09, 13:22:23 - XREF = Kibellart, FKB_Bakgrunnskart_Moseerent, FKB_VA-NRV, FKB_VA_Innmaling-kummer



TEGNFORKLARING

Eksisterende infrastruktur

- Høyspent kabel
- Lavspent kabel
- Fiber
- Telenor kabel

VA-anlegg basert på digitalt VA-kart

- Vannledning
- Spillvannledning
- Pumpespillvannledning
- Overvannsledning
- Eksisterende kum

VA-anlegg basert på innmålinger og info fra drift

- Vannledning
- Spillvann
- Overvann
- Kum

D02	2019-01-10	For godkjenning hos oppdragsgiver	AnRor	FrMko	HeOpa
B01	2018-12-14	For info/kommentar hos eksterne parter	AnRor	PaSNa	HeOpa
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

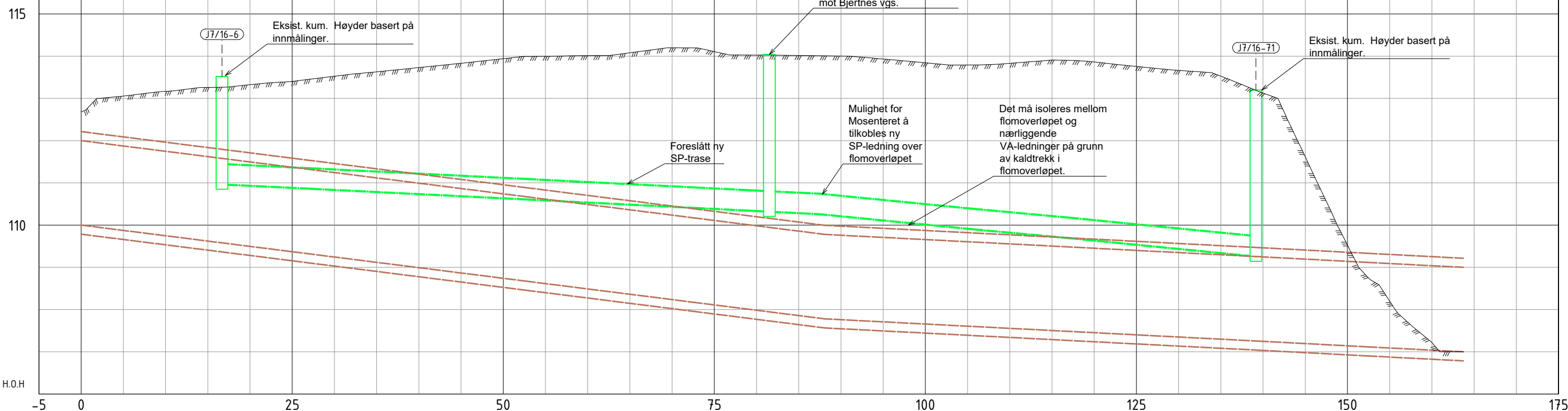
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrækning enn formålet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

Nittedal Kommune Målestokk (gjelder A1)
1:250

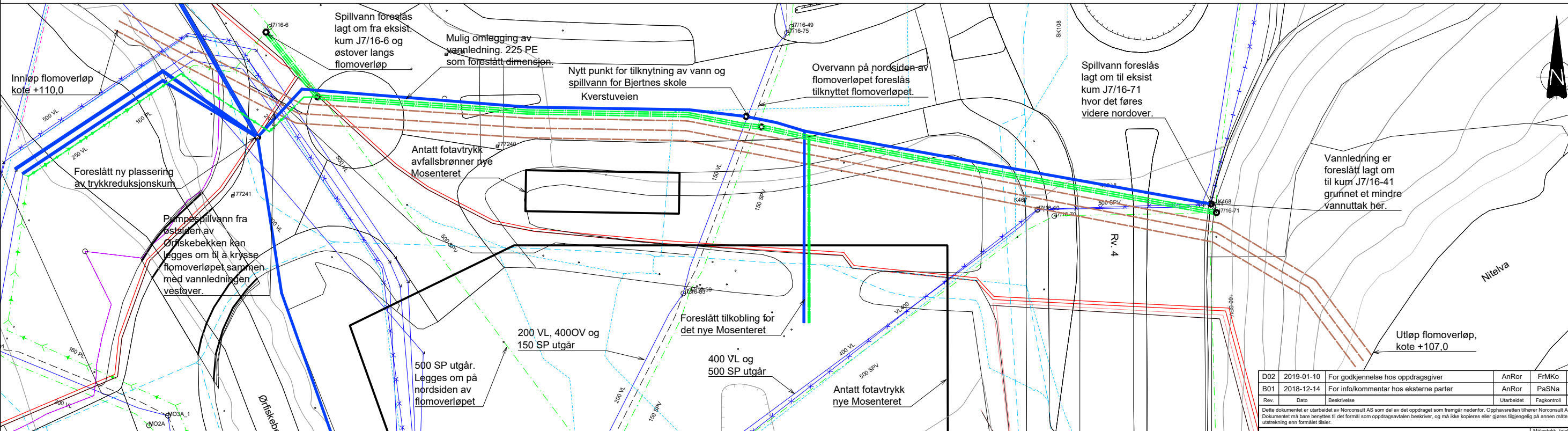
**Utredning Flomoverløp
Oversiktsplan
Eksisterende infrastruktur**

Norconsult Oppdragsnummer
5187541 Tegningsnummer
GH101 Revisjon
D02

3. Oversiktsplan flomoverløp og mulige omlegginger, GH102



Markdata																																
Grunneier																																
Markslag																																
Grunnforhold																																
Terreng H.		112.68	113.06	113.17	113.26	113.33	113.40	113.53	113.63	113.73	113.83	113.94	114.00	114.01	114.20	114.11	114.03	114.02	114.00	113.93	113.84	113.79	113.83	113.91	113.86	113.76	113.66	113.53	111.62	109.53	108.20	107.22
Spillvann	Kumavstand				10.2					25.9					19.9		6.7	2.4	6.0		17.9		11.4		21.8							
	Fall i ‰				10%					10%					10%		10%	10%	10%		20%		20%		20%							
Rør dim. og type					PVC 500					PVC 500					PVC 500		PVC 500	110.35	110.32		PVC 500		PVC 500		PVC 500							
	Kumavstand			24.8						28.2					19.6		15.5				51.2		13.3		11.2							
Flomoverløp	Fall i ‰			25%						25%					25%		25%				10%		10%		10%							
	Kote innv. bunn			110.97						110.87					110.61		110.41	110.35	110.32		109.91		109.69		109.26							
Rør dim. og type																																



TEGNFORKLARING		
Eksisterende infrastruktur	VA-anlegg basert på digitalt VA-kart	Foreslått nye traseer
Høyspent kabel	Vannledning	Vannledning
Lavspent kabel	Spillvannsledning	Spillvann
Fiber	Pumpespillvannsledning	Pumpespillvann
Telenor kabel	Overvannsledning	Flomoverløp
	Eksisterende kum	Kum

D02	2019-01-10	For godkjenning hos oppdragsgiver	AnRor	FrMko	HeOpa
B01	2018-12-14	For info/kommentar hos eksterne parter	AnRor	PaSNa	HeOpa
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

Nittedal Kommune

Målestokk (gjelder A1)

1:250

Utredning Flomoverløp
Flomoverløp og mulige omlegginger

Norconsult

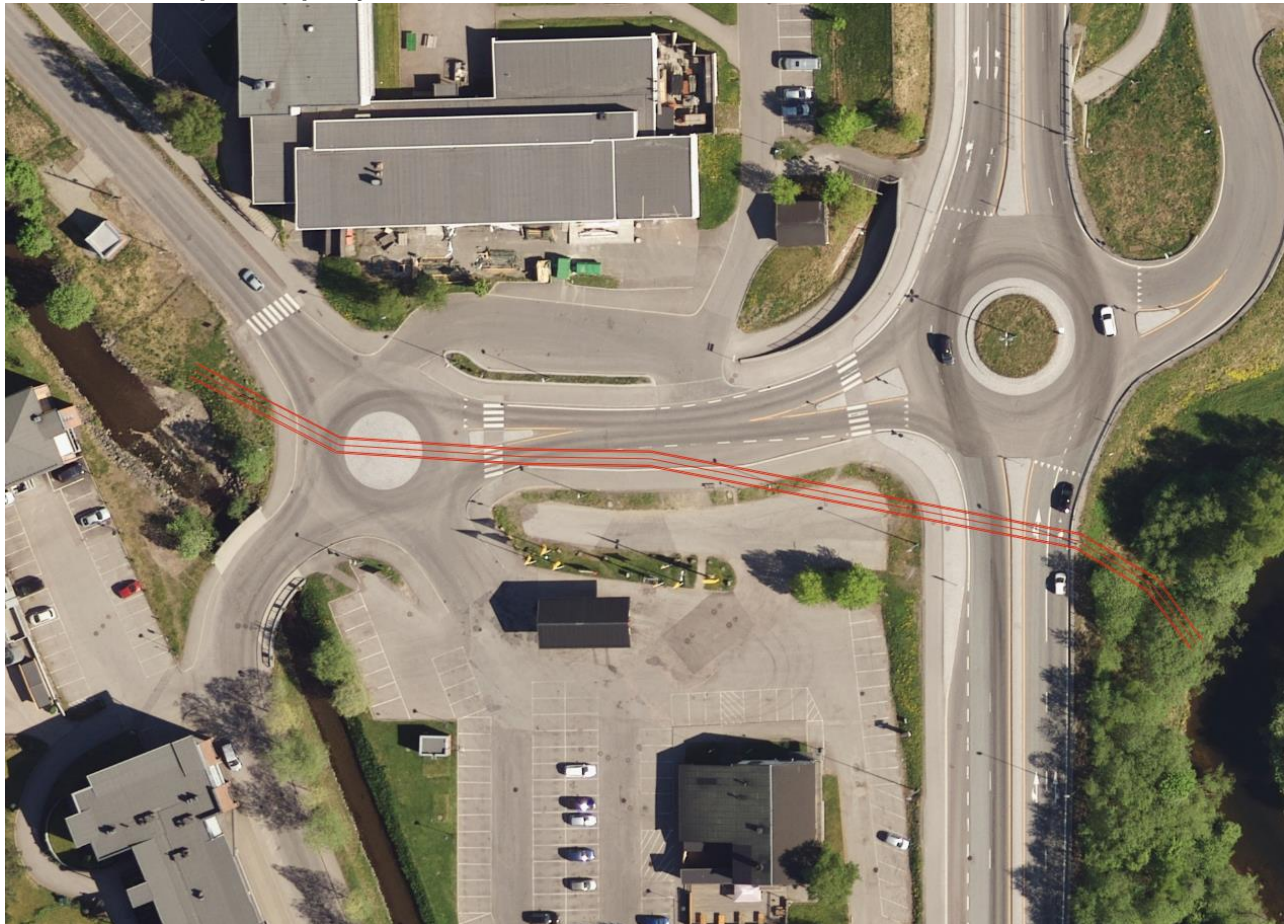
Oppdragsnummer: 5187541

Tegningsnummer: GH102

Revisjon: D02

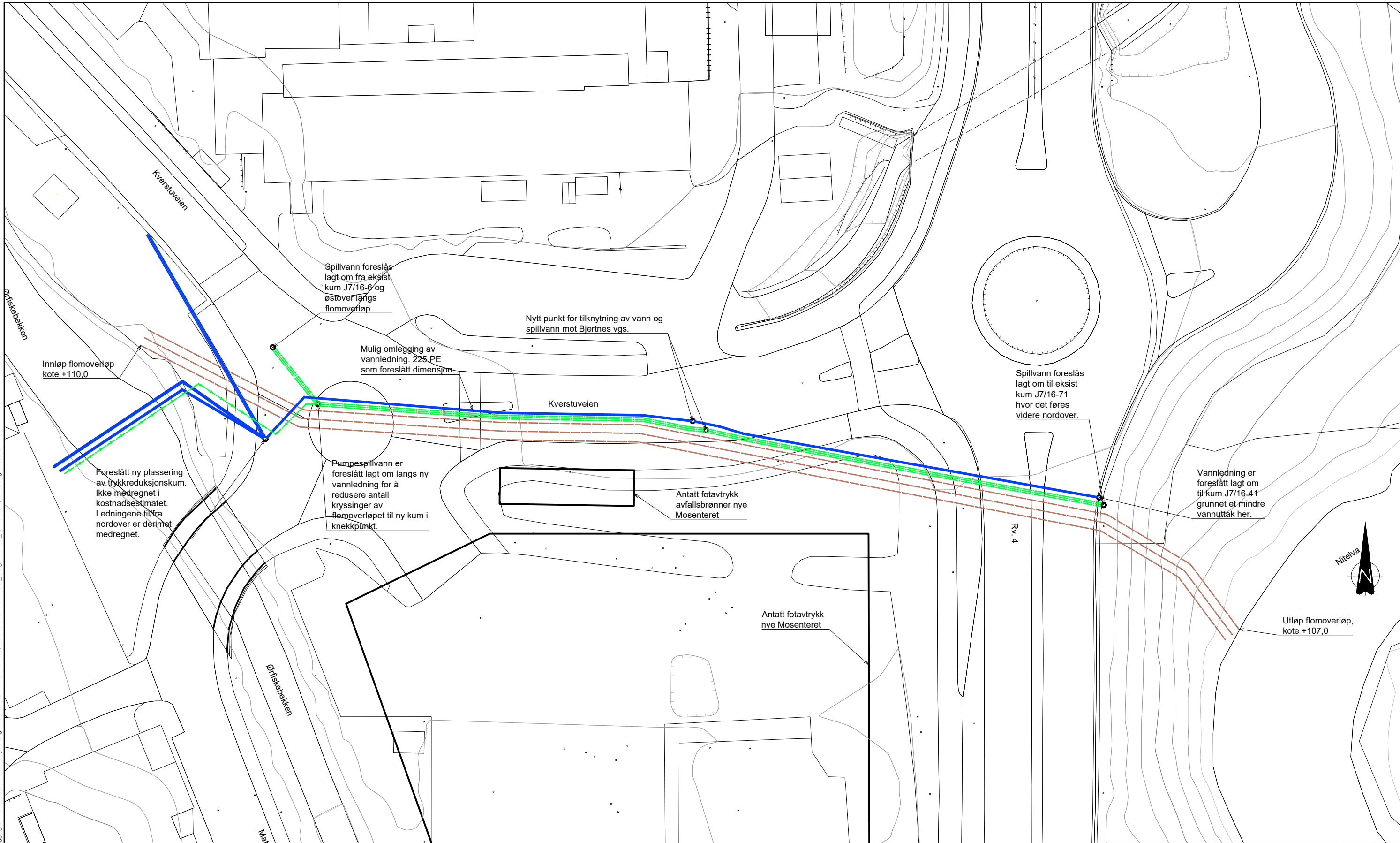
N:\5187541\5187541\BIM\VA_TIA\Kif\AR\K-Flomoverløp og omlegging VA.dwg - AnRor - Plottet: 2019-01-09, 14:11:47 - XREF = Kabelkart, FKB_Bakgrunnskart_Mosenteret, FKB_VA-NRV, FKB_VA, Innmåling-kummer

4. Oversikt flomløpstrasé på flyfoto



5. Oversiktsplan flomoverløp og mulige omlegginger medregnet i kostnadsestimatet, GH103

N:\5187515\754\118\118\VA_TIA\K11\ARK-Flomoverløp og omlegging VA meddelt i kostnadsanalyse.dwg - AnRor - Plottet: 2019-01-09, 13:49:08 - XREF = FK0_Bakgrunnskart_Mosenteret_innmalning.kumner



Innløp flomoverløp kote +110,0

Foreslått ny plassering av trykkreduksjonskum. Ikke medregnet i kostnadsestimater. Ledningene til fra nordover er derimot medregnet.

Spillvann foreslås lagt om fra eksist. kum J7/16-6 og østover langs flomoverløp

Mulig omlegging av vannledning. 225 PE som foreslått dimensjon.

Pumpespillvann er foreslått lagt om langs ny vannledning for å redusere antall kryssinger av flomoverløpet til ny kum i knekkpunkt.

Nytt punkt for tilknytning av vann og spillvann mot Bjertnes vgs.

Kverstuveien

Antatt fotavtrykk avfallsbrønner nye Mosenteret

Antatt fotavtrykk nye Mosenteret

Rv. 4

Spillvann foreslås lagt om til eksist. kum J7/16-71 hvor det føres videre nordover.

Vannledning er foreslått lagt om til kum J7/16-41 grunnet et mindre vannuttak her.

Utløp flomoverløp, kote +107,0

Nitelva

Ørfiskebekken

Mittis Skytes vei

TEGNFORKLARING

Foreslått nye traseer

- Vannledning
- Spillvann
- Pumpespillvann
- Flomoverløp
- Kum

MERKNADER

Øvrige omlegginger som framgår av tegning GH102 foreslås utført som en del av utbyggingen for det nye Mosenteret. Det vises også til rapport "Vurdering av flomløp fra Ørfiskebekken til Nitelva".

D01	2019-01-10	For godkjenning hos oppdragsgiver	AnRor	FrmKo	HeOpa
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

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

Nittedal Kommune Målestokk (gjelder A1)
1:250

Utredning Flomoverløp
Flomoverløp og mulige omlegginger
Medregnet i kostnadsestimater

	Oppdragsnummer 5187541	Tegningsnummer GH103	Revisjon D01
--	---------------------------	-------------------------	-----------------