

SEPTEMBER 2016
NITTEDAL KOMMUNE OG NEDRE ROMERIKE VANNVERK

Teknisk beskrivelse av legging av vann- og avløpsledninger i Nitelva

FRA SLATTUM TIL KJELLERHOLEN

FAGRAPPOR

SEPTEMBER 2016
NITTEDAL KOMMUNE OG NEDRE ROMERIKE VANNVERK

Teknisk beskrivelse av legging av vann- og avløpsledninger i Nitelva

FAGRAPPOR

OPPDRAGSNR.

A059108

DOKUMENTNR.

A59108-RA-06

VERSJON

01

UTGIVELSESDATO

5.sept. 2016

BESKRIVELSE

Teknisk beskrivelse av tiltaket

UTARBEIDET

Pål Haavengen

KONTROLLERT

Tomas Böhler
Torsen

GODKJENT

Pål Haavengen

INNHold

1	Innledning	2
2	Metode	3
3	Beskrivelse av tiltaket	4
3.1	Anleggsteknisk utførelse	4
3.2	Vannledning og kummer	6
3.3	Avløpsledning og kummer	7
3.4	Teknisk beskrivelse av ledninger	7
3.5	Plassering av ledningene i elvetverrsnittet	9
3.6	Frostsikring	10
3.7	Risiko for brudd, drift og overvåking av ledningsanlegg	10
3.8	Vedlikehold av ledninger	11
3.9	Anleggstidspunkt og anleggsperiode	12
4	Vurderinger av alternative traséer	13
4.1	Beskrivelse av landalternativene	15
4.1.1	Alternativ 2: nord for elva, delvis langs Årosveien	15
4.2	Alternativ 3: sør for elva, over Gjelleråsen	15
4.3	Kostnader for alternativene	17
4.4	Vurdering av anbefaling av alternativ	18
5	Kilder	19
6	Vedlegg	20

1 Innledning

Rapporten er en del av konsesjonssøknadsgrunnlaget etter vannressurslovens §8 for legging av vann- og avløpsledninger i Nitelva mellom Slattum og Skjetten/Kjellerholen. Nittedal kommune skal legge ny avløpsledning og Nedre Romerike Vannverk (NRV) skal legge ny vannledning.

Nitelva er et vernet vassdrag og en del av Nordmarksvassdragene vernet i 1973, verneplan I. Tiltaket er etter søknad til Norges Vassdrags og Energidirektorat vurdert til å være konsesjonspliktig etter vannressursloven.

Denne rapporten beskriver den tekniske delen av prosjektet; hvordan legging av ledningsanlegget skal utføres, ledningsmateriale, -dimensjoner og egenskaper, anleggsperiode, drift og vedlikehold av ledningsanlegget, samt en alternativsvurdering av landtraséer.

Strekningen det søkes konsesjon for er beregnet til 6,2 km, og er fra Slattum i Nittedal (UTM 33, Euref89, 273175.14Ø 6659160.117N) til Kjellerholen i Skedsmo (UTM 33, Euref89, 277636.828Ø 6655669.487N).

2 Metode

Tekniske spesifikasjoner av ledninger og lodd, anleggsteknikk, gjennomføring av tiltaket, frostsikring og annet er gjort ut fra erfaringer med tilsvarende anlegg, best tilgjengelige metoder og i henhold til gjeldene norske og europeiske standarder for denne typen anlegg.

3 Beskrivelse av tiltaket

Strekningen Slattum til Kjellerholen er en av 4 strekninger for overføring av avløpsvannet fra Nittedal til det interkommunale renseanlegget til Nedre Romerike Avløpsselskap (NRA) på Strømmen. De andre strekningene er PA6/Kjellerholen og ned til renseanlegget på Strømmen, Rotnes til Slattum og Åneby til Rotnes. Strekningen fra PA6 (pumpestasjon avløp) og ned til renseanlegget er det gitt tillatelse til i juli 2016 av Fylkesmannen i Oslo og Akershus og vil bli påbegynt i 2017 i regi av Skedsmo kommune. Nittedal kommunes opprinnelige søknad om vurdering av konsesjonsplikten fra august 2015 gjaldt for strekningen Åneby renseanlegg til pumpestasjon PA6 Kjellerholen og var på om lag 17,1 km. Strekningen Slattum til Kjellerholen som det nå søkes om er om lag 6,2 km. Nittedal kommune jobber med optimalisering av trasé fra Slattum til Rotnes og Rotnes til Åneby.

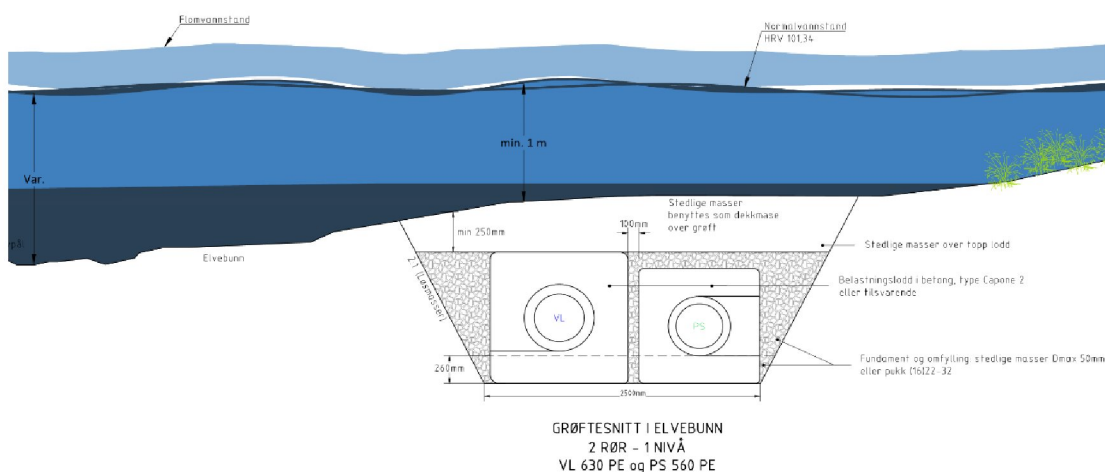
Det skal legges kommunal avløpsledning i dimensjon 560 mm fra Slattum og ned til Kjellerholen. Fra Slattum renseanlegg og videre opp til Kirkeveien går i bru over Nitelva ved Li er dimensjonen 500 .NRV skal ha med vannledning i dimensjon 630 mm fra Slattum/Li og ned til Hvam/Sundtveita, det er om lag 5 km. Ledningene skal stort legges i felles grøft fra lekter og vil være nedgravd på hele strekningen.

Det er ansett som klart best, både økonomisk og miljømessig, at ledningene samlokaliseres og at tiltaket gjennomføres samtidig. Ledningene vil ha forskjellige traséer noen steder, da vannledningen skal innom en fordelingskum/ventilkammer ved Holm og inn til eksisterende kum ved Hvam, mens avløpsledningen kommer fra ny pumpestasjon ved Slattum og skal gå direkte til ny pumpestasjon PA6 ved Kjellerholen.

3.1 Anleggsteknisk utførelse

Elva er grunn og ledningene må graves ned på hele strekningen, i siden av djupålen. Ledningene vil bli lagt med belastningslodd for at de skal bli liggende stabilt i grøft og sikres mot oppdrift. Ledningene og lodd vil bli overfylt med stedlige masser for å gjøre inngrepet i elv så lite og skånsomt som mulig. På

denne måten vil ikke ledningene påvirke livet i elva og bruken av elva på annen måte enn i anleggsperioden. Snitt-tegningene i figur 1 og i tegning H50 i vedlegg 5, viser ledningene med belastningslodd. Loddene festes på med boltefri løsning.



Figur 1 Tverrsnitt av ledninger med lodd og overdekning i elv

Ledninger vil bli lagt ved at det graves en grøft fra en gravemaskin som står på en lekter i elva, se figur 2. Lektere må ha minimum ca. 1,0 meter vanddybde for å kunne komme seg fram og manøvreres.

Gravemaskinen vil grave ut en lengre del av grøften, anslagsvis 50-75 m av gangen. Utgravde masser legges på siden av grøft i elv eller på elvbredd/kant der det er mulig for mellomlagring, inntil det skal tilbakefylles. Ledninger med lodd senkes ned i utgravd grøft ved å tappe vann inn i ledning slik at den synker.



Figur 2 Legging av ledning i Mjøsa. Foto: Østlandet plast og dykk AS

En egen lekter vil transportere ledninger bak gravemaskin for påmontering av lodd og senking ned i grøften. Etter senking av ledning legges stedlige masser tilbake over ledning. Ledninger og lodd vil ha min. 0,2 m overdekning. Ledninger og lodd vil således ikke bli synlige i elven. Loddene er av betong med boltefri løsning som gir svært lang levetid.

Ledninger sveises sammen på land for å få best mulig resultat, ferdigsveisede ledninger legges på ruller og trekkes ut i elv/sjø for å senkes. Noen ledningsskjøter må utføres på lekter i elv med elektromuffer. Alle skjøter skal utføres av autorisert personell med godkjent og kalibrert utstyr.

For å begrense spredningen av partikler fra graving brukes siltgardin nedstrøms anleggsområdet. Siltgardinene dekker noe mer enn bredden av anleggsbeltet men ikke tvers over elva. Dette vil redusere noe av partikkelutslippet fra anleggsvirksomheten (vedlegg 7).

3.2 Vannledning og kummer

Vannledningen skal legges fra ny fordelingskum ved Hvam/Sundtveita (ny i 2016) til eksisterende kum ved Kirkeveien ved Slattum/Li. Ledningen vil bli ny hovedforsyning til Nittedal og erstatte eksisterende ledning som ligger utsatt til rett på nordsiden av elva og således krysser alle ravinene og dalene langs elva. Denne har vært utsatt for flere brudd og lekkasjer de siste årene pga. de ustabile massene den ligger i. Den er ikke tilstrekkelig forankret mot bevegelsen i disse massene. NRV's siste risikovurdering av sine anlegg har plassert denne ledning i rød klasse; dvs. med stor risiko for ledningsbrudd og lekkasjer.

Vannledningen skal legges til en ny fordelingskum/ventilkammer ved Holm, like ved rensedammene for sigevannet fra gammel søppelfylling. Det skal legges ny ledning under elv til eks. kum K493 som erstatning for eksisterende ledning. Kum K493 for tilkopling av ny og eksisterende ledning opp til høydebasseng ved Morttjern/Gjelleråsen. Dette er en viktig ledning for reservevannforsyning fra Oslo.

Ledningsdimensjonen og materiale som skal legges er Ø630 PE100 SDR 9 med indre diameter om lag 500 millimeter.

Vannkum ved Holm legges på nivå over 200 års flomkote. Kummen vil ha overbygg og bunnseksjon er dimensjonert for å ta kreftene som opptrer på ledning og i kum. Det vil være armatur i kum for måling av vann til Nittedal og Morttjern bassenget, samt ventiler for stenging av ledning.

3.3 Avløpsledning og kummer

Avløpsledningen vil gå fra ny pumpestasjon ved dagens renseanlegg på Slattum direkte til PA6 på Skjetten. Dagens renseanlegg på Slattum vil utgå når ledning og ny pumpestasjon er satt i drift.

Ledningsdimensjon som skal legges er 560 mm (ytre diameter), ledningsmateriale er polyetylen.

Det skal ikke være inspeksjonskummer på ledningen fra Slattum PA til PA6 da det er en ren overføringsledning. Dette reduserer faren for lekkasjer.

Oppover elven fra Slattum RA/PA til bru ved Li (Kirkeveien) legges Ø500 PE100 ledning som skal føres videre opp til Rotnes fra brua i et senere prosjekt. Nittedal kommune jobber med å finne optimale traseer fra Li/Slattum til Rotnes for ny ledning.

3.4 Teknisk beskrivelse av ledninger

Ledninger som skal legges er av polyetylen (PE100) med speilsveisede skjøter, SDR 9 for vannledningen, dvs. trykkklasse PN20 (20 bar) med sikkerhets-/designfaktor 1.25. Avløpsledningen legges i SDR 11, dvs. trykkklasse PN12.5 (12.5 bar) med sikkerhetsfaktor 1.6.

PE-rør kjennetegnes av stor fleksibilitet, strekkfasthet og korrosjonsbestandighet. Ledningene har lang levetid, god slagfasthet, stor styrke og ringstivhet og tåler store deformasjoner før brudd. Dim. bruddspenning er på 10 Mpa. PE-ledninger kan legges i slake buer uten skjøter, noe som reduserer fare for lekkasjer. Forventet levetid på ledninger er mer enn 100 år (/3/,/4/,/7/, vedlegg 18 og 24).

Sveising av PE-ledninger skal skje av autorisert sveiser med godkjent utstyr. Ledninger sveises ferdig i lengre lengder på land. Bare få skjøter vil skje på lekter, da med elektro muffe som er produsert etter og må monteres med samme strenge krav som ledningene og for samme trykk-klasse. PE-ledningens bestandighet gjør at den ikke krever tilførte masser for fundament og omfylling (masser på siden og over ledning). Materialet er derfor klart å foretrekke for best og sikrest resultat ved legging av ledninger i elver og sjøer (vedlegg 18 og 24).

Driftstrykk i vannledning blir ca 15 bar og er styrt av kotehøyde i høydebasseng på Morttjern og vil derfor ikke kunne overstige dette driftstrykket. Den er ved fullt basseng på kote 252 moh, Nitelva ligger på ca. kote 100 moh. Riktig utførelse sikres gjennom rutinemessig testing og kontroll og gir en garanti for tett ledning. Ledninger trykkprøves med et prøvetrykk på noe mer enn driftstrykk, før overlevering fra entreprenør til ledningseier. Det vil også bli tatt ut prøver av sveiset rør på anlegget for og trykkprøves. Både mannskap og utstyr som skal benyttes til utførelse av sveising av ledning skal være autorisert

og godkjent for denne type arbeid. Dette for å sikre at kvaliteten på ledningene er i henhold til kravene.

Avløpsledningen vil ha et maks. driftstrykk på ca. 6 bar og har således god sikkerhetsmargin. I tillegg til trykkprøving av ledninger utføres kontroll av legging og sveising av ledninger i anleggsperioden for å se at arbeidet utføres i henhold til krav.

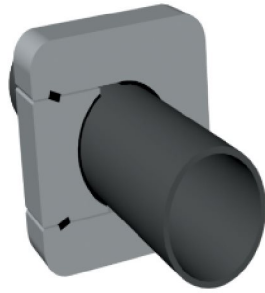
Ledninger som skal legges vil være produsert i henhold til europeisk produktstandard NS-EN12201 (vann) og NS-EN 13244 (spillvann pumpeledning). Det vil også være krav at de er produsert i henhold til det nordiske kvalitetsmerket Nordic Poly Mark. Det innebærer at produksjon og kontroll skjer etter strenge regler og krav satt av sertifiseringsorganet INSTA-CERT.

Ledningenes ytre diameter:

- > **Delstrekning PA6 Kjellerholen – Hvam**
 - > avløpsledning 560 mm
- >
- > **Delstrekning Hvam – Søndre Holm**
 - > vannledning 630 mm
 - > avløpsledning 560 mm
 - + belastningslodd – totalt bredde 2500 mm, høyde 1300 mm
- >
- > **Delstrekning Søndre Holm – Slattum PA/RA**
 - > vannledning 630 mm
 - > avløpsledning 560 mm
 - + belastningslodd – totalt bredde 2300 mm, høyde 1300 mm
- > **Delstrekning Slattum PA/RA-Li (Kirkeveien bru)**
 - > vannledning 630 mm
 - avløpsledning 500 mm
 - + belastningslodd – totalt bredde 2200 mm, høyde 1200 mm

Det monteres belastningslodd på ledningene for at den skal ligge stabilt. Belastningslodd finnes i ulike modeller, eksempler vist i figur under. Det skal monteres på boltefrie belastningslodd for å unngå korrosjon på bolter som på sikt vil kunne gjøre at lodd løsner.

Det finnes flere metoder for å rehabilitere ledninger innvendig, på den måten kan man eventuelt rehabilitere ledninger senere uten oppgraving.



Figur 3. Typisk belastningslodd rundt ledning som brukes for å holde ledningen stabilt i grøft og på bunnen.

Polyetylen ledning vil bevege seg noe pga. ulike krefter som virker på ledning: tverrkontraksjonskrefter, termiske krefter, montasjekrefter og eventuelle trykkstøt ved for rask åpning og stenging av ventiler. Disse kreftene taes opp i forankringsklosser rundt ledning på strekningene.

3.5 Plassering av ledningene i elvetverrsnittet

Elva er grunn og ledningene må graves ned på hele strekningen. Snitt-tegningene i figur 1 og i vedlagte tegning H50 (vedlegg 5), viser ledningene med belastningslodd. Loddene settes på med ca 3 meters mellomrom.

Fordi Nitelva er grunn, og lekter for montering og graving må kunne transporteres i dypt nok vann, har vi vurdert det slik at den beste ledningstraséen med hensyn til økonomi og anleggsteknisk gjennomføring er alternativet hvor ledningene legges i kanten mot, og delvis i djupålen. Fremdrift i anleggsutførelsen sikres ved at lektere får vanddybde nok til å frakte maskiner og utstyr, og man oppnår også god frostsikring ved denne plassering. Djupålen er bred, så anlegget vil ikke medføre graving i hele djupålens bredde, se tegning H50 i vedlegg 5 og figur 4. Trase vil ligge i stabile sedimenter (vedlegg 7, 9, 14). Geoteknisk rapport (vedlegg 14) har beskrevet strekninger der ledningstrase må legges i en viss avstand fra de bratteste og mest utsatte elvekantene/skråningene for å sikre stabiliteten i grøfta og terrenget rundt under anleggsarbeidene.

Det er utført dybdemålinger i elv høsten 2015 for å se hvor det er mest hensiktsmessig å legge ledningene. Se vedlegg 21.



Figur 4 : Typisk tverrsnitt med ledninger plassert i elvetverrsnitt

3.6 Frostsikring

Ledninger må legges slik at de blir liggende frostfritt, i praksis her vil det si at det må være minimum ca. 1,0 m vandndyp over ledningene ved normal vannstand og ca. 0,5 m overdekning med løsmasser over ledninger. Inn mot land må det legges tilstrekkelig med løsmasser over ledningene og isoleres om det blir for liten overdekning. Her vil det også bli nødvendig med lodd rundt ledninger opp til kote for 200 års-flom for å sikre at ledninger blir liggende stabilt også ved høy vannstand.

3.7 Risiko for brudd, drift og overvåking av ledningsanlegg

Det er liten risiko for brudd på PE-ledninger som legges og driftes riktig. Rør og lodd har blitt utviklet og forbedret mye siden 1980 tallet. PE-rør er meget robuste og godt egnet for legging som undervannsledninger (vedlegg 18). Derfor er det svært lite sannsynlig at selve rørproduktet skal gå i stykker. Det vil bli stilt strenge krav til kontroll og prøving av ferdig sveisede ledninger.

Det vil bli lagt med signalkabel på hele strekningen for både avløps – og vannledning. Mengdemålere i utløp av Slattum PA og innløpskum ved PA6 vil måle mengde inn og ut av ledning. Mengdene blir kontrollert og målt mot hverandre i sanntid for raskt å oppdage eventuelle lekkasjer eller ledningsbrudd. Ved eventuelt ledningsbrudd vil trykkfall i ledning bli målt og stoppe pumper og stenge ventil på ledning i pumpestasjonen på Slattum automatisk. Stopp i pumping og avstengingen av ledning vil skje i løpet av svært kort tid, antatt er ca. 30 minutter. Signaler overføres til felles driftssentral på NRVA og NRV som er døgnbemannet.

Pumpestasjonene har regelmessig besøk (antar 1 gang daglig) av driftspersonell som i tillegg til overføring av signaler vil gi en sikker drift av anlegget.

NRV vil også legge med signalkabel på alle strekninger for sin vannledning. Vannledninger vil ha måling i kum ved Holm og Li, og signaler vil overføres til driftssentral til NRVA. Dette for å ha kontroll på vannmengde, trykk m.m. i målepunktene. Eventuelle ledningsbrudd og /eller lekkasjer skal derfor bli raskt oppdaget. Ledning vil stenges av raskt etter dette, i løpet av et par timer.

Vannkummene blir besøkt ukentlig av NRV's driftspersonell.

Ledningene ligger nedgravde i stabile masser på elvebunn med belastningslodd rundt. Plassering og utførelse på denne måten gir lang levetid for ledninger og like lav risiko for ledningsbrudd som for ledningsanlegg som ligger på land i stabile masser. Ved landtak vil ledningstrase og elvekant bli sikret mot erosjon. Landtaksstedene vil bli skiltet.

Ny pumpestasjon for avløp på Slattum vil ha 3 pumper. Ved normal drift går 2 pumper som alternerer for å sikre lengst mulig levetid. Den tredje er i reserve og vil kun gå ved vedlikehold eller utskifting av de andre pumpene. Det vil være nødoverløp i pumpestasjon. Det vil kun være i drift ved strømstans. Ved vanlig drift vil pumper og utjevningsvolum ved pumpestasjon sørge for at alt vannet blir pumpet til PA6. Ved eventuell strømstans vil dette bli varslet automatisk på driftsovervåkingsanlegget, og driftspersonell vil snarest kjøre ut med mobilt strømaggreat som koples til i utvendig kontakt for kjøring av pumper.

Montering og drift av nødoverløp vil være i henhold til utslippstillatelsen fra Fylkesmannen.

Anlegget må prosjekteres, bygges og driftes riktig for å unngå trykkstøt i ledninger ved start og stopp av pumper og ved rask ventilstenging. Trykkstøt kan utgjøre en stor belastning på ledninger og i verste fall medføre ledningsbrudd /8/, (vedlegg 18 og 25). Trykkstøt unngås ved å dimensjonere ledninger for trykkstøt så de legges med høy nok trykk-klasse og riktig dimensjon, sakte start og stopp av pumper og sakte avstenging av ventiler.

Det vil bli utarbeidet risikoanalyse/vurdering ved oppstart av detaljprosjektering av anlegget for å sikre riktig prosjektering og utførelse av anlegget.

3.8 Vedlikehold av ledninger

Avløps- og vannledninger anlegges slik at det er mulig å gjennomføre vedlikehold i ledningene fra pumpestasjon og kummer. Det skal monteres service-stuss på pumpeledning (avløp) i Slattum PA for å kunne kjøre plugg (spyle) i ledning fram til PA6. Spyling med høyt trykk av ledning gjør at man får løs eventuell begroing i ledning. Det gir glattere overflate som gjør at effektbehovet for å få gjennom avløpsvannet blir så lavt som mulig. En slik

gjennomspyling og pluggkjøring av ledning skal skje med jevne mellomrom og skal legges inn i FDV dokumentasjonen for anlegget.

Vannledning vil ha avstengingsventiler ved Hvam, Holm og Li/Slattum. Renseplugg vil kunne kjøres igjennom ledning fra disse stedene.

Ledninger i elv skal inspiseres med jevne mellomrom. Før overlevering av anlegget skal dokumentasjon på rengjort og trykkprøvd anlegg overleveres til byggherre. Det bør også være en dykkerinspeksjon av ledningstrasé for å se at den ligger skjult under elvebunn og at elvebunn ikke er endret pga. ledningene og loddene.

En garantiinspeksjon med dykker etter 3 år skal legges inn i konkurransegrunnlaget for anlegget. Deretter skal det være inspeksjon for eksempel hvert 3. år for å se at ledninger ikke har blitt synlige på elvebunnen og at elvebunn ikke har blitt mye endret av anlegget. Det må inn i forvaltning, drift og vedlikeholds-prosedyren (FDV) for anlegget.

3.9 Anleggstidspunkt og anleggsperiode

Av hensynet til biologisk mangfold og allmenne interesser, mener vi det er best å gjennomføre anlegget så raskt som mulig, sammenhengende og i løpet av en sesong. Den beste perioden er når vannstanden i Øyeren er høy slik at nedre deler av Nitelva i praksis er en del av Øyeren og har meget lav vannhastighet. Dette gjør manøvrering av lektere enklere, reduserer elvas evne til å erodere og vil også bidra til mindre massetransport under anleggsarbeidene.

Pga. hensynet til fisk og allmenne interesser, må anlegget utføres på en sesong og helst utenom fiskens gytesesong. Det vil si at man må ha minst to anleggslag , anlegget vil da ta ca.40 uker. Det foreslås en sammenhengende anleggsperiode som begynner ca. 1. mai og går frem til og forhåpentligvis avsluttes innen 1. mars. Høyeste regulerte vannstand (HRV) inntreffer fra medio mai og frem til tappingen begynner, når isen legger seg på grunnene og senest 1. mars. Laveste vannstand er det i Øyeren i april og frem til fylling i mai.

Ledningstrekning i elv er ca. 6200 m lang. På strekning med kun en ledning som skal legges, fra PA6 til Hvam, antas det at man klarer å legge ca. 120 m i uken. På strekning fra Hvam til Slattum der det skal legges 2 ledninger, vil man klare ca. 80 m.

4 Vurderinger av alternative traséer

Det er sett på to alternative traseer til å legge ledningene i elva. Det er tegnet opp plan og profil for en trasé nord for elva (alternativ 2), hovedsakelig langs Årosveien. Det er også laget plan for en trasé sør for elva over Gjelleråsen (alternativ 3). Se oversiktskart på neste side og tegninger med plan og profil i vedlegg 5, tegning H40-H46. Det er utarbeidet anleggs- og driftskostnadsoverslag på bakgrunn av disse planene (vedlegg 6).

Mye av landtraséene vil gå gjennom hensynssone for ravinelandskap Slattum-Åros (i henhold til vedtatt kommunedelplan for kulturminner i Nittedal kommune 2015-2019 fra 2015). Mye av området (Åsbekken, Korperud, Åroshagan og Øgarden blant flere) er klassifisert som viktig naturtype i naturbase. Området er preget av ravinedaler med bekker i bunnen som renner til Nitelva, med dertil utfordrende grunnforhold. Området er vanskelig tilgjengelighet på grunn av topografien, geologi og lite veier. En ny ledningstrasé vil derfor medføre relativt store naturinngrep i verdifulle naturtyper.

Generelt kan det sies at ledningsanlegg på land er lettere tilgjengelige enn anlegg i elv. Det er dermed enklere og reparere eventuelle ledningsbrudd. Samtidig er de mer utsatt for at uvedkommende kommer bort i ledning under gave/sprengnings/jordbruks-arbeider, samt at ledningsanlegget vil båndlegge areal som kan være/bli verdifullt.

Begge alternativene krever avtaler med grunneiere og Statens vegvesen.



Figur 5. Kartet viser alternative traséer nord og sør for Nitelva fra Slattum til Kjellerholen.

4.1 Beskrivelse av landalternativene

4.1.1 Alternativ 2: nord for elva, delvis langs Årosveien

Området nord for elva er preget av dyrket mark og ravedaler. Det er derfor utredet en trasé som følger Årosveien fra Holm til Åros bru. Ut fra ny Slattum pumpestasjon må det bores under elva opp til jordene ved Nordre Holm. Her er det utført pilotboring sommeren 2016. Det gikk bra, massene er egnet til å benytte styrt boring for å legge ledninger under elv. Se rapport i vedlegg 13. Det er foretatt en geoteknisk vurdering for landtraseen, se vedlegg 11.

Fra jordekant legges ledningene opp til Årosveien i dyrket mark. Langs Årosveien legges ledning på sydsiden i ridesti/turvei og dyrket mark. Årosveien er fylkesvei (Statens vegvesen). Det er regulert til LNF-areal på hver side av veien. NRV må ha et nytt ventilkammer ved Holm for å kople ledning mot Morttjern/Gjelleråsen til den nye ledningen. Vannledning må legges fra nytt ventilkammer ned til elva langs adkomstvei til sigevannsdeponiene til den gamle søppelfyllingen. Under elva til kum K493 på andre siden kan det bores for ledning.

Ledningene videre mot PA6 fra Holm legges langs Årosveien ned til Åros bru. Herfra og ned til PA6 legges ledningene i elva på Skedsmo kommunes grunn. (Grensen mellom Nittedal og Skedsmo går midt i elva ned til Hvam).

Det må inn et styringsbasseng for avløpsledningen ved Nesgutuhagen for lufting (luft i ledning gir driftsproblemer), og for å sikre høy nok hastighet og tilstrekkelig vannvolum til selvrenging av ledningen. NRV må ha en luftekum på vannledning ved siden av pga. høybrekk på ledning. Dette krever noe areal som må eksproprieres.

Det anbefales grunn grøft med isolasjon over ledning for å få minst inngrep i terrenget og kortest mulig anleggsperiode. En del jordbruksdrenering blir berørt, og må reetableres.

4.2 Alternativ 3: sør for elva, over Gjelleråsen

Terrenget er meget kupert syd for elva fra Slattum og ned til Hellerudsletta. Området er preget av ravedaler med bekker i bunnen og utfordrende grunnforhold. Åsbekken, Korperud og Øgarden er klassifisert som viktig naturtype i Miljødirektoratets Naturbase /20/. Det er lite veier og en ny ledningstrasé vil derfor medføre relativt store naturinngrep.

Traséen som er sett på som mest aktuell på sydsiden av elv går derfor opp til Gjelleråsen ved Ringnes og Arcus fabrikkene og ned til Hellerudsletta og Hvam i gang/sykkelvei langs Trondheimsveien (Rv 22). Alternativet medfører at vannet må pumpes opp til Rv 22 /Trondheimsveien ved Arcus. Det vil si at vannet må pumpes opp 120 høydemeter før det kan slippes over til selvfallsledning. Det medfører ganske betydelige driftskostnader for pumpene og er lite miljøvennlig.

Trasé går ut fra ny pumpestasjon ved Slattum renseanlegg med styrt boring sydoover under bekk fra Slattum og bort til Nedre Skyset. Herfra må det bores i kombinerte masser opp til arealet ved Ringnes. Forbi Ringnes fabrikken legges ledning i ytterkant av parkerings/lasteområde og bort til Bryggeriveien med tradisjonell grøftegraving. Videre fra Bryggeriveien opp til Trondheimsveien må det bores i fjell. Pumpeledning avsluttes i kum i gang/sykkelvei ved Trondheimsveien. NRV må ha et nytt ventilkammer oppe ved Bryggeriveien for å kople ny ledning mot eksisterende ledning opp til høydebassenget ved Morttjern.

Ledning legges i gang/-sykkelvei langs Trondheimsveien ned til Hvam. Det er å forvente at grøft må sprenges ut en del på denne strekningen, det anbefales grunn grøft med isolasjon over for å få minst mulig grøfteutslag. Telenor har en trasé i g/s-veien som må håndteres og provisorisk gang/-sykkelvei må etableres mens ledning legges. Etter legging av VA-ledningene måtte gang-og sykkelveien blitt reetabler.

Kryssing av Bråteveien antas å måtte utføres med gravefri metode. Ved Hvam må ledning krysse Rv 22, med gravefri metode. Ned til elva legges ledning i adkomstvei til Brubakken og videre ned over jordene/dyrket mark til elv. Her er det kryssende kommunale ledninger å ta hensyn til.

Vannledning koples til eks. anlegg i eks. ventilkammer ved Trondheimsveien ved Hvam, K146. Avløpsledning legges videre som selvfallsledning i elv fra landtak vest for E6 bro og ned til PA6. Herfra i elv ned til PA6.

Alternativet medfører ca. 500 m lenger ledningstrasé enn ledninger i elv, og ca. 400 m lenger trasé enn alternativ 2, nord for elv .

4.3 Kostnader for alternativene

Kostnader for de ulike alternativene er vist i tabell under. Detaljerte kostnadsoverslag er vist i vedlegg 6.

Tabell 1: Anleggs- og driftskostnader for de ulike alternativene

Beskrivelse av alternativer	Anleggs-kostnad (mill NOK eks.mva.) ¹	Energi kostnad pumper (fram til 2050, mill NOK eks mva)	Merknad
Ledninger i elv (Alt. 1)	126	16,5	
Ledninger nord langs Årosveien (Alt. 2)	153	20,9	
Ledninger syd over Gjelleråsen (Alt. 3)	213		Årlig energi-kostnad ikke beregnet pga. høy anleggskostnad

¹ Kostnader vist i tabell er entreprisekostnad fra kostnadsoverslagene

Kostnadene med å legge ledningene i elv er beregnet til å koste NOK 126 mill eks. mva inkl. prosjektering, prosjektadministrasjon og byggeledelse.

Alternativ 2, legging av ledninger nord for elva , langs Årosveien er kostnadsberegnet til å koste NOK 155 mill eks. mva inkl. prosjektering, prosjektadministrasjon og byggeledelse.

Alternativ 3 er kostnadsberegnet til å koste 213 mill NOK, det er omtrent 70 % høyere kostnad enn å legge ledninger i elv. Alternativet er derfor ikke utredet og vurdert videre.

Det er beregnet energikostnader til drift av pumpene fram til 2050 for elve-alternativet og alternativ 2.

Det vil skille ca. kr 120 000 kr i årlige driftskostnader for pumpene i 2020 og kr. 160 000 i 2050. Totalt sett er antatte driftskostnadene for pumper for ledninger i elv 4,4 mill NOK mindre for elvealternativet enn for alt. 2 fram til 2050.

4.4 Vurdering av anbefaling av alternativ

Ledningsanlegget i elv er kostnadsberegnet til å være om lag 21 % rimeligere enn å legge anlegget på land over Årosveien (alt. 2). Det gir også noe lavere årlige driftskostnader for energi til pumpene.

Undersøkelser og utredningen viser at påvirkningen på natur og miljø av anlegget i elv blir uten nevneverdige langvarige virkninger. Ferdig anlegg vil ikke påvirke elvetverrsnittet eller vannføringen i elv. Flere avbøtende tiltak er listet opp og er en forutsetning for at tiltaket i elv ikke skal belaste naturmangfold unødvendig.

Ut fra samfunnsøkonomiske forhold, årlig energibehov og færre driftspunkter er det å anbefale at ledningene legges i elv. Allmenne interesser i vassdraget blir ikke truet av tiltaket. Den noe negative effekten på elv i anleggsperioden vil være reversibel og elven vil ganske raskt komme tilbake til naturlig tilstand.

Nittedal kommune og NRV må forvalte innbyggernes penger på en best mulig måte, og det er derfor å anbefale at ledninger legges i elv.

5 Kilder

/3/ Dr. Chris O'Connor, GL Noble Denton, UK. Polyethylene Pipeline Systems-Avoiding the pitfalls of fusion welding. 2012

/4/ H. Kjøl Vevang, T. A. Karlsen, COWI. IVAR IKS: Ny vannforsyning til Rennesøy og Finnsøy, Risikoanalyse for sjøledninger. 2010

/5/ T. A. Karlsen, COWI. Norsk Vannforening, legging av avløpsledninger i elver og vann. Materialer og dimensjonering. 2016

/6/ Vannregion Glomma 2014. Lokal tiltaksanalyse for vannområde Leira – Nitelva. 20.03.14, oppdatert 28.11.14.

/7/ <http://www.teppfa.eu/why-use-plastic-pipe-systems/> 2016

/8/ G. Mosevoll, Skien kommune. Notat : Om dimensjonering av trykkrør av PVC-U og PEH for trykkstøt. 2016

/20/ <http://miljodirektoratet.no/no/Tjenester-og-verktoy/Database/Naturbase/>

6 Vedlegg

Det er brukt samme vedlegg og vedleggsnummer som til konsesjonssøknad. Det er nedenunder bare tatt med vedlegg som er henvist til i denne rapporten.

Rapporter			
	Rapport navn	Forfatter/ institusjon/ utgivelsesår	Beskrivelse av tema og innhold
5	H09-H14, H40-H46, H50	COWI 2016	Plan- og profil tegninger, alt. 1-3. Typetegning tverrsnitt i elv H50
6	Kostnadsoverslag for legging av ledninger fra Slattum – PA6 alt 1, alt. 2 og alt. 3	COWI 2016	Kostnadsoverslag for legging av ledninger i Nitelva (alt.1), ledningsanlegg nord for elva (alt. 2) og ledningsanlegg sør for elva (alt. 3)
7	Kartlegging av løsmassetypene og konsekvenser ved graving i elvebunn	COWI 2016	Fagrapport: kartlegging av løsmassetypene og konsekvenser ved graving i elvebunn på strekningen Slattum – PA6.
8	Kart over tiltaket	COWI 2016	Kart i 1:50 000 som viser tiltaket
9	Analyse av sediment	COWI / ALS 2016	Kornfordelingsanalyser fra prøver tatt av elvebunn i Nitelva fra Slattum-Kjellerholen.
10	Rapport fluvial geomorfologi	Kjell Nordseth, Univ. i Oslo, Inst. for Geofag 2016	Konsekvenser ved legging av vannledninger i/på elvebunn i Nitelva fra Slattum-PA6 i Skedsmo.
11	Slattum renseanlegg – rørtrasé, Nittedal	Løvlien georåd 2016	Geoteknisk notat nr 3, om trase på land, alternativ 2 nord for Nitelva, mye langs Årosveien
13	Borerapport styrt boring, Pilotboring Slattum RA	Steg AS/Østergaard 2016	Borelogg/rapport fra styrt boring under Nitelva ved Slattum RA
14	Notat 02 Slattum renseanlegg – rørtrasé	Løvlien georåd 2016	Geoteknisk notat 02 , vurderinger og stabilitetsberegninger

15	Strømforbruk pumper alt. 1 og 2	COWI 2016	Beregning av strømforbruk for pumper ved legging av ledninger i elv (alt.1) og for alt. 2 .
17	Etablering av avløps- ledning i deler av Nitelva	Fylkesmannen i Oslo og Akershus 2013	2012/17244-2 M-FOA
18	Legging av avløpsledninger i elver og vann. Materialer og dimensjonering	T.A. Karlsen, COWI 2016	Norsk Vannforening , foredrag om legging av avløpsledninger i elver og vann. Materialer og dimensjonering
20	Fremtidig avløpssystem for Nittedal kommune	SWECO 2008	Rapport 142731-3
21	Dybde målinger i Nitelva, Slattum –PA6, tegn. H20 –H23	COWI AS 2015	Bruk av båt og gps på håndholdt dybdemåle- stang. Ekkolodd ubrukelig på grunn av store mengder vannplanter på bunnen og i vannet.
23	Slattum Renseanlegg rørtrase Nittedal. Geoteknisk datarapport Slattum- Kjellerholen	R. M. Vollen /P. Løvlien Georaad 2016	Løvlien Georåd 2016: 15307 Rapport nr. 02
24	PE-ledninger og levetid og sannsynlighet for ledningsbrudd	Prof. S. Sægvoll, NTNU, G. Mosevoll, Skien kommune 2016	E-post ang. forventet levetid og sannsynlighet for ledningsbrudd
25	PE-ledninger og levetid og sannsynlighet for ledningsbrudd	G. Mosevoll, Skien kommune 2016	E-post ang. trykkstøt i PVC og PE-RØR og rapporter om forventet levetid for PE-rør