

NRV/Nittedal kommune

► Samarbeidsprosjekt Slattum-Åneby

Forprosjektrapport

Oppdragsnr.: 5204435 Dokumentnr.: 5204435-202 Versjon: J05 Dato: 2022-05-18



Oppdragsgiver:	NRV/Nittedal kommune
Oppdragsgivers kontaktperson:	Morten Almendingen, Nittedal kommune Trine Ulriksen Lunde, Nedre Romerike Vannverk IKS
Rådgiver:	Norconsult AS, Kjørboveien 22, NO-1337 Sandvika
Oppdragsleder:	Terje Jensen, Norconsult AS
Fagansvarlig:	Birger Hollerud, geoteknikk Hanne Knudsmoen, ingeniørgeologi Jo Husby, styrt boring Alf Erland Opheim, VA-teknikk, ledningsanlegg Jon Skule Lundestad, VA-teknikk, pumpesystemer Vilde Mürer, naturmangfold Eivind Huseby, plan- og bygningslov/myndighetsforhold Birte R. Teigen, SHA Tore C. Westerbø, Kostnadskalkyle og usikkerhetsanalyse
Andre nøkkelpersoner:	Sammy André Ziedoy, geoteknikk Jonas Granås Løken, geoteknikk Pablo Bolbasi, Tegninger, ledningsanlegg Eirik Kjellsen, Tegninger, ledningsanlegg Robin Pope, Tegninger, pumpestasjoner

J05	2022-05-18	Oppdatert tekstklarheter etter høring.	JoLok, JSLun, TJ	BH, JSLun, TJ	TJ
J04	2022-04-02	Restrukturert omtale av grunnforhold/ ledningstraseer, komplettert med systemomtale for NRVs stamledning, oppdatert kostnadskalkylen/ kostnadsdelingen og revidert fremdriftsplanen	JoLok, JSLun, TJ	BH, JSLun, TJ	TJ
J03	2022-01-18	Oppdatert med kostnader for tiltak gjennom raset på Li, resultater fra grunnundersøkelser høsten 2021, m.m.	SaAZi, JSLun, TJ	JSLun, BH	TJ
J02	2021-06-21	Oppdatert etter høring	SaAZi, AEO, JSLun, BiRTe, ViIMre, TJ	JSLun, BH	TJ
B01	2021-03-26	For høring	SaAZi, AEO, JSLun, BiRTe, ViIMre, TJ	JSLun, BH	TJ
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.

► Sammendrag

I henhold til krav fra Statsforvalteren har Nittedal kommune besluttet at dagens avløpsutslipp til Nitelva via avløpsrenseanleggene i Åneby og Rotnes skal avskjæres, ledes til eksisterende hovedpumpestasjon på Slattum og derfra overføres til Nedre Romerike Avløpsselskap (NRA) sitt sentralrenseanlegg RA-2.

På deler av samme strekning, det vil si store deler av strekningen Slattum-Strøm bru, har Nedre Romerike Vannverk (NRV) hovedvannledning for vannforsyning som er i så dårlig teknisk stand (risikoledning) at den skal fornyes.

I dette forprosjektet vurderes og anbefales teknisk løsning for et samordnet prosjekt for Nittedal kommune og NRV da det gir lavest totalkostnad og minst totalt naturinngrep. Det er vurdert to alternative ledningstraseer, en vestre trasé som følger NRV sin eksisterende vannledning og en østre trasé som i stor grad følger i/langs Nitelva (se tegninger i vedlegg 2). Løsningene er vurdert/omtalt med hensyn til grunnforhold, naturmangfold, SHA, myndighetstillatelser/privatretslige forhold, kostnader og driftsmessige forhold. I etterfølgende tabell er forskjellene mellom de to alternativene skjønsmessig satt opp mot hverandre for viktige evalueringslementer.

Trasé	Grunnforhold	Natur- mangfold	SHA	Myndighetstillatelser/ privatretslige forhold	Kostnader	Driftsmessige forhold
Vestre trasé	0	0	+	+	-	0
Østre trasé	0	-	0	-	0	-

Tabellen indikerer at det er relativt små forskjeller mellom alternativene, men generelt til fordel for vestre trasé. Det vestre alternativet anbefales spesielt da de topografiske forholdene er slik at det anses å gi den mest driftssikre/driftsstabile løsning for avløp.

Videre er det anbefalt at pumpestasjoner etableres som nytt frittstående anlegg (se vedlegg 3-4), med pumpekapasitet på henholdsvis 85 l/s fra Åneby og 114 l/s fra Rotnes. Utjevning av flomtopper etableres i eksisterende renseanlegg ved ombygging (totalt behov er 690 m³). Da effekten av utjevningsvolum er marginal (reduserer total pumpekapasitet med 9 l/s, fra 208 l/s til 199 l/s) anbefales at man primært avklarer med NRA om vannmengden til deres renseanlegg kan økes, eventuelt at etablering av utjevningsvolum uansett forventes inntil tilrenningen øker til dimensjonerende nivå (da vet man også om rehabilitering av eksisterende nett har redusert tilrenningen av fremmedvann tilstrekkelig).

For den anbefalte løsning med bruk av vestre trasé og nye frittstående pumpestasjoner anbefales en løsning med pumping på felles pumpeledning. Når ledningstrasé er besluttet må ledningsdimensjon på overføringsledning og valg av pumpe/pumpekarakteristikk samordnes spesielt.

For NRV sin vannledning anbefales ny stamledning fra Slattum til K456 sør for Rotnes, det vil si på strekning der dagens ledning er definert som risikoledning. Tilsvarende etableres ny vannledning fra K410 nord for Rotnes til Strøm bru. På strekningene Slattum-K456 og K410-Strøm bru er det gamle tilknytninger som frakobles og det etableres kommunal sekundærledning parallelt med NRVs ledning. Det etableres vannmengdemåling på alle avgreninger fra NRVs ledning.

Som følge av raset ved Li ble Nittedal kommune og NRV sine eksisterende VA-ledninger skadet. Det er i parallelt prosjekt utredet alternative løsninger og valgt å gå videre med løsning som omfatter ny hovedvannledning fra Nordre Holm via Slattum hovedpumpestasjon og deretter i felles trasé med ny spillvannsledning i Heggeveien. Det er videre besluttet at videreføring av tiltakene og gjennomføring skal inkluderes som en del av prosjektet VA på langs (det vil si de øvrige anlegg som inngår i dette forprosjektet). Tiltaket er inkludert i kostnadssammenstillingen, men er for øvrig ikke implementert i forprosjektdokumentet.

Kostnadsberegningen viser at tiltaket har en investeringskostnad (P85) på 513 mnok eller 523 mnok med henholdsvis østre og vestre ledningstrasé. Kostnadsfordeling fordeles mellom NRV og Nittedal kommune fremgår av tabellene nedenfor, og er basert på standard fordelingsnøkkel i samarbeidsprosjekt mellom NRV og eierkommunene (se også omtale i kapittel 6).

Prosjektkostnad med vestlig ledningstrasé:

Kode	Beskrivelse	Uspesifisert	Grunnkalkyle	SUM - ekskl.mva.		Kostnadsfordeling	
						Nittedal	NRV
1V	Ledningsanlegg Slattum-Rotnes - Vestre trasé	10 872 792	176 139 225	187 012 017		89 541 632	97 470 385
2	Ledningsanlegg Rotnes-Åneby	4 836 841	78 356 830	83 193 672		52 706 675	30 486 997
3	Pumpestasjon Rotnes	1 347 435	31 917 020	33 264 455		33 264 455	0
4	Pumpestasjon Åneby	1 280 895	30 209 160	31 490 055		31 490 055	0
5	Ledningsanlegg Nordre Holm - Slattum hovedpumpestasjon - Li	2 075 795	17 267 339	19 343 135		5 511 037	13 832 097
1-7	Entreprisekostnader - basiskalkyle	20 413 758	333 889 575	354 303 334		212 513 854	141 789 479
8	Generelle kostnader			78 172 870	22,1 %	46 888 686	31 284 184
1-8	Byggekostnader - basiskalkyle			432 476 203		259 402 540	173 073 663
9	Spesielle kostnader						
092	Tomt			1 100 000		659 788	440 212
093	Finansiering			0			
099	Andre spes. kostnader			0			
13	Prisregulering til utførelse			0			
10	Merverdiavgift - ikke medtatt			0			
1-10	Basiskostnad - basiskalkyle			433 576 203		260 062 329	173 513 875
11	Forventet tillegg, reserve			55 018 935	12,7 %	33 000 778	22 018 156
1-11	Prosjektkostnad - P50			488 595 138		293 063 107	195 532 031
12	Prosjektavsetninger, margin			34 741 383	8,0 %	20 838 148	13 903 235
1-12	Kostnadsramme - P85			523 336 521		313 901 255	209 435 266

Prosjektkostnad med østlig ledningstrasé:

Kode	Beskrivelse	Uspesifisert	Grunnkalkyle	SUM - ekskl.mva.		Kostnadsfordeling	
						Nittedal	NRV
10	Ledningsanlegg Slattum-Rotnes - Østre trasé	10 119 742	163 939 822	174 059 564		72 124 467	101 935 097
2	Ledningsanlegg Rotnes-Åneby	4 836 841	78 356 830	83 193 672		52 706 675	30 486 997
3	Pumpestasjon Rotnes	1 347 435	31 917 020	33 264 455		33 264 455	0
4	Pumpestasjon Åneby	1 280 895	30 209 160	31 490 055		31 490 055	0
5	Ledningsanlegg Nordre Holm - Slattum hovedpumpestasjon - Li	2 075 795	17 267 339	19 343 135		5 511 037	13 832 097
1-7	Entreprisekostnader - basiskalkyle	19 660 709	321 690 172	341 350 880		195 096 690	146 254 191
8	Generelle kostnader			75 323 330	22,1 %	43 050 518	32 272 812
1-8	Byggekostnader - basiskalkyle			416 674 211		238 147 208	178 527 002
9	Spesielle kostnader						
092	Tomt			1 100 000		628 697	471 303
093	Finansiering			0			
099	Andre spes. kostnader			0			
13	Prisregulering til utførelse			0			
10	Merverdiavgift - ikke medtatt			0			
1-10	Basiskostnad - basiskalkyle			417 774 211		238 775 905	178 998 305
11	Forventet tillegg, reserve			60 306 059	14,4 %	34 467 503	25 838 556
1-11	Prosjektkostnad - P50			478 080 270		273 243 408	204 836 861
12	Prosjektavsetninger, margin			35 372 399	8,5 %	20 216 845	15 155 554
1-12	Kostnadsramme - P85			513 452 669		293 460 254	219 992 415

Det anbefales en entreprisemodell med sidestilte entrepriser og kontraktsbestemmelser i henhold til NS 8405/NS 8406 som følger:

- To entrepriser for ledningsanlegg, henholdsvis nord og sør for Rotnes (E31/E32)
- En entreprise (E11) for maskin, automasjon og elektro i begge pumpestasjoner og store ventilkummer i grensesnitt mellom NRV og Nittedal kommune sitt vannledningsnett
- To entrepriser (E21/E22), som hver omfatter grunnarbeid, bygg, VVS, lys, varme, osv for henholdsvis pumpestasjon på Åneby og pumpestasjon på Rotnes, samt store ventilkummer i grensesnitt mellom NRV og Nittedal kommune sitt vannledningsnett.

Anskaffelse anbefales utført basert på forsyningsforskriften, med både prekvalifisering og innkjøp etter forhandlinger.

Med beslutning om videreføring av prosjektet før sommerferien 2022 foreslås en fremdrift som gir ferdigstilling i løpet av 2024.

Innholdsfortegnelse

1	Bakgrunn	7
2	Premisser	8
3	Grunnforhold og naturmangfold	9
3.1.	Grunnforhold generelt	9
3.2.	Grunnforhold vestre trasé Slattum – Sandum syd for Rotnes	9
3.3.	Grunnforhold østre trasé Slattum – Sandum syd for Rotnes	11
3.4.	Sammenkobling fra østre trasé og til kommunalt nett	13
3.5.	Grunnforhold felles trasé Sandum syd for Rotnes – Åneby	13
3.6.	Naturmangfold	15
4	Områdestabilitet og kvikkleire	21
4.1.	Generelt	21
4.2.	Områder med kvikkleire	21
4.3.	Aktuelle stabiliserende tiltak	24
5	Teknisk løsning	25
5.1.	Systembeskrivelse, vann	25
5.2.	Systembeskrivelse, avløp	26
5.3.	VA-ledningsanlegg	30
5.4.	Pumpestasjoner	32
5.5.	Reetablering av VA-ledninger som følge av raset ved Li	39
6	Kostnader	40
7	Gjennomføringsplan	45
7.1.	Grensesnitt og samordning av utførelse	45
7.2.	Entreprenørmodell og anskaffelsesstrategi	45
7.3.	Fremdriftsplan og utførelse	46
7.4.	Rigg og driftsmessige forhold i byggefasen	47
7.5.	SHA	47
7.6.	Oversikt over berørte eiendommer	48
7.7.	Myndighetstillatelser	50
8	Vedlegg	53

1 Bakgrunn

I henhold til krav fra Statsforvalteren har Nittedal kommune besluttet at dagens avløpsutslipp til Nitelva via avløpsrenseanleggene i Åneby og Rotnes skal avskjæres, ledes til eksisterende pumpestasjon på Slattum og derfra overføres til Nedre Romerike Avløpsselskap (NRA) sitt sentralrenseanlegg RA-2.

På deler av samme strekning, det vil si store deler av strekningen Slattum-Strøm bru, har Nedre Romerike Vannverk (NRV) hovedvannledning for vannforsyning som er i så dårlig teknisk stand (risikoledning) at den skal fornyes.

I dette forprosjektet vurderes og anbefales teknisk løsning for et samordnet prosjekt. Kostnad for teknisk løsning kalkuleres og det utarbeides en økonomisk usikkerhetsanalyse. Deretter vurderes og anbefales gjennomføringsplan.

Det er utført en innledende vurdering av alternative traseer for ledningsanlegg, der to alternativer er videreført og omtalt i forprosjektet, en vestre trasé som følger NRV sin eksisterende vannledning mellom Slattum og syd for Rotnes (Søndre Skøyen) og en østre trasé som følger Nitelva på den samme strekningen. Fra litt syd for Rotnes og nordover er kun en trasé foreslått.

Det er utført supplerende grunnundersøkelser i perioden september – mai 2022, hovedsakelig for vestre alternativ syd for Rotnes. Resultatene fra disse undersøkelsene er tatt inn i foreliggende revisjon av rapporten.

2 Premisser

Følgende premisser er lagt til grunn i forprosjektet:

- Nytt avløpsanlegg etableres for avskjæring av avløp til eksisterende renseanlegg for rensedistriktene Åneby og Rotnes.
- Dimensjonerende påslippskapasitet til NRA sitt anlegg er forutsatt å være 280 l/s, det vil si i samsvar med notat fra Cowi AS datert 02.02.2015 og Rosim AS sin rapport fra 2014 som er lagt til grunn for første byggetrinn (Slattum-PA6). Tidligere utarbeidet nettmodell med tilhørende beregninger er lagt til grunn for dimensjonering av avløpsmengder, utjevningsvolum, overløpsutslipp, med mer for den enkelte pumpestasjon.
- NRV sin eksisterende hovedvannledning er i dårlig teknisk stand (risikoløsning i forhold til sin funksjon) og skal fornyes på strekningene Slattum (kum K422/K429) – sør for Rotnes (kum K456) og fra Lagerhallene nord for Rotnes (kum K410) til Strøm bru (kum K484).
- Kommunale tilknytninger til NRVs vannledningsnett flyttes til kommunalt nett der NRV etablerer nytt stamledningsnett. For vestre alternativ flyttes leveransepunkt slik det fremgår av systemtegning Z-002.
- NRVs nye hovedvannledning etableres uten sekundærtilkoblinger utenom avtalte leveransepunkt til kommunalt nett.
- Tilknytning av eksisterende reservevannpumpestasjon (PV8) er ikke inkludert i teknisk løsning i forprosjektet, da den i utgangspunktet skulle utgå fra fremtidig vannforsyningssystem. I annet prosjekt er det etter høring prioritert løsning som gjør at PV8 skal opprettholdes. Tilknytning av PV8 inngår i detaljprosjektet.
- NRV sin nye hovedvannledning fra Slattum til Rotnes etableres med dimensjon Ø630mm PE, SDR 11 på nesten hele strekningen. Unntatt på det høyereliggende partiet i vestre trasé mellom kummene K447 ved Rud og K425 ved Kirkeveien, der det legges et tynnere rør Ø630mm PE, SDR13,6 i henhold til beregninger utført av NRV. Mellom K410 og Strøm bru legges Ø450mm PE, SDR11.

3 Grunnforhold og naturmangfold

3.1. Grunnforhold generelt

Grunnforholdene i området er komplekse. De er i stor grad avgrensende for teknisk gjennomførbarhet og utvelgelse av løsninger. Grunnforhold er vurdert basert på tidligere utførte grunnundersøkelser samt at det ble utført supplerende grunnundersøkelser for prosjektet i en tidligere fase, se «RIG-01 Geoteknisk datarapport». Det er videre utført ytterligere supplerende grunnundersøkelser, hovedsakelig for vestre trasé fra Slattum til Sandum, se rapporten RIG-03 «Geotekniske supplerende grunnundersøkelser. Datarapport». Når trasé er valgt og løsning skal detaljeres for bygging, må det utføres mer detaljerte grunnundersøkelser. Slike undersøkelser bør utføres tidlig for optimalisering av den valgte trasé, styre valg av utførelsesmetoder og prosjektere eventuelt nødvendige geotekniske sikringstiltak. Foreløpig vurdert behov for supplerende undersøkelser er nevnt under hvert enkelt geografisk inndelte kapittel under. I neste fase bør man se mer detaljert på dette behovet for den valgte trasé, og det endelige programmet for grunnundersøkelser vil kunne avvike fra det som nå er nevnt.

Det er vurdert om kvikkleireområder kan unngås der dette kan gjøres uten å miste nødvendig tilgang til eksisterende kummer og ledningsnett. Begge traséer forventes å være gjennomførbare, ved å bruke styrt boring der det er kvikkleire og kanskje også noen traséjusteringer i detaljprosjekteringen. Det kan bli behov for stabiliserende tiltak noen steder. Dette må vurderes i neste fase.

Det er utarbeidet plantegninger, V500-V503 (se vedlegg 9), som viser VA-traséer, samt tidligere og supplerende grunnundersøkelser. Det er kun vist et utvalg av tidligere grunnundersøkelser (mest relevante punkter) grunnet stort omfang. På plantegningene er grunnforholdene kort beskrevet, samt at borpunkter med registrert/antatt sprøbruddmateriale/kvikkleire er markert med rød farge. Det er også vist hvor det kan være best med graving av grøft og hvor styrt boring antas som beste løsning. Styrt boring forventes ikke å forverre den geotekniske stabiliteten, og vurderes derfor som et spesielt godt alternativ i kvikkleireområder. Ved styrt boring bør sikkerhetsavstand til eks. ledning være ca. 8 m, men er avhengig av hva eier av eksisterende ledning vil tillate. Avstand mellom ledninger som bores parallelt bør være minimum 6 m. Ved start og utslag kan det være en avstand på henholdsvis ca. 3 m og 4 m.

Grunnforhold og geotekniske vurderinger for traséene er videre beskrevet i det etterfølgende.

3.2. Grunnforhold vestre trasé Slattum – Sandum syd for Rotnes

3.2.1 Tegning V500

Slattum (kum K432) – Kirkeveien

Tidligere grunnundersøkelser viser generelt store dybder til berg og løsmasser av leire. Langs den første delen av traséen frem til Li skole er det kvikkleire i traséen eller like syd for traséen. Videre mot Kirkeveien ser massene ut til å være fastere og dybden til meget faste masser og berg avtar.

Det er trolig behov for supplerende grunnundersøkelser like syd for Kirkeveien i forbindelse med mulig styrt boring under Kirkeveien, se neste seksjon.

Kirkeveien – Slattum gård (BP NO 9)

Ved borpunkt NO_5 er dybden til faste masser omtrent 15 m. Laboratorieforsøk fra borpunkt NO_5 viser at én prøve ved 10,28 m dybde defineres som sprøbruddmateriale. I høyereliggende terreng nord for traséen mot Kirkeveien viser to sonderinger at det ikke er kvikkleire.

Langs traséen nord for Kirkeveien viser sonderingene utført for prosjektet til og med borpunkt NO_9 maksimalt ca. 4 m dybde til faste masser eller berg. Det er vist to borpunkt nær Slattum skole hvor SVV har funnet sprøbruddmateriale. Grunnundersøkelser for RV.4 indikerer bløte masser på østsiden av veien og vesentlig større dybder med løsmasser enn sonderingene for prosjektet.

Traséen er hovedsakelig foreslått i tradisjonell grøft. Frem til omtrent borpunkt NO_2 samt mellom borpunkt NO_4 og litt nord for borpunkt NO_5 er også styrt boring et godt alternativ. Man må kanskje uansett bore for krysning av Kirkeveien. Styrt boring kan også bli aktuelt vest for Slattum gård. Man kan vurdere å fravike NRVs trasé i deler av dette området, men traséen må gå via K425.

Det er trolig behov for supplerende grunnundersøkelser i neste fase, særlig ved krysning av og nord for Kirkeveien der forholdene synes å variere mye.

3.2.2 Tegning V501

Slattum gård (BP NO 9) – Rud (K447)

Det er utført et stort omfang av grunnundersøkelser langs Rv.4. Grunnundersøkelsene viser generelt fastere løsmasser og variabel bergdybde. Sonderingene utført for prosjektet viser beskjedne løsmassetykkelser til og med borpunkt NO_11. Borpunkt NO_12 viser stor dybde til berg og varierende bormotstand, men ikke antatt sprøbruddmateriale. Videre mot nord viser borpunkt NO_13 og NO_14 avtagende bormotstand med dybden, og det er påvist sprøbruddmateriale i 6-7 m dybde i borpunkt NO_13. Videre til Rud (K447) er det ut fra SVVs grunnundersøkelser (C720B-1) relativt beskjedne bergdybder og trolig ikke kvikkleire. Det er foreløpig antatt tradisjonell grøft ved graving.

Det antas å bli behov for noen suppleringer der det er en viss avstand til utførte undersøkelser.

Rud (K447) – Nedre Skøyen (K456)

Grunnundersøkelser utført for prosjektet viser inntil 7 m dybde ved sondering NO_17-NO_19. Videre forbi Kjøl til og med sondering NO_21 er påvist bergdybde 13-16 m. Sondering NO_19 viser svakt avtagende bormotstand med dybden mens sondering NO_20 viser konstant og stedvis meget svakt avtagende bormotstand med dybden. Disse to sonderingene kan indikere sprøbruddmateriale. Sondering NO_21 viser meget liten bormotstand og prøver viser sprøbruddmateriale over kvikkleire. Ved Kjøl i øst er det ikke påvist kvikkleire, mens det vest for Kjøl er påvist kvikkleire ved SVVs undersøkelser. Om man skal unngå kvikkleireområdet ved Kjøl, kan det muligens gjøres ved å gå vest for RV4. Dette vil kreve supplerende grunnundersøkelser.

Videre fra K452 viser sonderingene NO_22 – NO_24 kun 2 – 3,4 m dybde til berg. Den tidligere planlagte krysningen av Rv. 4 ved Søndre Skøyen mellom borpunkt NO_23 og NO_24 vurderes som vanskelig å utføre som styrt boring da det er grunt til berg i disse to punktene og veien ligger lavere enn borpunktene. Man måtte trolig krysse enten lengre syd eller lengre nord. Eventuelt ikke krysse med avløpsledningen, men kun med vannledningen for å komme til kum K456. Sistnevnte alternativ er vist på tegning V501. Mot Nedre Skøyen er det først beskjedne bergdybder før de øker mot K456 der det er påvist henholdsvis 5 og 11,5 m løsmasser henholdsvis syd og nord for kummen.

Det er lagt til grunn graving av grøft langs hele strekket frem til rett syd for Gaustadgata ved Nedre Skøyen, siden løsmassene generelt er faste og bergdybden varierer.. I områder med leire forekommer kvikkleiren generelt ved større dybder, og en grunnere VA-grøft vil trolig ikke påvirke stabiliteten. Det kan dog være aktuelt med styrt boring litt nord for Kjøl, der sondering NO_21 bløte masser og kvikkleire. For krysningen av Gaustadgata samt for vannledningens krysning under RV4 til K456 anbefales styrt boring.

Det er behov for supplerende grunnundersøkelser langs det meste av denne strekningen, enten på grunn av stor avstand mellom borpunktene eller fordi det delvis er endret trasé.

Nedre Skøyen (K456) – Lunde (BP NO_27)

Videre mot NO_27 er det trolig dypt til berg og relativt mektige leirelag som trolig inneholder sprøbruddmateriale og/eller kvikkleire. Borpunkt NO_26 vest for RV 4 viser kvikkleire under ca. 5 m dybde.

Det vil trolig bli anbefalt styrt boring i dette området. Det er behov for supplerende grunnundersøkelser.

3.2.3 Tegning V502

Lunde (BP NO_27) – Sandum (BP 67)

Videre nordover til borpunkt 67 ser det ut til å være dypt til berg. Prøver i borpunkt NO_27 viser sprøbruddmateriale mens det er påvist både kvikkleire og sprøbruddmateriale i borpunkt 67.

Det er lagt til grunn styrt boring grunnet utfordrende grunnforhold.

Fra Sandum og videre mot nord går vestre trasé sammen med den østre, dette er omtalt i kapittel 3.4.

3.3. Grunnforhold østre trasé Slattum – Sandum syd for Rotnes

3.3.1 Tegning V500

Slattum (kum 432) – Smedstuveien

Det er kvikkleire og 15-25 m løsmassetykkelse både ved kum 432 og på østsiden av Nitelven. Det antas mulig å krysse elven ved styrt boring, trolig slik at man kan ha østre ende av boringen like nord for Kirkeveien. Det er neppe praktisk mulig å finne en trasé på østsiden av elven som unngår kvikkleireområdet.

Grunnundersøkelser langs Nitelven og vest for Høghaugen viser store dybder til berg og løsmasser av leire. Tidligere grunnundersøkelser utført av Statens vegvesen viser kvikkleire i flere punkter, og Høghaugen er definert i en kvikkleiresone med middels faregrad. Supplerende grunnundersøkelser ved nordre del av Høghaugen viser imidlertid fastere løsmasser.

Ved Smedstuveien viser grunnundersøkelsene friksjonsmasser og litendybde til berg. Det forventes mindre dybder til berg langs elven, samt friksjonsmasser i de øvre meterne. Ved Brenninghaugen (Smedstusvingen og Slattum terrasse) viser tidligere grunnundersøkelser generelt fast leire og variable bergdybder.

Grunnet tidligere skredhendelse ved Li har det vært stort fokus på å ikke påvirke fare for skred i området. Det er derfor lagt til grunn styrt boring i områder med kvikkleire (lengst syd). I øvrige områder med faste grunnforhold er det lagt til grunn grøft i elven med tradisjonell graving.

Det anbefales supplerende grunnundersøkelser for den styrte boringen. Videre nordover langs den østre traséen vil det være behov for supplerende undersøkelser som fortetting mellom borpunktene mange steder dersom dette alternativet skal utredes videre. Dette er ikke detaljert i det etterfølgende.

Smedstuveien – borpunkt 76/51, Solvang

Boringer ved Smedstuveien og nordover viser friksjonsmasser og kort dybde til berg langs elven. Det er også flere stryk i elven, og trolig kort dybde til berg i elven. Det er løsmasser av leire og variabel bergdybde på Brenninghaugen, vest for elven.

Det gikk et skred ned mot Nitelva i 1987. Grunnundersøkelser utført ifm. skredet viste tørrskorpe over fast/middels fast leire, med sjikt av drenerende sand-/siltlag. Leiren er ikke kvikk.

I utredningsrapporten er det angitt at årsak til skredet skyldes en kombinasjon av stor nedbørsmengde, samt at stabiliteten i området var lav. I rapporten er det angitt flere stabiliserende tiltak, men det er uvisst om noe er utført. Det er stedvis registrert berg i dagen ved skredområdet i Nitelva, og skråningsstabilitet antas løsbart ved å legge traseen mot østsiden av Nitelva, men dette må kartlegges nærmere i neste fase.

Det er lagt til grunn grøft langs elven. Det må påregnes behov for sprenging/pigging.

3.3.2 Tegning V501

Borpunkt 76/51, Solvang – borpunkt 57, Rud/Hauger

Grunnundersøkelser indikerer generelt faste friksjonsmasser til berg langs elven, og varierende dybder til berg (2-20 m).

Grunnet faste løsmasser er stabilitet trolig ikke utfordrende, og det er lagt til grunn tradisjonell grøft langs elven.

Borpunkt 57, Rud/Hauger – Gaustadmåsan (BP 65)

Borpunkt 57-59 utført langs elven indikerer generelt faste friksjonsmasser over morene til berg. Fra borpunkt 60 og nordover viser grunnundersøkelsene leire og store dybder til berg. Leiren er meget bløt og kvikk i borpunkt 61 og 65, mens leiren er fastere og lite sensitiv i øvrige punkter.

Basert på grunnforholdene er det foreslått styrt boring langs elven i områder med leire/kvikkleire og tradisjonell grøft i øvrige områder.

Omfang av styrt boring er begrenset av fastere løsmasser ved søndre del av strekket. Fra borpunkt 60 og nordover er grunnforholdene relativt homogene, og det er lav risiko for at styrt boring ikke er gjennomførbart.

Det er også en mulighet for at graving av grøft i elven kan utføres langs hele strekket, men dette må kartlegges nærmere med stabilitetsberegninger. I utførte borpunkter er kvikkleiren påtruffet fra omtrent 8 m dybde, og en grunnere VA-grøft vil ikke nødvendigvis påvirke stabiliteten.

Det synes vanskelig å unngå de to områdene med påvist kvikkleire. For å kunne vurdere det, er det nødvendig med supplerende grunnundersøkelser. Det er ikke usannsynlig at man finner flere områder med kvikkleire mellom elven og den bratte skråningen i øst.

3.3.3 Tegning V502

Gaustadmåsan (BP 65) – Sandum (BP 67)

Grunnundersøkelsene ved Gaustadmåsan og mot nordvest til Sandum, viser generelt bløt leire og store dybder til berg.

Det er påvist/antatt kvikkleire i flere borpunkter.

Graving i området kan være utfordrende grunnet bløte masser. Anleggsmessig gjennomførbarhet og framkomst er også utfordrende i myrområder. Det er derfor som hovedprinsipp lagt til grunn styrt boring.

Det synes meget vanskelig å unngå kvikkleire langs denne strekingen, da det er påvist/antatt slike masser helt fra NRVs trasé i vest, til så langt det er undersøkt i øst. Det kan være kvikkleire helt til den bratte skråningen i øst.

3.4. Sammenkobling fra østre trasé og til kommunalt nett

Dersom ny vannledning legges i østre trasé, må det etableres forbindelse til vestre trasé for å opprettholde tilknytninger til kommunalt nett ved K456.

Denne tilknytningen kan utføres enten mellom litt øst for BP 8 og K452 eller fra omtrent BP 65 til K456.

Ved BP 8 er det 3 m sand over bløt til meget bløt leire som ikke er kvikk eller sprøbruddmateriale. Nær K452 er det en sondering (NO_22) som viser 2 m dybde til berg. Det er foreløpig antatt at det meste eller hele denne sammenkoblingen kan utføres med styrt boring. Ved BP 65 er det ca. 5 m sand over meget bløt leire som til dels er kvikk. Ved K456 er det trolig mellom 5 og 11 m med leirige masser. Det antas at denne sammenkoblingen kan utføres med styrt boring.

Det er behov for supplerende grunnundersøkelser dersom man skal prosjektere en av eller begge disse alternativene videre. Det er påvist/antatt kvikkleire flere steder i dette området.

3.5. Grunnforhold felles trasé Sandum syd for Rotnes – Åneby

Alternative traséer er undersøkt for denne strekningen, men det synes så klart at det beste nord for Møllerbakken er å gå langs RV4 at andre alternativ ikke er detaljert. Vest for RV4 er det for bratt til at en trasé der er realistisk. Øst for RV4 og Nitelva er det også mye bratt terreng, til dels med betydelig tverrfall. I dette området ville man måtte anlegge lange adkomstveier for bygging og eventuelt vedlikehold. En eventuell trasé langs Gamleveien ville være en betydelig omvei samt føre ledningene opp i både vanskelig og høyereliggende terreng. Å gå øst for RV4 ansees derfor heller ikke som realistisk. Ved ikke å gå langs RV4 vil man dessuten miste muligheten for tilkobling til noen kummer/viktige tilknytninger til eksisterende ledningsnett (410 og 483/484)

3.5.1 Tegning V502

Sandum (BP67) – Rotnes renseanlegg

Grunnundersøkelsene viser generelt bløt leire og store dybder til berg. I nord viser imidlertid sondering 69 og 70 mindre bergdybder på henholdsvis 8,6 og 6,1 m. Ved Rotnes renseanlegg er det meget varierende bergdybder.

Det er påvist/antatt kvikkleire i mange borpunkter, men det er også en del borpunkt der det ikke ser ut til å være kvikkleire.

Graving i området kan være utfordrende grunnet bløte masser. Det er derfor som hovedprinsipp lagt til grunn styrt boring.

Dybden til faste masser/berg i krysningpunktene av Nitelva er usikker, og bør kartlegges ved supplerende grunnundersøkelser i neste fase. Det kan bli aktuelt å krysse Nitelva med grøft i disse områdene.

Det synes meget vanskelig å unngå kvikkleire langs denne strekingen, da det er påvist/antatt slike masser helt fra NRVs trasé i vest til så langt det er undersøkt i øst. Det kan være kvikkleire helt til den bratte skråningen i øst.

Rotnes renseanlegg – Lagerhaller Rv.4

Tidligere grunnundersøkelser ved Bjertnestangen viser generelt bløt leire til berg, og større bergdybder. Det er påvist/antatt kvikkleire i flere punkter. Supplerende grunnundersøkelser nord for Bjertnestangen opp til borpunkt 20 viser generelt liten dybde til berg og/eller faste friksjonsmasser, men det er bløt leire og større bergdybder i borpunkt 10 og 16.

Borpunkter ved Hadelandsveien (23 og 24) viser fastere friksjonsmasser over morene til berg. Det gikk et ras omtrent ved borpunkt 24 i 1975 (rapport C-558A-1). Det ble utført stabiliserende tiltak i etterkant av raset, og raset viser at det bør vises spesiell aktsomhet i området.

Basert på grunnforholdene er det lagt til grunn styrt boring ved første del av strekket hvor det er bløt leire/kvikkleire, og deretter tradisjonell grøft.

Det er trolig særdeles vanskelig å unngå kvikkleire på Bjertnestangen, da man må inn til Rotnes RA, og det er antatt kvikkleire ved mange borpunkter. Det er behov for supplerende grunnundersøkelser, særlig i forbindelse med krysning av Nitelva nord for Bjertnestangen.

Alternativ trase forbi Møllerbakken

Det kan bli utfordrende å få tillatelse til å legge ny ledning i Nitelva. Derfor er det utarbeidet en alternativ trasé på østsiden som avviker fra hovedalternativet ved Haugestad (øst for broen over Nitelva) og krysser Nitelva litt syd for lagerhallene. Det anbefales supplerende grunnundersøkelser for å finne ut om krysningen kan utføres ved styrt boring. Det er trolig relativt grunt til berg til etter krysningen av Gamleveien, videre mot nord er det ikke utført grunnundersøkelser øst for Nitelva. Ved mulig krysning av Nitelva er det nesten 15 m til berg på vestsiden (borpunkt 23).

3.5.2 Tegning V503

Det er generelt nokså bra dekning med grunnundersøkelser langs denne delen av traséen, men det er behov for suppleringer. Dette meste som fortetting da det er lang avstand mellom borpunktene, men også for en antatt trasejustering lengst nord.

Lagerhaller Rv.4 – borpunkt 29

Sonderingene i borpunkt 25-28 indikerer generelt meget bløt og sensitiv leire til berg. Det er påvist sprøbruddmateriale i opptatte prøver fra borpunkt 27. Det er påtruffet morene ved 12 m dybde i borpunkt 27, og 7 m dybde i borpunkt 28, men ikke i borpunkt 25-26. I borpunkt 29 er det faste masser. Dybden til morenelaget ser ut til å avta relativt jevnt mot nord.

Det er lagt til grunn styrt boring grunnet utfordrende grunnforhold.

En trasé utenom dette kvikkleireområdet ser ikke realistisk ut. Mot vest stiger terrenget veldig bratt. Mot øst ligger den buktende elven, og områder som skråner opp fra elven (til dels meget bratt). Det er ikke utført grunnundersøkelser på østsiden av elven, og det er meget mulig at det er kvikkleire også i dette området.

Borpunkt 29 - borpunkt 32, Strøm

Grunnundersøkelser indikerer for det meste friksjonsmasser over fast morene til berg, men det er også partier med bløtere løsmasser. I borpunkt 30 viser sonderingen meget liten sonderingsmotstand ned til 6 m dybde, noe som indikerer bløt leire, og trolig kvikkleire/sprøbruddmateriale.

Graving av grøft vurderes som egnet installasjonsmetode. Det kan også være aktuelt med styrt boring der det er bløtere løsmasser.

Borpunkt 32 / Strøm - litt syd for borpunkt RV4 5-7

Grunnundersøkelser ved Rv.4 viser friksjonsmasser og kort dybde til berg. Friksjonsmassene er generelt meget faste (antatt grus).

Graving av grøft langs Rv.4 vurderes som egnet installasjonsmetode. Det kan være behov for sprenging/pigging i enkelte områder. Traseen er lagt på østsiden av Hadelandsveien fram til borpunkt 32, fordi det er bergskjæring og GS-vei på vestsiden av Hadelandsveien. Fra borpunkt 32 og nordover er det lite plass på østsiden av Hadelandsveien, og traseen er derfor lagt på vestsiden av GS-veien. Krysningen av veien utføres med rørpressing/styrt boring.

Litt syd for borpunkt RV4 5-7 – Åneby RA

Sonderingene vest for RV4 indikerer relativt beskjedne bergdybde. Krysning av RV4 foreslås litt syd for borpunkt RV4_5-7. Traseen går så først langs RV4 et stykke før den dreier med retning mot Åneby RA.

Hadelandsveien krysses ved styrt boring/rørpressing. Traseen ligger deretter i grøft fram til Åneby renseanlegg.

3.6. Naturmangfold

Naturmangfold i utredningsområdet omfatter flere tidligere registrerte naturtyper etter DN Håndbok 13, samt funksjonsområder for ulike rødlistede fuglearter og ferskvannsorganismer. Av ferskvannsorganismer er det registrert ulike arter av ferskvannsmusling, edelkreps og flere fiskearter i Nitelva. Nitelva med sin kantvegetasjon utgjør i tillegg økologiske funksjonsområder for fugl og andre pattedyr som oppholder seg i området, eller benytter den blågrønne korridoren til forflytning.

Kunnskap og vurdering av naturmangfold er basert på tilgjengelige rapporter og gjennomgang av aktuelle databaser (Naturbase og Artsdatabanken). Det vises for øvrig til egen rapport for mer detaljert omtale av naturmangfold i vedlegg 8.

3.6.1 Trasealternativ tegning V500-V501

Trasealternativ øst

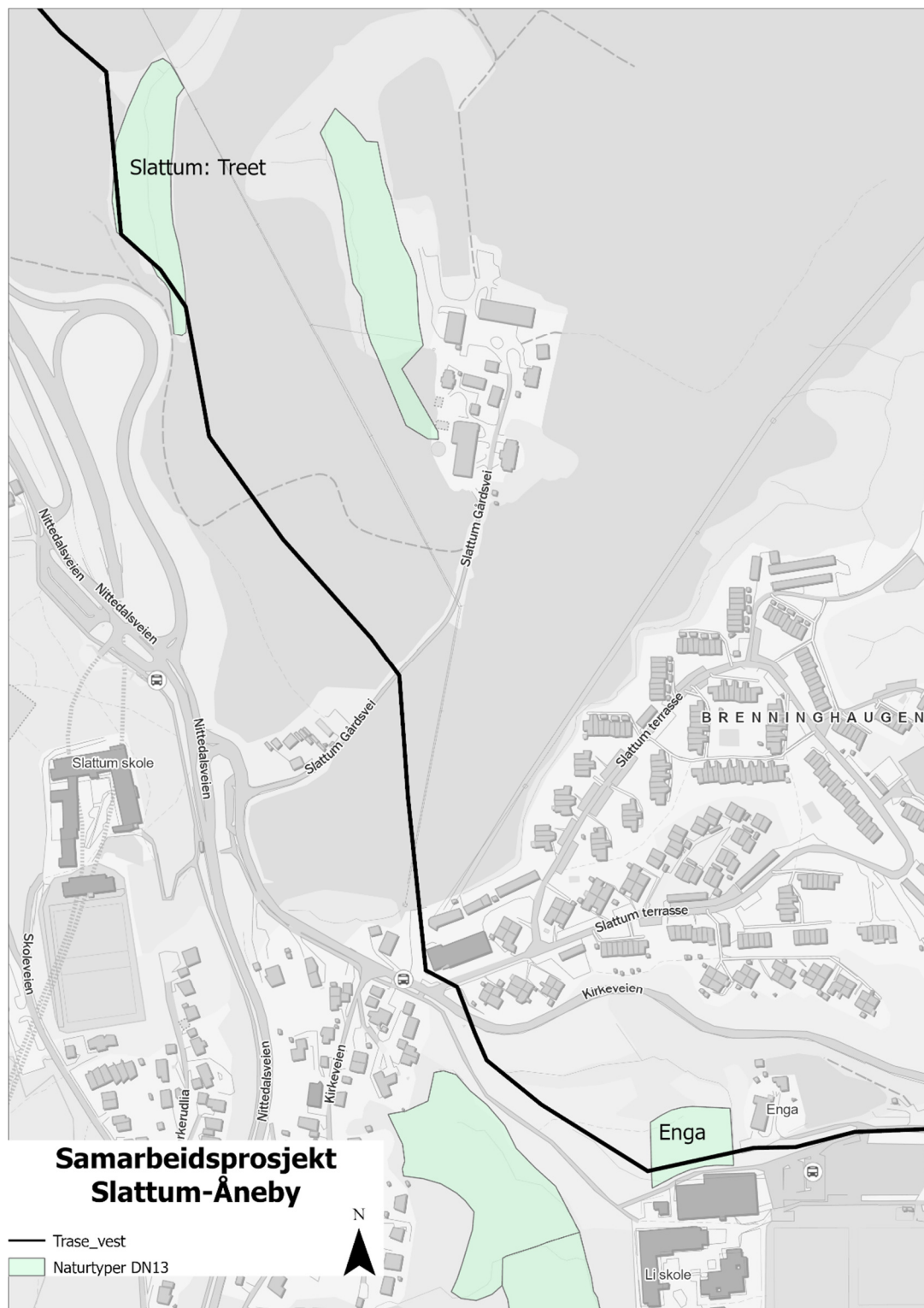
Traseen med utlegging av VA-ledninger på elvebunnen langs strekningen fra Kirkeveien til Nedre Gaustad ved Gaustadmåsan (ca. 2 km) omfatter en strekning av Nitelva som ikke er undersøkt for ferskvannsmusling tidligere (figur 3-2). Det legges derfor til grunn at valg av trasé kan medføre negative konsekvenser i anleggsfasen for ferskvannsbiologi med ferskvannsmusling, jf. §9 føre-var-prinsippet i Naturmangfoldloven.

På sikt kan erosjon forårsaket av tiltaket gi negative konsekvenser for ferskvannsbiologi. Forutsatt at tiltakene ikke fører til mulighet for erosjon i elva vil det varige anlegget med VA-ledninger på sikt ha liten til ingen konsekvens for ferskvannsbiologi i Nitelva. Se vedlegg 8 for nærmere årsaksutredning av elvestrekning og Nitelva.

Traséalternativ vest

Ved Li skole er ledningstraseen lagt tett ved naturtypen «Enga» (figur 3-1). Lokaliteten er beskrevet nærmere i naturbase og omfatter en naturbeitemark med restaureringspotensiale i en ravine med lokalt viktig verdi (C). Ledningstraseen vil følge veien og legges i tidligere grøft for avløpsledning, og naturtypelokaliteten vil ikke berøres i sin utstrekning.

Videre der ledningstraseen krysser mellom Slattum gårdsvei og Haugerveien går ledningstraseen i øvre deler av naturtypen «Slattum: Træet» (figur 3-1). Lokaliteten omfatter en rik edellauvskog koblet til en mindre ravinedal med lokalt viktig verdi (C). Driftsmetoden på strekningen er graving av grøft, og som avbøtende tiltak bør ledningstraseen legges utenom naturtypelokaliteten for å unngå inngrep og hogst av trær.



Figur 3-1. Alternativtrasé fra tegning V500 som kommer tett på naturtypen «Enga» ved Li skole og naturtypen «Slattum: Træet» mot Hauger.

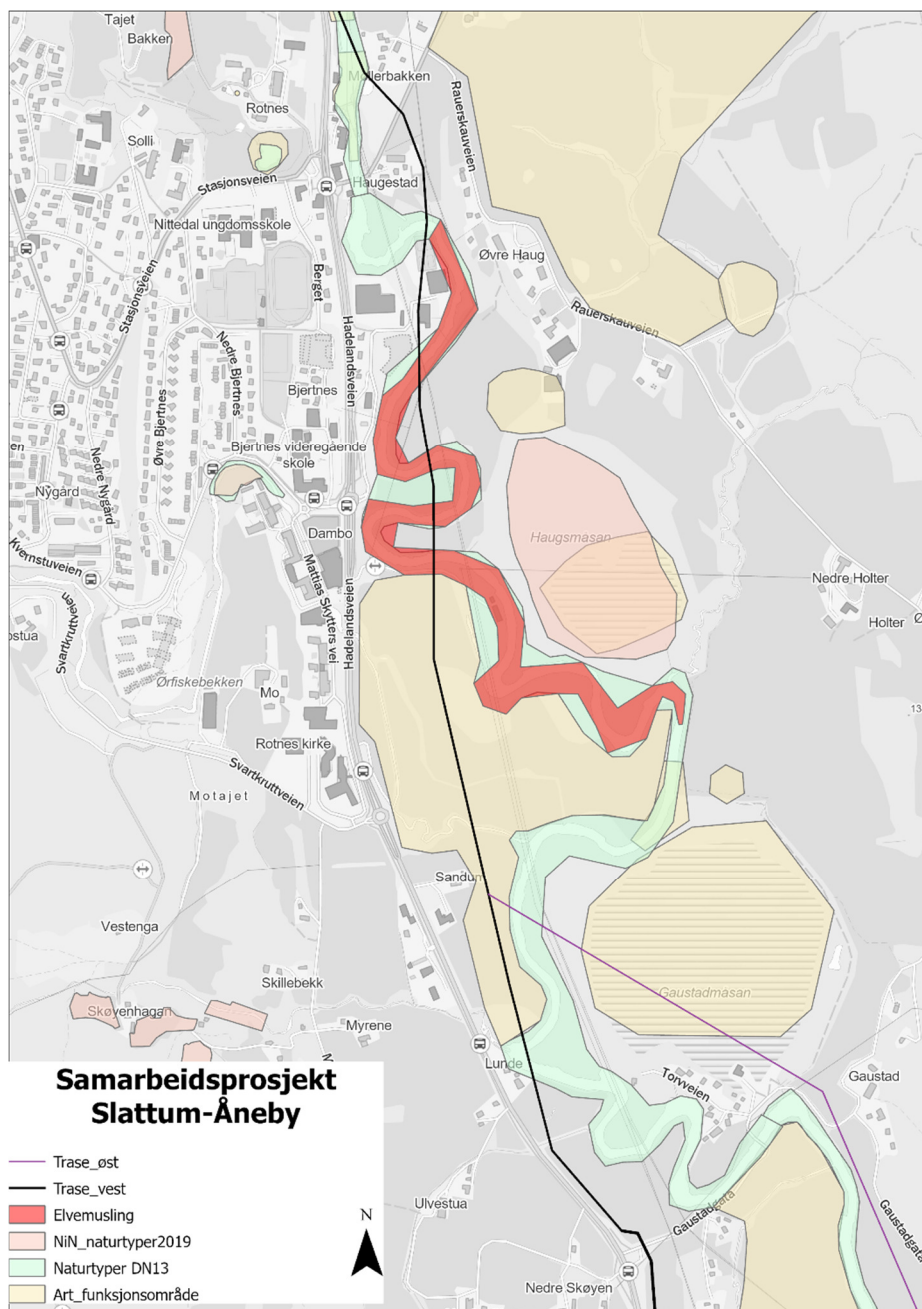


Traseen fra Gaustadmåsan/Sandum til Rotnes RA med delvis kryssing av Nitelva vil berøre naturtype Nitelva Åneby-Gaustad med svært viktig verdi (A). Naturtypelokaliteten omfatter store naturverdier med den

rødlistede naturtypen «Meanderende elveparti» i kategori sterkt truet (VU), registrert elvemusling og intakt kantvegetasjon langs elva. Området er i tillegg et viktig funksjonsområde for flere rødlistede fuglearter.

Anleggsmetode foreligger enten med styrt boring eller graving av grøft. Valg av driftsmetode med graving av grøft vurderes til å gi forringelse og størst konsekvens i anleggsperioden da naturtypen og de rødliste artene her er sårbare for inngrep som graving og fjerning av vegetasjon. Ved bruk av styrt boring vil vegetasjonen bli mindre berørt, og anleggsmetoden vil ha mindre påvirkning og konsekvens på naturtypen.

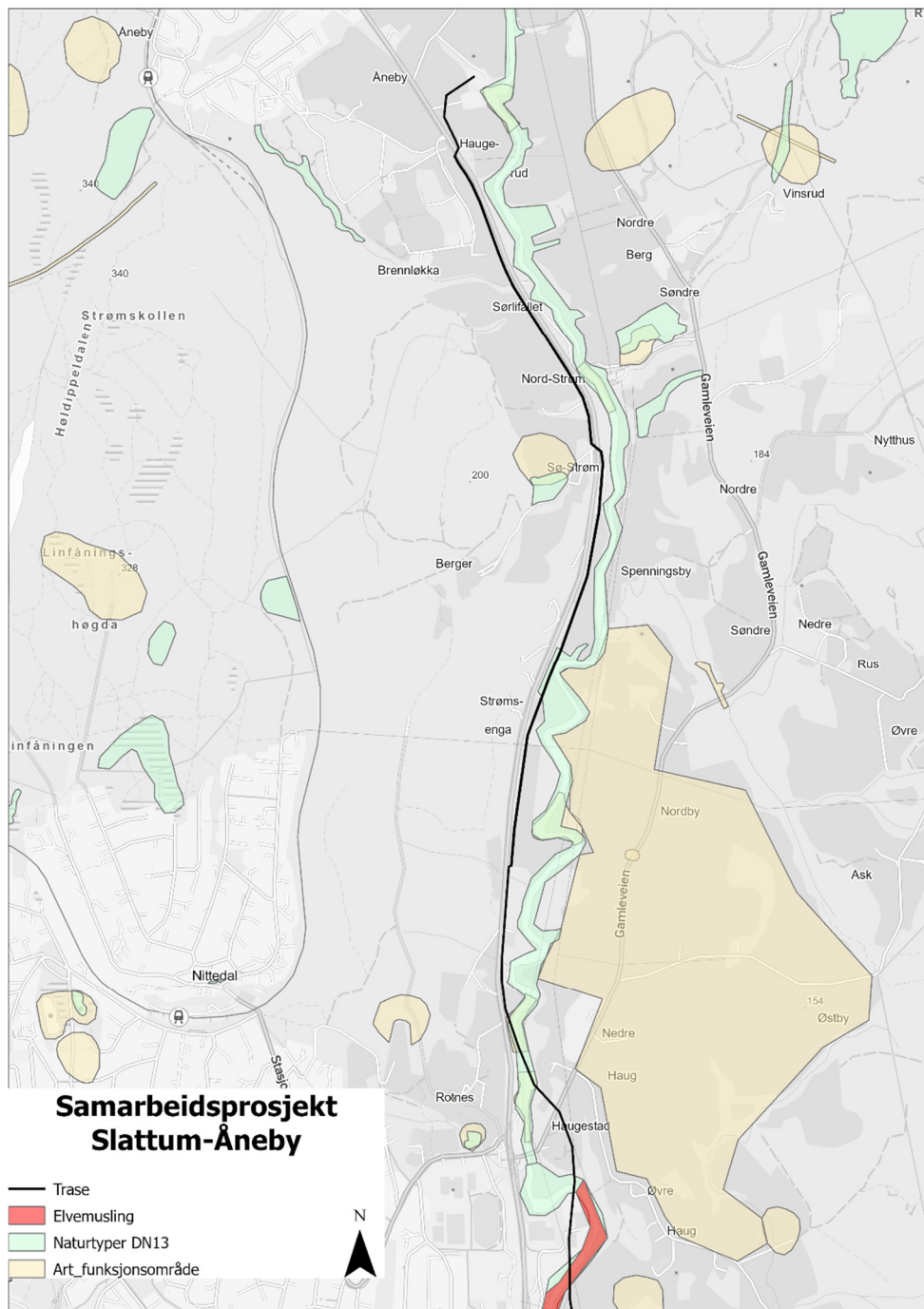
Konsekvenser for ferskvannsbiologi i Nitelva er forbundet med mulig erosjon i elveløpet. Forutsatt at tiltakene ikke fører til mulighet for erosjon i elva vil det varige anlegget på sikt ha liten til ingen konsekvens for naturverdier registrert ved traséalternativet.



Figur 3-3. Utdrag av alternativtrasé fra tegning V502 som berører naturmangfold viser kryssing av Nitelva med rødlistet naturtype Meanderende elveparti og registrert elvemusling, samt funksjonsområder for rødlistet fugl.

3.6.3 Traséalternativ tegning V503

Fra Rotnes og videre mot Åneby kommer ikke alternativtrasé for avløpsledning i konflikt med registrerte naturtyper, rødlistede arter eller ferskvannsbiologi da traseen legges langs Hadelandsveien og ved styrt boring der traseen krysser Nitelva.



Figur 3-4. Alternativtrasé fra tegning V503 hvor ledning skal legges ved veien kommer ikke i konflikt med registrerte naturtyper på strekningen.4

4 Områdestabilitet og kvikkleire

4.1. Generelt

Det må lages en egen utredning med dokumentasjon av områdestabilitet i henhold til NVEs kvikkleireveileder 1/2019 for den trasé som velges. Utredningen skal være tilstrekkelig for byggesaken for VA-anlegget. Krav til tilstrekkelig vurdering er gitt i kvikkleireveilederens kapittel 3.3.6.

Det aktuelle tiltaket innebærer ingen tilflytning av personer. I permanent tilstand vil ikke den nye avløpsledningen og vannledningen med tilhørende pumpestasjoner og kummer påvirke områdestabiliteten negativt, ettersom grøfter og byggegrøper vil bli tilbakefylt. I anleggsfasen vil det bli gravearbeider som kan påvirke både områdestabilitet (dersom denne utredningen viser at dette er relevant) og lokal stabilitet. Stabilitet i forbindelse med disse arbeidene må vurderes/beregnes av geotekniker og eventuelle nødvendige kompenserende tiltak må prosjekteres som en del av utbyggingstiltaket.

Tiltaket må karakteriseres som et større VA-anlegg. Følgelig vil tiltaket havne i tiltakskategori K3 i henhold til veilederens kapittel 3.3.1, se Figur 4-1

K3	Tiltak som medfører tilflytting av personer med inntil to boenheter, større byggverk med begrenset personopphold eller tiltak med stor verdi Bolighus/fritidsbolig med inntil to boenheter, større driftsbygninger i landbruket, lagerbygg med større verdi, mindre nærings- og industribygg, mindre utendørs publikumsanlegg, større VA-anlegg
-----------	---

Figur 4-1, utsnitt av tabell 3.2 i NVEs veileder 1/2019

Dersom det er sprøbruddmateriale og de topografiske forhold tilsier det, må man utføre stabilitetsanalyser som dokumenterer tilfredsstillende sikkerhet.

Kvalitetssikring av både prosjektering og fysisk utførelse skal gjennomføres av uavhengig foretak.

Krav til sikkerhetsfaktor for tiltakskategori K3 er vist i utsnitt av veilederens tabell 3.3 vist i figur 4-2.

Tiltakskategori	Lav faregrad	Middels faregrad	Høy faregrad
K3	Ikke forverring	Forbedring	

Figur 4-2 Krav til sikkerhetsfaktor i forhold til faregrad

4.2. Områder med kvikkleire

Det er kartlagte kvikkleireområder i syd ved Slattum, se figur 4-3. Vestre trasé går gjennom området 2192 Heggeveien, som har lav faregrad. Østre trasé går også gjennom området Høghaugen som har middels faregrad. Langs vestre og felles trasé er det markert noen punkt der SVV har registrert kvikkleire (med lilla punkt/skravur). Både tidligere og prosjektets supplerende grunnundersøkelser viser langt flere borpunkt der kvikkleire/sprøbruddmateriale enten er påvist ved prøvetaking eller antatt ut fra sonderinger enn det man får inntrykk av ved å se på NVEs Atlas (<https://atlas.nve.no/>). I vedlegg 9 er borpunkt med antatt eller påvist kvikkleire/sprøbruddmateriale angitt med rød farge, mens andre borpunkt er vist med svart.

Vi kjenner til to områdestabilitetsvurderinger i søndre del av vestre trasé. NGIs rapport «Vurdering av områdestabilitet i forbindelse med områderegulering Li. Dokumentnr. 20210301-02-R,» datert 2021-06-23

Vest og sydvest for Slattum gård (tegning V500) er det påvist sprøbruddmateriale i to borpunkt (C720B-20 og _31). For disse prøveseriene er det kun 1 av henholdsvis 6 og 4 konusforsøk som viser sprøbruddmateriale. Det synes ikke å være større forekomster av sprøbruddmateriale i dette området.

Videre frem til og med krysningen av Haugerveien (NO_12) tyder sonderingene på at det neppe er kvikkleire. Sondering NO_13 og NO_14 mellom Hauger og Rud viser mulig sprøbruddmateriale, og i NO_13 viser en prøve sprøbruddmateriale. Påvist dybde til berg er kun 6-7 m. Nordover til NO_17 er det ikke utført sonderinger langs traséen, men nærliggende undersøkelser for RV4 viser fastere masser og grunt til berg.

Soneringene NO_17 – NO_20 (tegning V501) antyder neppe sprøbruddmateriale, dog kan muligens NO_19 og NO20 tolkes i den retning. Ved passering av Kjøl er det påvist kvikkleire mot vest, men ikke mot øst og det er usikkert om det er kvikkleire langs traséen.

Prøveserie i borpunkt 21 påviser sprøbruddmateriale ned til 6 m dybde over kvikkleire. Ved krysningen av bekken nord for Kjulsveien øverst i skråningen mot RV4 er det grunt til berg og ikke kvikkleire. Videre opp mot Gaustadgata er det neppe kvikkleire, bortsett fra lengst nord.

Mellom Gaustadgata og Sandum er det påvist/antatt bløt kvikkleire/sprøbruddmateriale i mange borpunkt, mens det er noen punkter imellom der det ikke er påvist kvikkleire.

Det er antatt eller påvist sprøbruddmateriale/kvikkleire langs omtrent 1,1 – 2 km av den 4,8 km lange traséen mellom Slattum og Sandum syd for Rotnes.

4.2.2 Østre trasé Slattum – Sandum syd for Rotnes

Mellom Slattum og vestsiden av Høghaugen er det antatt/påvist sprøbruddmateriale/kvikkleire i mange borpunkt. Videre opp til og med borpunkt 60 nord for Rud ser det ikke ut til å være sprøbruddmateriale/kvikkleire.

Det er påvist kvikkleire ved borpunkt 61. Videre til og med borpunkt 64 er det ikke påvist/antatt kvikkleire. Det siste stykket til Sandum viser grunnundersøkelsene både punkter med påvist/antatt sprøbruddmateriale/kvikkleire og punkter der det ikke er påvist/antatt sprøbruddmateriale/kvikkleire.

Det er antatt eller påvist sprøbruddmateriale/kvikkleire langs omtrent 1,1 – 1,6 km av den omtrent 4,9 km lange traséen mellom Slattum og Sandum syd for Rotnes.

4.2.3 Felles trasé Sandum syd for Rotnes - Åneby

Mellom Sandum og krysningene av elven nord for Rotnes RA er det en blanding av sonderinger som viser antatt sprøbruddmateriale/kvikkleire og sonderinger som ikke viser det. Videre nordover til Lagerhallene ved RV 4 er det ikke påvist/antatt sprøbruddmateriale/kvikkleire.

Fra nord for Lagerhallene er det påvist/antatt sprøbruddmateriale/kvikkleire til og med borpunkt 28 og i borpunkt 30. Øvrige sonderinger helt til Åneby tyder ikke på at det er sprøbruddmateriale/kvikkleire langs trasé

Det er antatt eller påvist sprøbruddmateriale/kvikkleire langs omtrent 1,4 – 2,3 km av den nesten 5,3 km lange traséen mellom Sandum syd for Rotnes og Åneby.

4.3. Aktuelle stabiliserende tiltak

Dersom sikkerheten mot områdeskred ikke er tilfredsstillende i et område og det ikke er mulig å legge traséen utenom, må stabiliserende tiltak vurderes. Slike tiltak kan være:

- Avlaste terrenget i øvre del av skråningen
- Fylle opp i nedre del av skråning
- Grunnforsterkning ved kalksementstabilisering
- Grunnforsterkning ved saltstabilisering
- Seksjonsvis grøftegraving
- En kombinasjon av tiltakene over

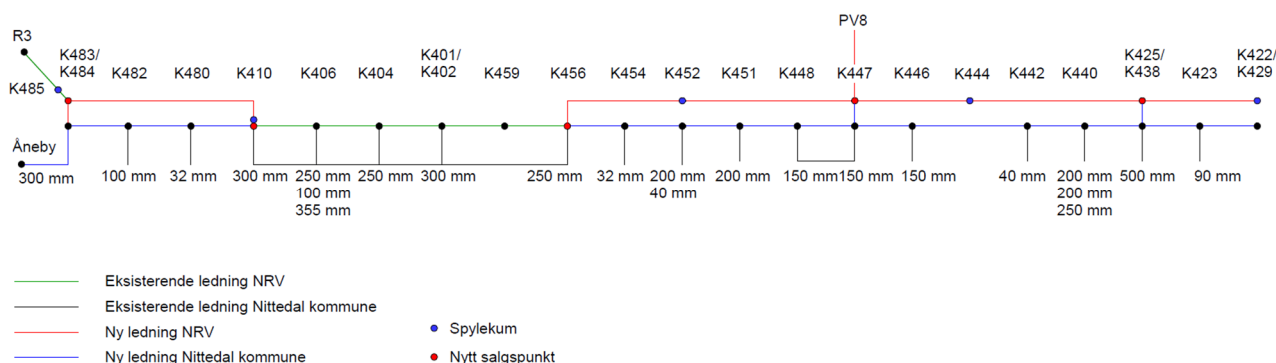
Tiltakene kan bli nødvendige der ledningene må legges i konvensjonell grøft eller der det er nødvendig å grave groper for kummer, i forbindelse med endepunktene for styrt boring eller gjøre terrenginngrep for evt. andre formål. Ved eventuelle faresoner av middels eller høy faregrad kan det også bli nødvendig med stabiliserende tiltak, selv uten at det skal utføres terrenginngrep, da dette kan utløse krav til forbedring av sikkerhetsfaktoren.

5 Teknisk løsning

5.1. Systembeskrivelse, vann

NRV sin eksisterende hovedvannledning er i dårlig teknisk stand (risikoledning i forhold til sin funksjon) og skal fornyes på strekningene Slattum (kum K422/K429) – sør for Rotnes (kum K456) og fra Lagerhallene nord for Rotnes (kum K410) til Strøm bru (kum K484).

NRVs nye hovedvannledning skal etableres uten sekundærtilkoblinger, utenom avtalte leveransepunkt til kommunalt nett som skjer i egne salgskummer der vannmengder måles. Dagens øvrige kommunale tilknytninger til NRVs vannledningsnett flyttes til kommunalt nett der NRV etablerer nytt stamledningsnett. For vestre trasealternativ flyttes leveransepunkt slik det fremgår av systemtegning Z-002 og Figur 5-1 under.



Figur 5-1: Systemskisse, vann for vestre trasé

Tilknytning av eksisterende reservevannpumpestasjon (PV8) er antatt gjort i samme kum/kumgruppe som salgspunktet mot kommunalt nett ved dagens K447.

NRV sin nye hovedvannledning fra Slattum til Rotnes etableres med dimensjon Ø630 mm PE, SDR 11 på nesten hele strekningen. Unntaket er på det høyereliggende partiet i vestre trasé mellom kummene K447 ved Rud og K425 ved Kirkeveien, der det legges Ø630 mm PE, SDR13,6 i henhold til beregninger utført av NRV. Mellom K410 og K483/484 ved Strøm bru legges Ø450 mm PE, SDR11.

Dagens spylepunkter er plassert ved kum K422/429, K444, K452, K410 og K485. Avstand mellom disse er i henhold til dagens krav og NRV drift opplyser at disse fungerer tilfredsstillende med unntak av at det kun er mulig å spyle fra en retning. Nye spylekummer etableres derfor med tilknytning til eksisterende spylepunkter da dette anses som minst konfliktfylt i forhold til grunneiere og myndighetstillatelser. Spylekummene etableres med ventilarrangement slik at det er mulig å spyle ledningen fra begge retninger i alle kummer.

Salgskummer etableres som plassbygde kummer uten overbygg, med adkomst via luke og trapp for effektiv drift. Det etableres mengdemåler på avgrening til kommunalt nett, med stengeventiler på hver side, men uten omløp. Videre etableres stengeventiler på NRVs ledning i salgskummene, slik at hver strekning mellom målekummer kan stenges seksjonsvis. Det etableres enkelt driftsvei til salgskummene.

5.2. Systembeskrivelse, avløp

Det skal etableres avskjærende avløpssystem, som består av:

- Pumpestasjon med overløp for hvert av rensedistriktene Åneby og Rotnes.
- Ledningsanlegg på strekningen Åneby-Rotnes-Slattum

Overordnet omtales i det etterfølgende følgende systemelementer:

- Pumpekonsept
- Dimensjonerende vannmengde, avløpsnett

Vurdering og anbefaling av teknisk løsning for ledningsanlegg og den enkelte pumpestasjon omtales deretter i separate kapitler. NRV sin vannledning omtales som en del av kapittel for ledningsanlegg.

5.2.1 Dimensjonerende vannmengder, avløpsnett

Avløpsnettet i Nittedal kommune ble modellert i perioden 2012-2014. Oppdraget ble utført av Rosim AS. Modellen inkluderer avløpssystemet for de tre rensedistriktene Åneby, Rotnes og Slattum. Avløpsmengder ble framskrevet fram til år 2050. Med forutsetning om at en ikke ønsker mer enn 5% i overløp i nedslagsfeltet i løpet av et normalår får en beregnede kapasiteter for pumpestasjonene som vist i Tabell 1.

Tabell 1: Beregnede kapasiteter for pumpestasjoner basert på modell av avløpssystemet i Nittedal kommune

Rensedistrikt	Antall PE 2012	Antall PE 2050	Totalt Areal [ha]	Totalt beregnet vannmengde [m ³]	Spillvann [m ³]	Q _{dim} (2050) [l/s]
Åneby RA	4290	8580	282	1365322	730207	89
Rotnes RA	5990	11980	301	2015484	1044086	119
Slattum RA	6086	12172	256	1431419	795615	91
SUM	16366	32732	837,91	4812225	2569908	299

Det bemerkes at nødvendig beregnet pumpekapasiteter gjelder for hele rensedistrikt (Åneby rensedistrikt/Rotnes rensedistrikt). Driftsrapporter fra Åneby og Rotnes RA viser mye lavere total årlig tilrenning enn beregnet for 2012 i Rosims rapport. Dette tyder på at mye avløpsvann per i dag går i overløp ute på nettet og aldri kommer til renseanleggene.

I forprosjektet er vannmengder fra Rosim lagt til grunn for hydraulisk dimensjonering. I det etterfølgende fremgår komplementerende vurdering og anbefaling for optimalisering i detaljprosjektet.

Mottaker av avløpsvann fra Nittedal er NRA sin pumpestasjon PA6. Denne er forutsatt dimensjonert for å motta 280 l/s fra Nittedal i henhold til notat utarbeidet av Cowi 02.02.2015, fordelt som følger:

- Slattum rensedistrikt: 82 l/s (hensyntatt bruk utjevningsvolum)
- Rotnes rensedistrikt: 114 l/s (hensyntatt bruk utjevningsvolum)
- Åneby rensedistrikt: 85 l/s (hensyntatt bruk utjevningsvolum)

Pumpestasjon ved Slattum og nedstrøms overføringsledning til NRAs pumpestasjon PA6 er allerede etablert i samsvar med foranstående.

Rosim har utarbeidet en nettmodell for eksisterende avløpsanlegg, som er kalibrert mot faktiske nedbørhendelser og deretter er maksimal tilrenning simulert for 2050. Resultatene er gitt i Tabell 2.

Tabell 2: Maksimal tilrenning, 2050 basert på simuleringer

Rensedistrikt	Maksimal tilrenning, 2050 [l/s]
Slattum	200
Rotnes	205
Åneby	152
Totalt	557

Som tabellen over viser, vil ikke NRA ha kapasitet til å motta all tilrenning fra Nittedal dersom det ikke gjøres tiltak på nettet for å redusere fremmedvann.

I dagens situasjon er det flere overløp på nettet, slik at all tilrenning til hvert av rensedistriktene ikke når dagens renseanlegg der nye pumpestasjoner skal plasseres.

Nedenfor vises noen betraktninger som illustrerer dagens fremmedvannmengde i rensedistriktene, dagens overløp i nettet samt dagens og fremtidig spillvannsmengde. Rosim-rapporten sin beregning av fremtidig overløpsutslipp på 5% er forutsatt at det gjennomføres tiltak slik at flaskehalser (overløp/strekninger med kapasitetsbegrensning) fjernes. Statsforvalteren har også satt krav om kontroll og langsiktig plan for reduksjon av overløpsutslipp/fremmedvann, og Nittedal kommune kan gjennom det arbeidet styre fremtidig overløpsutslipp.

I beregningen er følgende spesifikk tilrenning og døgn-/timesvariasjon benyttet:

- Spesifikk tilrenning: 180 l/pe, d (inkluderer næring)
- Faktor for maks døgn: 1,4
- Faktor for maks time: 1,8

Fremmedvannsmengde er beregnet som differansen mellom målt totaltilrenning i maksdøgn og beregnet spillvannsmengde i middeldøgn. Overløpsmengde (l/s) ute på nett er estimert lik overløpsmengde (m³) delt på driftstid i henhold til Nittedal kommune sine målinger.

Dagens situasjon:

	Åneby	Rotnes
Antall pe tilknyttet i rensedistrikt	5227	7500
Maksimal døgntilrenning til dagens RA, målt [m ³ /d]	2624	8326
Beregnet middeldøgn spillvann, [m ³ /d]	941	1350
Beregnet maksdøgn spillvann, [m ³ /d]	1317	1890
Beregnet fremmedvann, [m ³ /d]	1683	6976
Beregnet makstime, spillvann fra forbrukere, [l/s]	28	39
Beregnet makstime, inkludert fremmedvann, [l/s]	47	120
Anslått overløp på eksisterende nett, oppstrøms ny pumpestasjon, i makstime, [l/s]	70	50
Maksimal total tilrenning i rensedistrikt, [l/s], dvs. overløp pluss pumpet vannmengde	117	170

I Rosim-rapporten er det lagt til grunn en befolkningsøkning frem til år 2050, fra 5227 Pe til 8580 Pe for Åneby og fra 7500 Pe til 11980 Pe for Rotnes. Det øker spillvanntilførelsen med 17 l/s til Åneby og 24 l/s til Rotnes i maksimaltiden.

Tallene viser at i dag er maksimal tilrenning til ny pumpestasjon på Åneby 47 l/s mens pumpekapasiteten er 85 l/s. Det vil teoretisk ikke medføre overløp i ny stasjon da overløpene skjer på eksisterende oppstrøms nett. Fremtidig økt vannmengde på grunn av befolkningsøkning frem til år 2050 er 17 l/s, det vil si mindre enn margin mellom dagens tilrenning (45 l/s) og pumpekapasitet (85 l/s). Dersom overløpsmengden skal reduseres (beregnet til 5% i Rosim-rapporten) må det gjøres tiltak på nett, både for å eliminere flaskehalser/øke overføringskapasiteten frem til ny pumpestasjon og for å redusere tilførsel av fremmedvann.

For ny pumpestasjon på Rotnes er maksimal tilrenning i dag 120 l/s mens pumpekapasiteten er 114 l/s. Fremtidig økt vannmengde på grunn av befolkningsøkning frem til år 2050 er 24 l/s. For Rotnes er andel fremmedvann som tilføres renseanlegget høyere, og behovet for saneringstiltak på eksisterende nett større dersom man skal redusere overløpsutslippene.

Beregningen viser at det eventuelt kan være hensiktsmessig å fordele kapasiteten mellom pumpestasjonene på en annen måten enn tidligere forutsatt, men det vil ikke påvirke teknisk løsning i vesentlig grad.

Til slutt kommenteres tidligere vurdering av behov for utjevningsvolum i tilknytning til pumpestasjonene. Basert på tall fra Rosim-modellen og ønsket om å begrense nødvendig pumpekapasitet, har Cowi i en tidligere fase av prosjektet gjort en vurdering av hvordan bruk av utjevningsvolum kan redusere dimensjonerende pumpekapasitet. Beregninger viser at det i svært liten grad reduserer fremtidig dimensjonerende pumpekapasitet (fra 208 l/s til 199 l/s). Etablering og drift av utjevningsvolum er kostbart. I og med at det må gjøres tiltak på nett for å redusere overløpsutslipp/fremmedvannmengden antas dette som gunstigere, slik at utjevningsvolum avventes og primært etableres dersom man ikke klarer å fjerne nok fremmedvann.

På grunn av at pumpeledningen er relativt lang, må ledning dimensjoneres for lav hastighet og friksjonstap. Ulempen med stor dimensjon er at det i tilfeller med mindre tilrenning blir lang oppholdstid i ledningen. Det er ikke etablert eksakt vitenskap/kriterier for når det dannes uakseptabel mengde H₂S og/eller må gjøres tiltak. Dersom det oppstår problem med H₂S er vanlig løsning å tilsette Nutrinor i tilknytning til pumpestasjoner.

5.2.2 Alternativer for pumping av spillvann

For pumping av spillvann fra Åneby og Rotnes til Slattum er det vurdert to hovedalternativer.

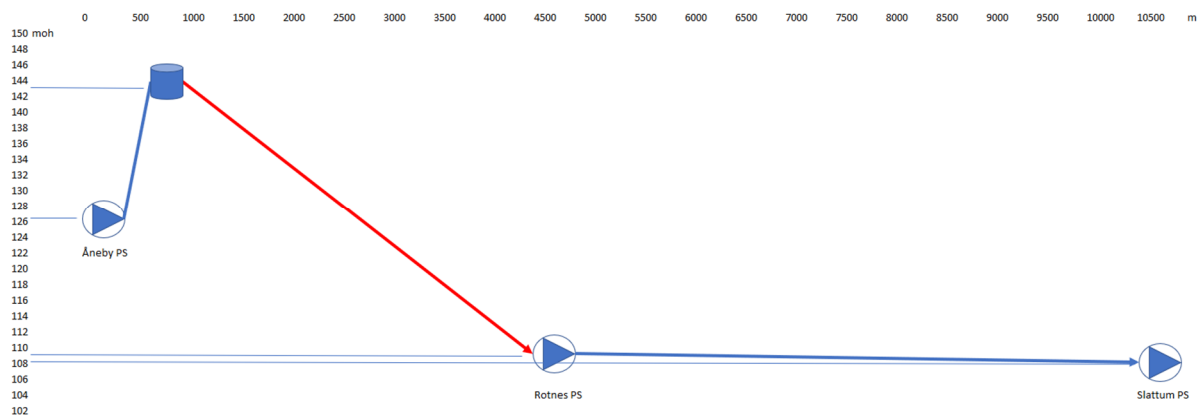
1. Pumping fra Åneby til Rotnes pumpestasjon og derfra samlet videre til Slattum pumpestasjon.
2. Felles pumpeledning fra Åneby til Slattum. Vann fra Rotnes pumpes inn på felles ledning.

Fordelen med pumping inn på felles pumpeledning er at pumpestasjonens kostnad kan reduseres noe når pumper/elektroanlegg kun dimensjoneres for redusert vannmengde fra eget rensedistrikt og omfang av overløpsutslipp begrenses til kun avløp fra eget rensedistrikt ved eventuell feil i stasjonen. Utfordringen er at det må velges pumper med pumpekurver som fungerer både alene og ved samtidig drift av begge stasjoner.

For strekningen Åneby-Rotnes-Slattum er topografien imidlertid spesiell, ved at det både er netto fall fra pumpestasjon til utløp samt at det er flere høy-/lavbrekk på traseen. Det gir betydelige utfordringer med å oppnå et robust og driftsstabilt system. Den største utfordringen er at på pumpestrekningene bør ikke høybrekk på traseen ligge slik at det trekkes inn luft når pumpene står, ved trykkstøt, osv. Videre må ledninger på selvfallstrekninger oppdimensjoneres der det er dårlig fall, og selvrensing blir dårligere.

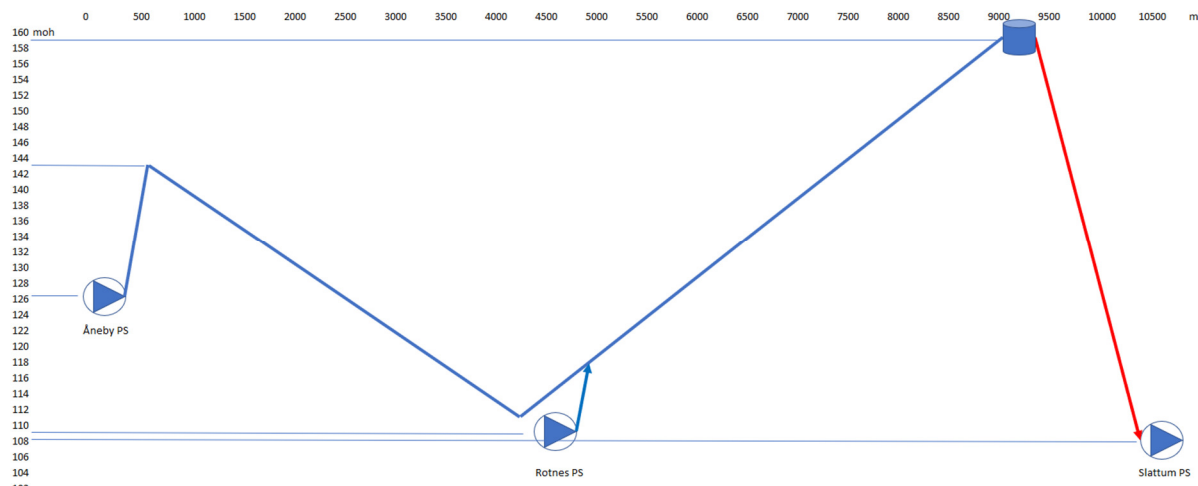
Anbefalt systemløsning vil være avhengig av endelig ledningstrasé. Driftsmessig vil en løsning med felles pumpeledning være fordelaktig der det er mulig å oppnå tilstrekkelig baktrykk i form av et høybrekk, mens løsningen med pumping fra stasjon til stasjon foretrekkes dersom det velges en løsning med jevnt fall på pumpeledningen fra Rotnes til Slattum.

Figur 5-2 viser en forenklet framstilling av systemalternativ 1 med omtrentlige kotehøyder og ledningslengder. Alternativet er vist for østre trasé, med jevnt fall på pumpeledning fra Rotnes, men kan også være et alternativ dersom det velges en trasé med høybrekk mot slutten av strekningen. Direkte pumping fra Åneby til Rotnes eller Slattum vil være vanskelig teknisk på grunn av stor høydeforskjell (negativ statisk høyde) og dermed behov for å sette inn restriksjoner i ledningen i form av strupeventiler for å oppnå tilstrekkelig baktrykk for pumpene. Fra høybrekket ved Åneby til Rotnes vil vannet gå på selvfall med denne løsningen. På figuren angis pumpeledninger med blå farge og selvfallsledninger med rød farge.



Figur 5-2: Enkel framstilling av pumpesystem med kotehøyder for systemalternativ 1

Figur 5-3 viser en forenklet framstilling av systemalternativ 2 med omtrentlige kotehøyder og ledningslengder. Alternativet er vist for vestretrasé med høybrekk mot slutten av strekningen. Fra høybrekket vil vannet gå på selvfall videre til Slattum pumpestasjon. På figuren angis pumpeledninger med blå farge og selvfallsledninger med rød farge. Direkte pumping fra Åneby til Slattum anses ikke som et aktuelt alternativ ved valg av østre trasé, da det tilnærmet ikke er høydeforskjell mellom startpunktet ved Rotnes og Slattum pumpestasjon.



Figur 5-3: Enkel framstilling av pumpesystem med kotehøyder for systemalternativ 2

Tabell 3 og Tabell 4 oppsummerer fordeler og ulemper ved ulike pumpeløsninger for hhv. Åneby PS og Rotnes PS.

Tabell 3: Åneby PS – fordeler og ulemper ved ulike pumpeløsninger

	Fordeler	Ulemper
Direkte pumping (vestre trasé)	Pumpestasjonen pumper mot et punkt som ligger høyere enn pumpene. Normal konfigurasjon som gir enkel, standard styring. Lokale høybrekk på pumpeledning er lavere enn endepunkt og gir ikke store driftsmessige utfordringer.	Må pumpe vannet via høybrekk som krever større/flere pumper. Høyere driftskostnader (effektbehov). I forbindelse med detaljprosjektet kan det vurderes om den økte trykkhøyden eliminerer videre pumping via Slattum hovedpumpestasjon.
Pumping fra stasjon til stasjon	Mindre statisk høyde gir lavere løftehøyde for pumpene. Lavere effektbehov.	Pumpeledning vil ha høybrekk like ved Åneby som ligger 10 meter over startpunktet og mer enn 30 meter over endepunktet ved Rotnes. Lang selvfallsledning, inkludert eventuell dykkerledning, utfordringer med fall og selvreis.

Tabell 4: Rotnes PS – fordeler og ulemper ved ulike pumpeløsninger

	Fordeler	Ulemper
Vestre trasé	Pumpestasjonen pumper mot et punkt som ligger høyere enn pumpene. Normal konfigurasjon som gir enkel, standard styring. Lokale høybrekk på pumpeledning (lavere enn endepunkt) gir ikke store driftsmessige utfordringer.	Må pumpe vannet via høybrekk som krever større pumper. Høyere driftskostnader (effektbehov). I forbindelse med detaljprosjektet kan det vurderes om den økte trykkhøyden eliminerer videre pumping via Slattum hovedpumpestasjon.
Østre trasé	Negativ statisk høyde gir lavere løftehøyde for pumpene. Lavere effektbehov.	Utfordringer ved lokale høybrekk på pumpeledning. Lite margin mot vakuum ved små trykkslag (i forbindelse med pumpestopp).

5.3. VA-ledningsanlegg

Mellom Åneby og Slattum skal Nittedal kommune legge ny pumpeledning for avløp. På deler av samme strekning, mellom Nordre Strøm og Slattum, ligger NRV sin hovedvannledning som ble lagt på 1960-tallet. Vannledningen er i så dårlig teknisk stand at den skal fornyes. I alternativsutredningen er det foreslått å samordne ledningsanleggene slik at avløpsledning og vannledning følger samme trasé. Langs hele ledningstraseen legges også 3x40 mm kabelføringsrør. På partier med styrt boring forutsettes kabelføringsrørene lagt inne i et foringsrør av 125 mm PE. I forprosjektet har vi vurdert to alternative hovedtraseer. Nord for og ved Rotnes følger begge alternativene samme trasé, men sør for Rotnes følger det vestre alternativ i hovedsak traseen for eksisterende NRV-ledning og det østre alternativ følger Nitelva.

Systemskisse som viser eksisterende og ny situasjon for NRV-ledning med tilkoblinger til kommunal ledning er vist på tegning Z-002 i vedlegg 11.

5.3.1 Vestre trasé

5.3.1.1 Åneby – Rotnes

Se systemtegning Z-002, plan- og profiltegninger Z-100 og Z-101 i vedlegg 2 og tegninger for grunnforhold V503 og V502 i vedlegg 9 med tilhørende beskrivelse av grunnforhold i kapittel 3.2.

Avløpsledningen av Ø315 PE SDR13,6 starter i ny pumpestasjon ved Åneby renseanlegg og føres over jordet opp til Hadelandsveien (rv.4). Videre sørover legges ledningen langs gang-/sykkelveien vest for rv.4 til Strøm sammen med en kommunal vannledning av Ø315 PE SDR11. På denne strekningen ligger en eldre kommunal vannledning av 300 STJ. I neste fase foreslår vi å vurdere innvendig renovering av denne ledningen med strømpeforing eller tilsvarende som alternativ til å skifte ut ledningen.

Ny NRV-ledning av Ø450 PE SDR11 starter på fellestraseen ved Nordre Strøm

Fra dette punktet og sørover ligger også den gamle NRV-ledningen. Fra Strøm og sørover til K410, nord for Lagerhallene ved rv.4, legges ny NRV-ledning og avløpsledning Ø315 PE SDR 13,6. Når eksisterende NRV-ledning er koblet ut, rehabiliteres røret med et innvendig rør Ø315 PE-rør SDR11. Dette røret blir ny kommunal vannledning. På strekning der eksisterende NRV-ledning ligger vanskelig tilgjengelig for drift og vedlikehold brukes ikke denne for inntrekking av kommunal vannledning.

Fra K410 og sør til Rotnes RA på Bjertnestangen legges det kun ny avløpsledning av Ø315 PE SDR13,6 i ny trasé.

5.3.1.2 Rotnes – Nedre Skøyen, vestre trasé

Se systemtegning Z-002, plan- og profilttegning Z-101 og tegningene for grunnforhold V503 og V502 med tilhørende beskrivelse av grunnforhold.

Fra ny pumpestasjon ved Rotnes RA legges ny avløpsledning med dimensjon Ø560 PE SDR 13,6 i rettlinjert trasé sørover fram til rv.4 der eksisterende NRV-ledning er ført ned til rv.4 ved pel 5850 regnet fra Åneby. Hele denne strekningen forutsettes utført med styrt boring.

5.3.1.3 Nedre Skøyen – Slattum, vestre trasé

Se systemtegning Z-002, plan- og profilttegninger Z-102 og Z-103 og tegningene for grunnforhold V500 og V501 med tilhørende beskrivelse av grunnforhold.

Fra pel 5850 ved rv.4 legges avløpsledning Ø560 PE SDR 13,6 langs samme trasé som eksisterende NRV-ledning ned til Slattum:

Fra K456 legges NRV-ledning Ø630 PE SDR 11 til Slattum. For de høyereliggende partier mellom K447 og K425/K438 kan man eventuelt velge SDR 13,6. Når eksisterende NRV-ledning er koblet ut, rehabiliteres røret med et innvendig rør Ø315 PE-rør SDR11. Dette røret blir ny kommunal vannledning.

På denne strekningen er det flere sammenkoblingspunkter mellom eksisterende NRV-ledning og eksisterende VA-nett. Alle de kommunale sammenkoblingspunktene kobles også til den nye ledningen.

Grunnforholdene varierer. Tradisjonell grøft er forutsatt langs hele traseen, men det kan være aktuelt med styrt boring i kortere partier med bløt leire.

5.3.2 Østre trasé

5.3.2.1 Åneby – Rotnes

Se plan- og profil-tegningene Z-100 og Z-201 og tegningene for grunnforhold V503 og V502 med tilhørende beskrivelse av grunnforhold.

På denne strekningen er østre trasé identisk med vestre trasé som beskrevet i kap. 5.3.1.1.

5.3.2.2 Rotnes – Nedre Gaustad, østre trasé

Se plan- og profiltegning Z-201 og tegning for grunnforhold V502 med tilhørende beskrivelse av grunnforhold.

På denne strekningen er traseen identisk med det som er beskrevet ovenfor i kapittel 5.3.1.2 for alternativ vest sørover til pel 5340 ved Sandum, men for alternativ øst svinger traseen ved Sandum østover til Nedre Gaustad, pel 6100. Graving i området kan være utfordrende. Det er påvist/antatt kvikkleire i mange borpunkter. Derfor er det som hovedprinsipp forutsatt styrt boring fram til Nedre Gaustad.

5.3.2.3 Nedre Gaustad – Slattum, østre trasé

Se plan- og profiltegningene Z-202 og Z-203 og tegningene for grunnforhold V500 og V501 med tilhørende beskrivelse av grunnforhold.

Fra Nedre Gaustad føres avløpsledningen Ø560 PE SDR 13,6 på østsiden av Nitelva via en styrt boring til pel 7700 øst for Rud. Videre sørover legges ledningene i grøft eller på bunnen av Nitelva sørover til pel 10000 vest for Høggaugen. På det søndre partiet forutsettes styrt boring til sammenkobling med ledningene fra sør ved pel 10320.

Den nye vannledningen lagt i østre trasé må knyttes sammen med eksisterende NRV-ledning som ligger lenger vest. Det forslås etablert en tverrforbindelse som føres fram til eksisterende kum K452 med en avgrening på hovedledningen nedenfor Grønlund ved pel 6750. Avgreningsledningen forutsettes også utført med styrt boring. Dette blir eneste tverrforbindelsen på denne strekningen.

For det østre alternativet legges det ikke noen Ø315 mm kommunal vannledning langs eksisterende NRV-ledning. Det forutsettes at når den nye hovedvannledningen i østre trasé er tatt i bruk, så rehabiliteres eksisterende NRV-ledning sør for K456 og tas i bruk som en kommunal forsyningsledning. Det forutsettes at en Ø315 mm PE-ledning trekkes inn i eksisterende Ø500 mm ledning og knyttes til de samme tilkoblingspunktene som NRV-ledningen i dag har til det kommunale nettet.

I kostnadsoverslaget for østre alternativ er rehabilitering av ledningen med nye Ø315 mm PE-rør inkludert.

5.4. Pumpestasjoner

5.4.1 Alternativsvurdering

Basert på premisser og innledende vurdering har de etterfølgende alternative pumpestasjonsløsninger vært vurdert.

1. Benytte eksisterende bygningsmasse som omtalt i tidligere utarbeidet rapport:
 - Driftsoverløp (5% av årlig tilrenning)
 - Eksisterende ristanlegg og sedimenteringsbasseng benyttes ved overløpsdrift
 - Tilgjengelig utjevningsvolum utnyttes som anbefalt
2. Frittstående stasjon med driftsoverløp (5% av årlig tilrenning) og utjevningsvolum som anbefalt
3. Frittstående stasjon med driftsoverløp (5% av årlig tilrenning) uten utjevningsvolum

4. Frittstående stasjon med betraktelig redusert overløpsdrift

I denne fasen er det ikke identifisert store ulikheter med tanke på teknisk løsning på de to lokasjonene (Åneby og Rotnes), og de er derfor omtalt samlet for hvert alternativ. Som underlag for kostnadsestimatet er det forutsatt at det pumpes direkte fra Åneby PS til Slattum og at Rotnes PS pumper inn på denne felles ledningen. Stasjonene får da omtrent samme kapasitet og fysisk størrelse.

I teknisk løsning er dimensjonerende mengder og kapasiteter som angitt i kap 5.2.1 benyttet. Det bemerkes likevel at utjevningvolumet ved Åneby PS kun vil gi en reduksjon i pumpekapasitet fra 89 til 85 l/s. Det er lite trolig at dette vil være kostnadsmessig lønnsomt. Det samme gjelder for Rotnes PS der kapasiteten reduseres fra 208 til 199 l/s med utjevningvolum på 410 m³. Kapasiteter og volum er likevel beholdt, da vannet pumpes til Slattum PS som allerede er etablert og det er usikkert om denne har kapasitet til å ta imot større mengder enn planlagt, samt at det er satt begrensning på tilrenning inn til NRA sitt nett.

Alternativ 1 – Ombygging av eksisterende renseanlegg til pumpestasjon

Overordnet teknisk løsning for alternativ 1 er beskrevet i rapport «Overføring av avløp fra Nittedal til PA6» utarbeidet av Cowi. Alternativet innebærer å bygge om eksisterende renseanlegg ved Åneby/Rotnes og utnytte deler av tilgjengelige volumer til fordrøyning. Det legges også opp til å benytte eksisterende ristanlegg og sedimenteringsbasseng ved overløpsdrift.

For å kunne benytte eksisterende volumer som utjevningvolum, vil det være nødvendig å senke pumpesump og pumper omtrent 2 meter under bunn av tankene som skal benyttes til utjevning. Dette er teknisk utfordrende, medfører betydelig usikkerhet, er svært kostbart og vil være driftsmessig utfordrende i anleggsperioden. Alternativet er derfor ikke videre detaljert i teknisk løsning.

Alternativ 2 – Bygging av frittstående stasjon med utjevningvolum som anbefalt

Alternativ 2 baserer seg på at det etableres en ny, frittstående pumpestasjon i tilknytning til dagens renseanlegg. Stasjonen utstyres med pumpesump og pumperom med tørroppstilte pumper med positivt trykk på tilrenning. Volumer i dagens renseanlegg benyttes som utjevningvolum, og rister benyttes ved overløp fra disse. Teknisk løsning for dette alternativet er videre detaljert i etterfølgende kapitler og det er benyttet som underlag for kostnadsestimat og usikkerhetsanalyse.

Alternativ 3 – Bygging av frittstående stasjon uten utjevningvolum

Alternativ 3 vil være tilnærmet likt som alternativ 2, da økningen i pumpekapasitet som følge av drift uten utjevningvolum i utgangspunktet har liten betydning for størrelse på pumpene. Alternativet vil kunne ha betydning for valg av dimensjon på overføringsledning, da økt kapasitet kan gi for høye hastigheter og trykkfall i ledningene.

Alternativ 4 – Bygging av frittstående stasjon der overløp reduseres betraktelig

Dimensjonerende mengder er lest av fra graf i Rosim-rapporten. Ved å benytte 5% overløp, får man mengder som benyttet i dette forprosjektet. Ved å halvere årlig overløp til 2,5% av total mengde, gir dette dimensjonerende mengder på ca. 120 l/s og 145 l/s for hhv. Åneby og Rotnes. Dimensjonerende mengder øker ytterligere til hhv. ca. 170 l/s og 280 l/s for å unngå overløp. Mengdene er håndterbare med oppsett som foreslått for pumpestasjoner i alternativ 2, men det vil kreve en økning i ledningsdimensjon for overføringsledningen for å oppnå et akseptabelt totalt trykkfall.

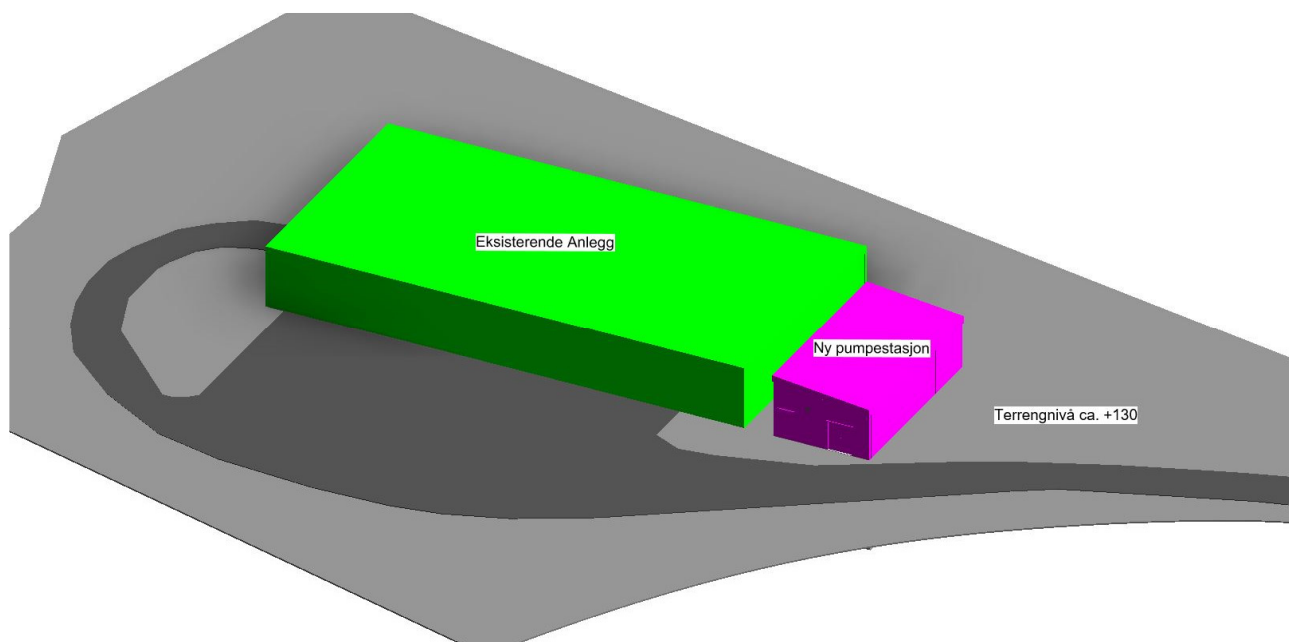
5.4.2 Overordnet om stasjonene

De etterfølgende kapitlene gir en beskrivelse av teknisk løsning for alternativ 2 som er benyttet som underlag for kostnadsestimatet.

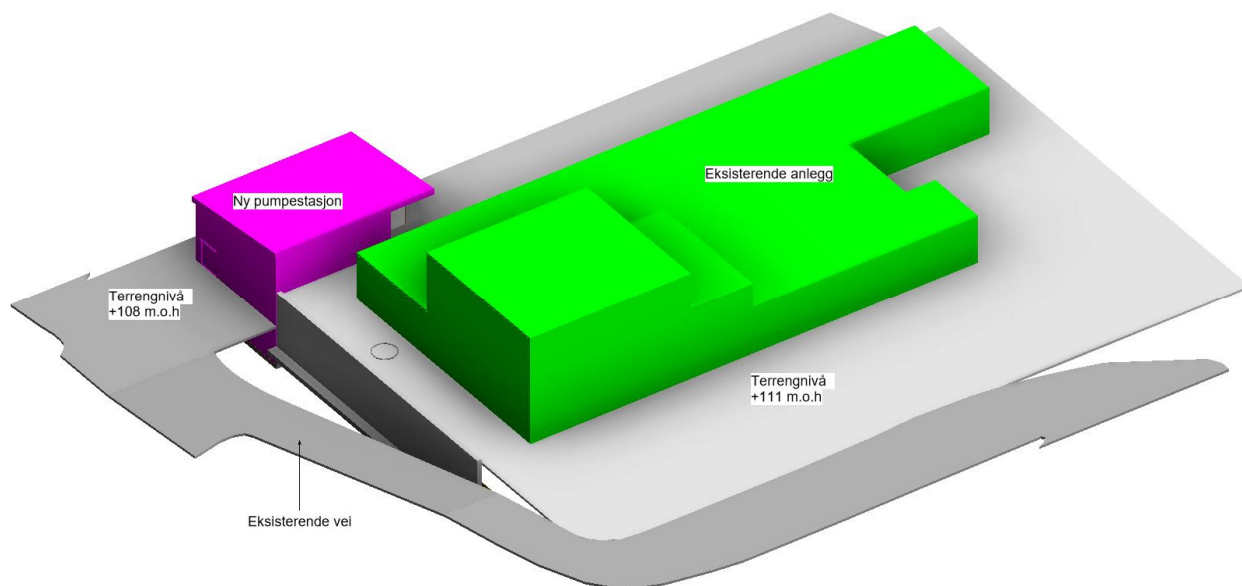
For begge lokasjoner etableres det en frittstående pumpestasjon tett inntil dagens renseanlegg. Det legges opp til å etablere ny innløpskum med overløp til utjevningsvolum. Ved overløp fra utjevningsvolumet benyttes dagens nødoverløp fra renseanlegget via ristanlegget til Nitelva.

Det er utført grunnundersøkelser i nærheten av foreslåtte stasjonsplasseringer. Ved Åneby viser boringen sand/leire til 3-4 meters dybde og deretter grus til berg. Ved Rotnes er det påvist kvikkleire i flere borpunkter i området rundt eksisterende renseanlegg. Det er i forprosjektet antatt at det benyttes spuntgrop ved etablering av begge stasjoner, men graden av dette må vurderes nærmere i detaljprosjektering.

Figur 5-4 og Figur 5-5 viser situasjonsplan for hhv. Åneby og Rotnes med plassering av dagens renseanlegg og ny pumpestasjon.



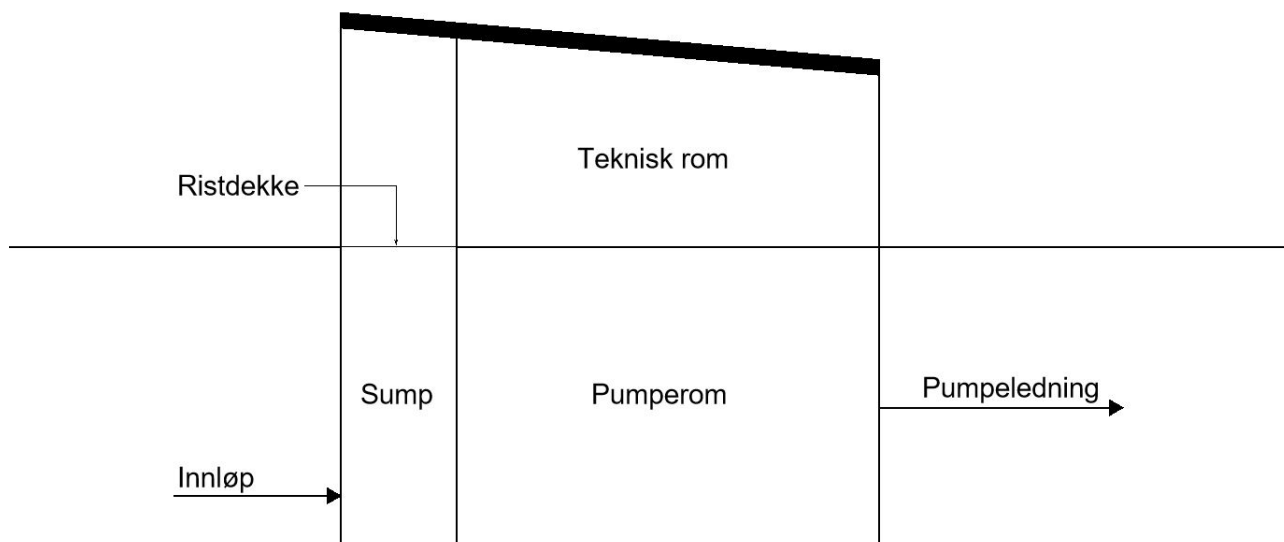
Figur 5-4: Situasjonsplan, Åneby – Dagens renseanlegg og ny pumpestasjon



Figur 5-5: Situasjonsplan, Rotnes – Dagens renseanlegg og ny pumpestasjon

Pumpestasjonene skal ha tre like store tørroppstilte sentrifugalpumper med positiv tilrenning fra pumpesump. Fra teknisk rom skal det være adkomst til pumperom via spiraltrapp. Det skal være egen dør for adkomst til pumpesump. Det skal etableres nødvendige luker og løfteutstyr for enkelt vedlikehold og utskifting av pumper og annet utstyr.

Figur 5-6 viser prinsipptegning av pumpestasjonene med navn på de ulike delene/rom som benyttes når det henvises andre steder i rapporten. I tillegg skal det være et eget, separat rom for reservekraftaggregat. Det skal være lufttett mellom rom i overbygget i pumpestasjonen.

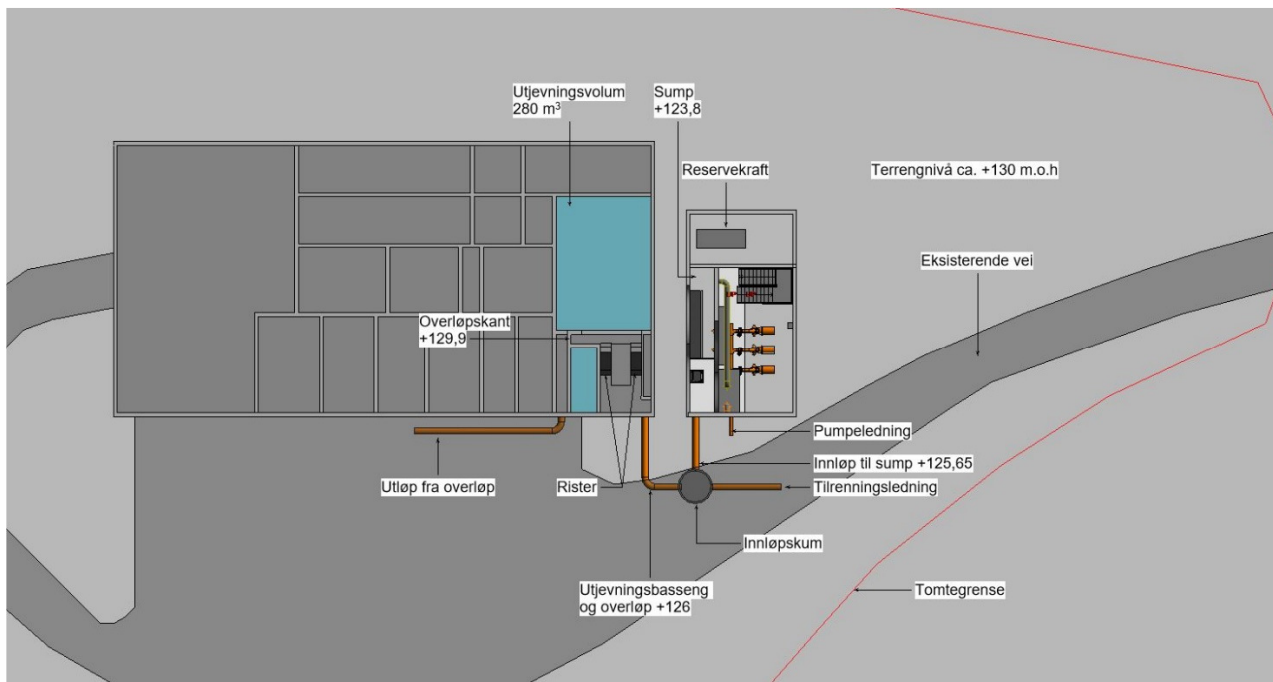


Figur 5-6: Prinsipptegning, pumpestasjoner

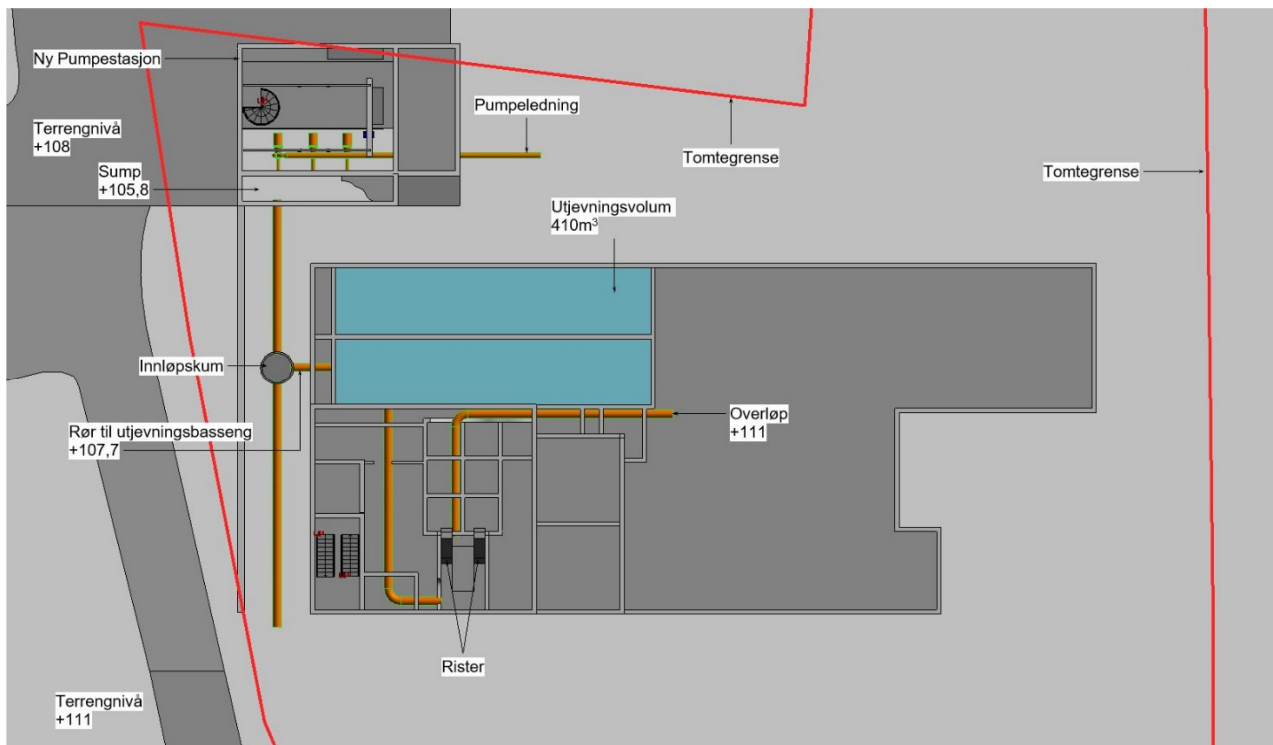
5.4.3 Bygningmessig

Pumpesump og pumperom forutsettes utført i betong. Pumpesump skal ha en riktig hydrodynamisk form med en glatt overflate for å unngå sedimentering. Konstruksjoner under bakken skal være dimensjonert for full oppdrift. Overbygget kan utføres i betong, eller bindingsverk. Det forutsettes tilnærmet flatt tak, men med noe ensidig fall for avrenning.

Det er relativt store volum tilgjengelig for utjevning i dagens renseanlegg. Deler av dette foreslås benyttet som utjevningsvolum for pumpestasjonene, for på den måten å kunne redusere kapasitet for pumpene. Volumene modifiseres, slik at det på hvert anlegg blir større, sammenhengende tanker som utgjør nødvendig utjevning. Det må vurderes om det etableres godt fall og en renne i bunn av tankene for selvrens, eller om dagens skraper kan benyttes ved tømning av utjevningsvolum tilbake til innløpskum. Foreslått volum benyttet ved Åneby og Rotnes er vist i hhv. Figur 5-7 og Figur 5-8.



Figur 5-7: Enkel planskisse med pumpestasjon og utjevningsvolum, Åneby



Figur 5-8: Enkel planskisse med pumpestasjon og utjevningsvolum, Rotnes

5.4.5 Elektro og automasjon

Stasjonene utstyres med lys, stikk og varme i tillegg til nødvendig prosessrelatert elektro, PLS og instrumentering. Kraftforsyning tilpasses pumpeenes effektbehov. Pumper utstyres med frekvensomformere for å redusere startstrømmer, samt en effektiv drift av pumpene. Med frekvensomformere vil pumpene også kunne turtallreguleres slik at de kan kjøre på redusert kapasitet og dermed holde en mer jevn mengdeflyt i pumpeledningen. Automasjonsløsningen beskrives i henhold til kommunens krav og ønsker for å få et anlegg som driftspersonell kjenner seg igjen i. Inkludert i dette er også en beskrivelse av grensesnitt mot et overordnet driftskontrollanlegg. Eventuelle overføringer av måledata mot NRA må avklares i detaljeringsfase.

Behovet for å videreføre eksisterende automasjon i gammelt renseanlegg vil også vurderes i samråd med kommunen. Det vil være naturlig å videreføre overvåking av riststatus og nivåer i det som nå vil bli bufferbasseng. Et alternativt vil være å knytte enkel instrumentering til ny PLS i pumpestasjonen, slik at gammelt utstyr i renseanlegget kan demonteres. Driftskontrollanlegget utvides for å også omfatte ny pumpestasjon.

Siden det skal opprettholdes en viss drift i renseanlegget antas det at lys og varme her skal videreføres. Det antas også at prosessdelene som legges ned i renseanlegget ikke vil frigjøre tilstrekkelig kraft for å forsyne nye pumper i pumpestasjon. Det forutsettes derfor en ny stikkledning fra netteiers trafo i området. Det etableres egen jording og utjevning for det nye bygget. Pumpestasjonen vil dermed stå som et helt separat anlegg med egen e-verksmåler og målerabonnement.

Det forutsettes at begge pumpestasjonene utstyres med permanent reservekraftaggregat med kapasitet til å kjøre to pumper samtidig.

5.4.6 Varme, ventilasjon og sanitær (VVS)

Det installeres elektrisk varmeovn med termostat i teknisk rom i overbygget. Ovnens effekt dimensjoneres etter rommets varmebehov.

Ventilasjonsanleggets dimensjoneringskriterier skal tilfredsstille statlige og kommunale lover, forskrifter, regler og bestemmelser. Overbygget i pumpestasjonene vil bestå av ett rom over pumpesump og ett over pumperommet. Det skal i tillegg etableres et eget rom for reservekraftaggregat.

Ventilasjonsanlegg plasseres og utformes slik at luftkvaliteten i pumpestasjonen sikres. Det skal installeres ett komplette anlegg som betjener begge de to rommene i overbygget som er del av selve pumpestasjonen.

Rom for reservekraftaggregat skal ventileres naturlig samt ha eget avtrekk direkte fra dieselaggregat til fri luft for å forhindre eksos i rommet.

Det skal være variabel luftmengde i stasjonen, med en grunnventilasjon og en serviceventilasjon. Minimumsventilasjon skal være så lav at det oppstår et ubetydelig overtrykk uten at det blir temperaturproblemer på vintertid, mens serviceventilasjon beregnes ut fra en ventilasjonsrate på 10 m³/h pr m².

Det skal dimensjoneres og installeres et eget luktreduksjonsanlegg fra pumpesump med aktivt kullfilter. Det monteres kanaler i rustfritt stål i forbindelse med luktreduksjonsanlegget. Avtrekket avsluttes over tak med takhatt.

På inntak for sanitærvann skal det monteres tilbakestrømningsventil, type BA i henhold til NS-EN 1717, samt brutt vannspeil, type AA/AB for spyleslanger og veggspyler for sump.

5.5. Reetablering av VA-ledninger som følge av raset ved Li

Som følge av raset ved Li ble Nittedal kommune og NRV sine eksisterende VA-ledninger skadet. De har utredet alternative løsninger slik det fremgår i vedlegg 13 og 14. Det er valgt å gå videre med løsning som omfatter ny hovedvannledning fra Nordre Holm via Slattum hovedpumpestasjon og deretter i felles trasè med ny spillvannsledning i Heggeveien. Det er videre besluttet at gjennomføring skal inkluderes som en del av prosjektet VA på langs (det vil si de øvrige anlegg som inngår i dette forprosjektet).

Tiltaket er inkludert i kostnadssammenstillingen (kapittel 6 og sammendrag), men er for øvrig ikke implementert i forprosjektdokumentet.

6 Kostnader

Tiltaket er kostnadsberegnet og det er utarbeidet en usikkerhetsanalyse.

Kostnadsberegningen viser at tiltaket har en kostnad (P85) på 513 mnok eller 523 mnok med henholdsvis østre og vestre ledningstrasé, som vist i tabellene nedenfor. Se også vedlegg 6 for komplett oversikt over kostnadsberegning og økonomisk usikkerhetsanalyse.

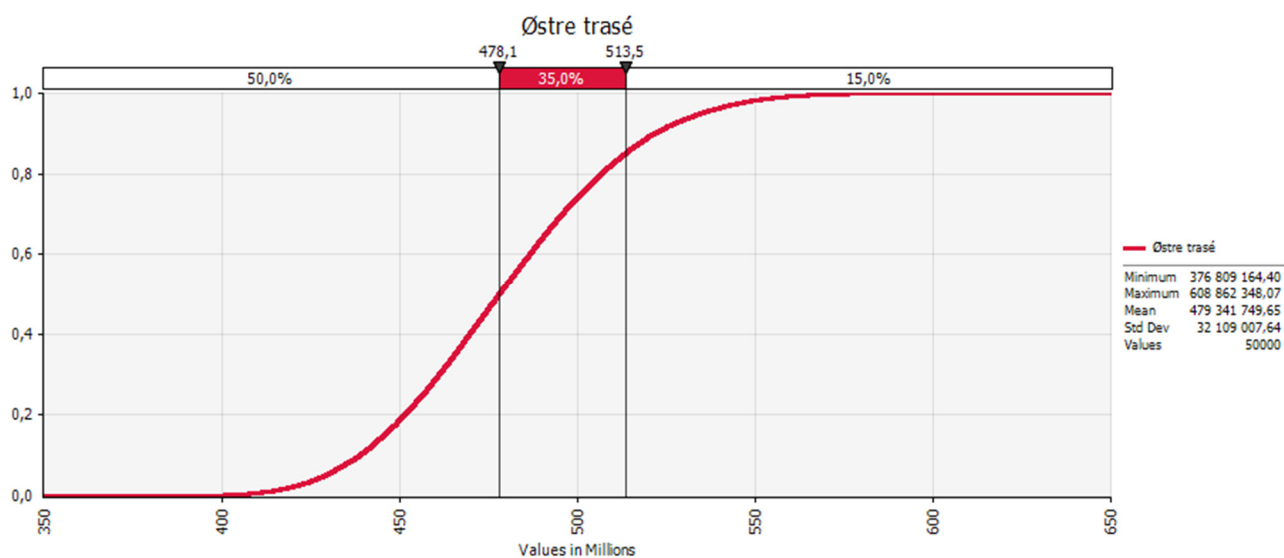
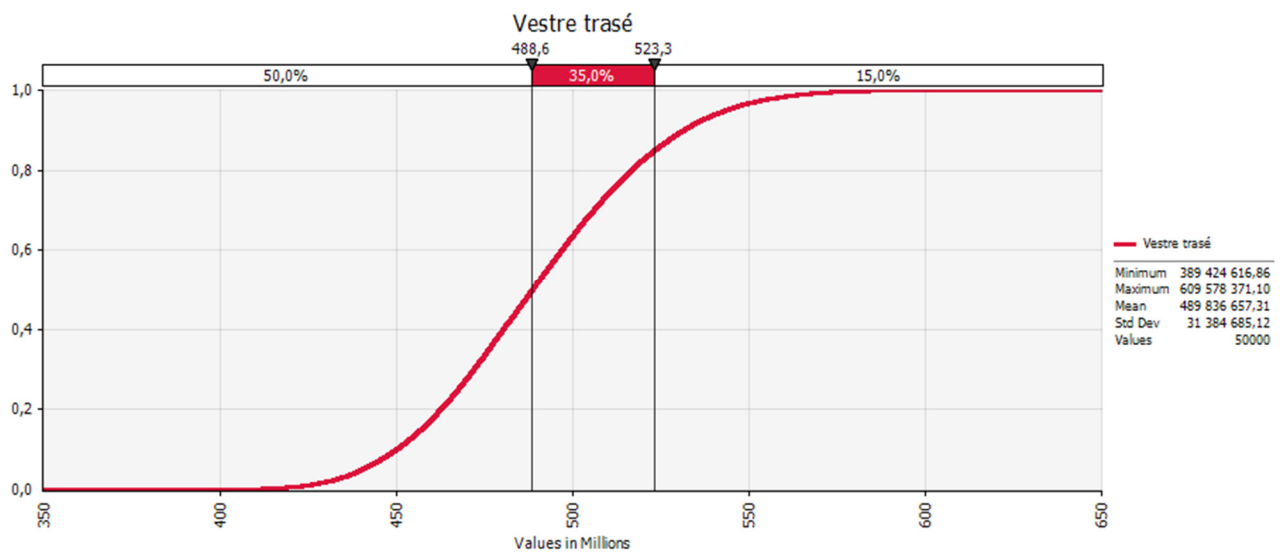
Sammenstilling av basiskalkylen og usikkerhetspåslagene til P50-verdi og P85-verdi for vestre trasé.

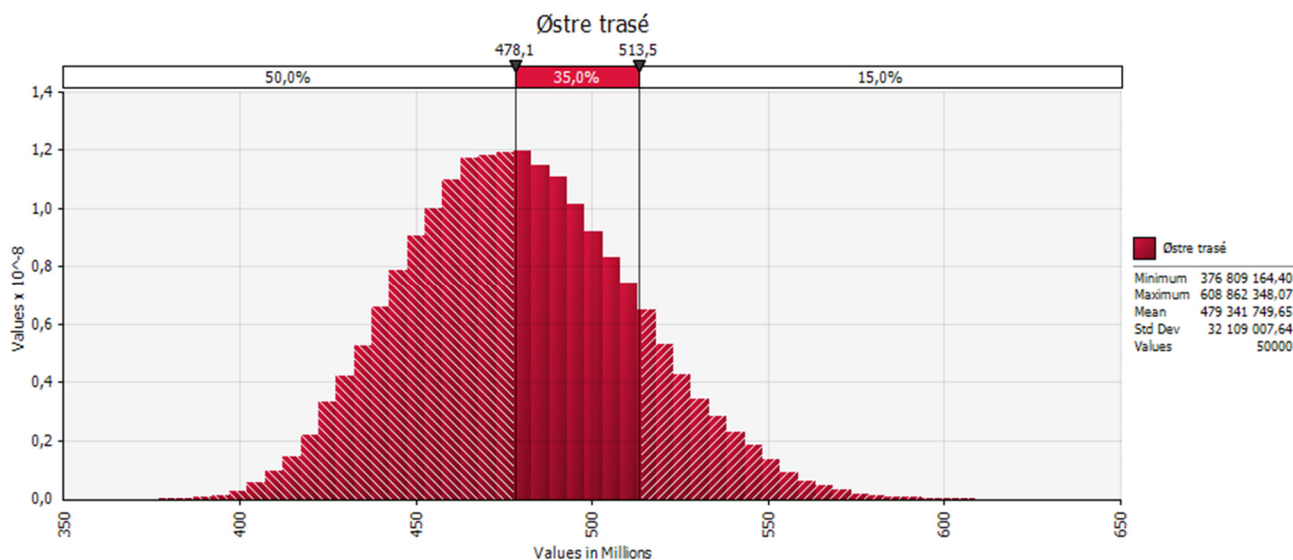
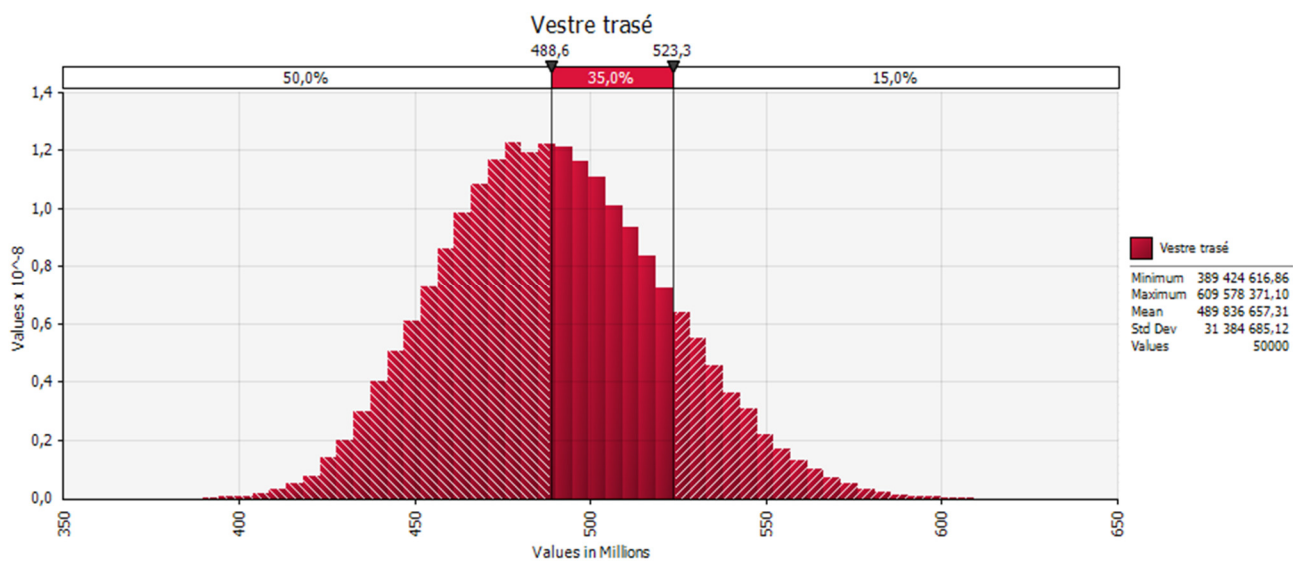
Kode	Beskrivelse	Uspesifisert	Grunnkalkyle	SUM - ekskl.mva.		Kostnadfordeling	
						Nittedal	NRV
1V	Ledningsanlegg Slattum-Rotnes - Vestre trasé	10 872 792	176 139 225	187 012 017		89 541 632	97 470 385
2	Ledningsanlegg Rotnes-Åneby	4 836 841	78 356 830	83 193 672		52 706 675	30 486 997
3	Pumpestasjon Rotnes	1 347 435	31 917 020	33 264 455		33 264 455	0
4	Pumpestasjon Åneby	1 280 895	30 209 160	31 490 055		31 490 055	0
5	Ledningsanlegg Nordre Holm - Slattum hovedpumpestasjon - Li	2 075 795	17 267 339	19 343 135		5 511 037	13 832 097
1-7	Entreprenørkostnader - basiskalkyle	20 413 758	333 889 575	354 303 334		212 513 854	141 789 479
8	Generelle kostnader			78 172 870	22,1 %	46 888 686	31 284 184
1-8	Byggekostnader - basiskalkyle			432 476 203		259 402 540	173 073 663
9	Spesielle kostnader						
092	Tomt			1 100 000		659 788	440 212
093	Finansiering			0			
099	Andre spes. kostnader			0			
13	Prisregulering til utførelse			0			
10	Merverdiavgift - ikke medtatt			0			
1-10	Basiskostnad - basiskalkyle			433 576 203		260 062 329	173 513 875
11	Forventet tillegg, reserve			55 018 935	12,7 %	33 000 778	22 018 156
1-11	Prosjektkostnad - P50			488 595 138		293 063 107	195 532 031
12	Prosjektavsetninger, margin			34 741 383	8,0 %	20 838 148	13 903 235
1-12	Kostnadsramme - P85			523 336 521		313 901 255	209 435 266

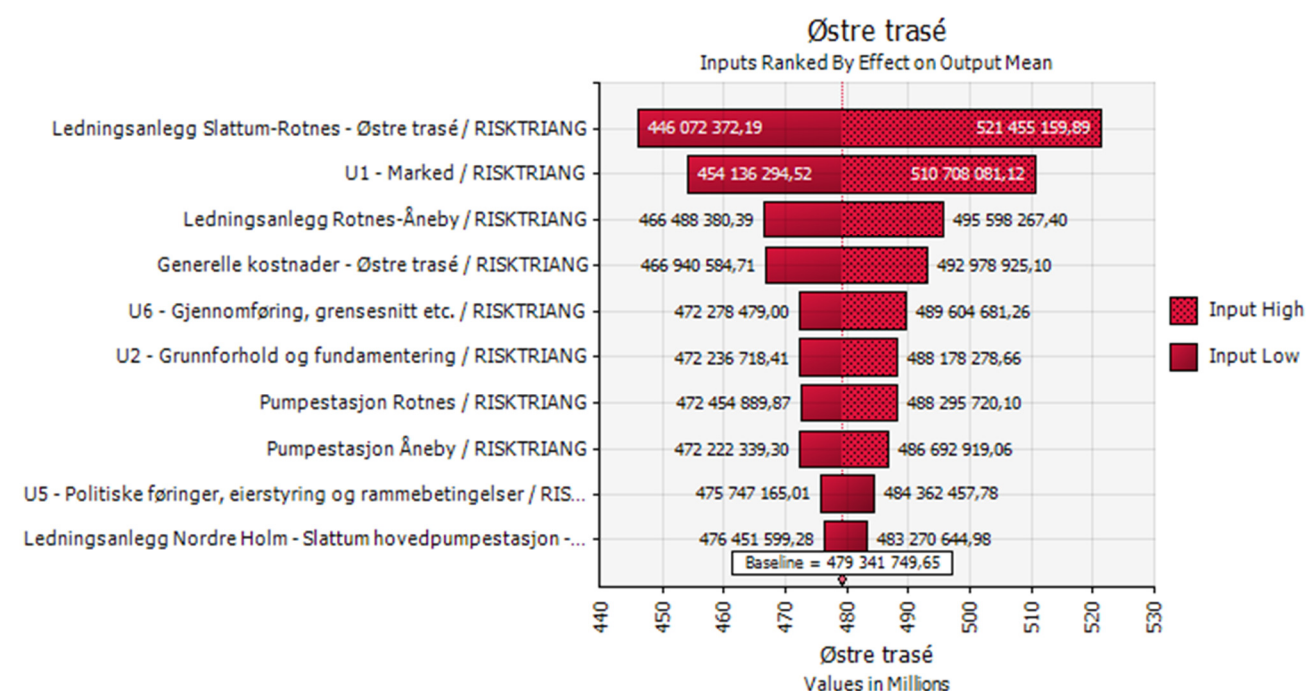
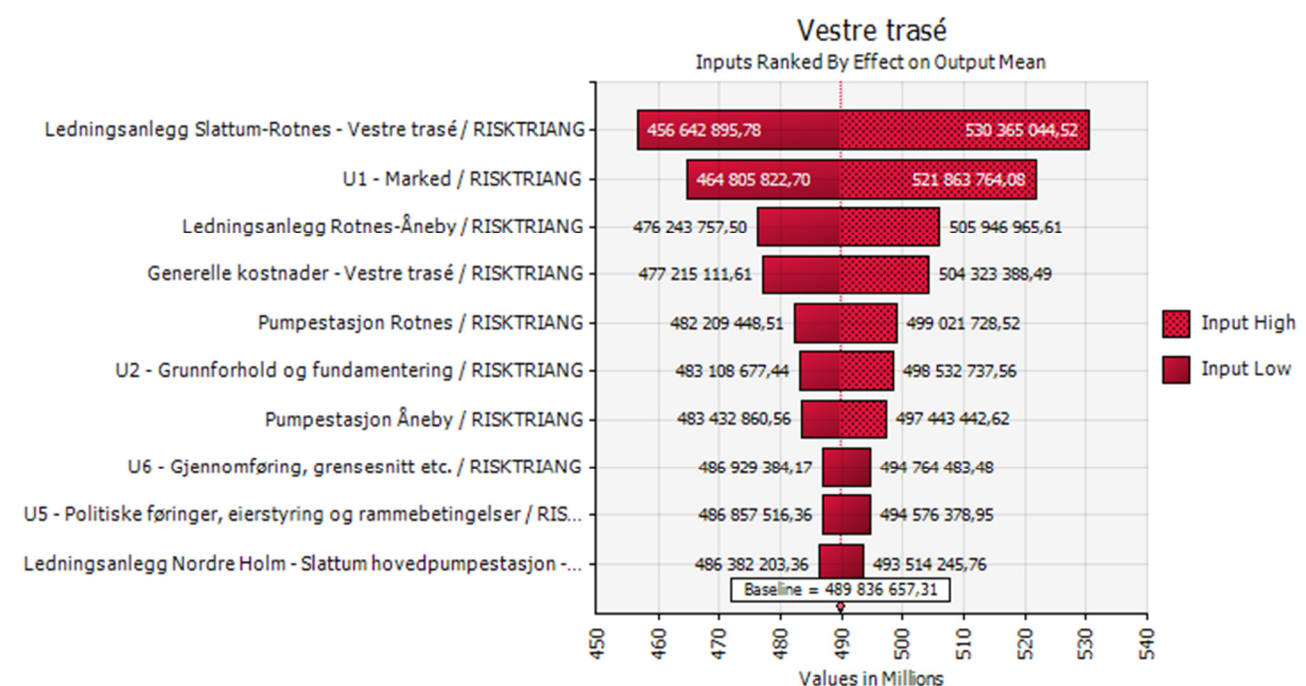
Sammenstilling av basiskalkylen og usikkerhetspåslagene til P50-verdi og P85-verdi for østre trasé.

Kode	Beskrivelse	Uspesifisert	Grunnkalkyle	SUM - ekskl.mva.		Kostnadfordeling	
						Nittedal	NRV
10	Ledningsanlegg Slattum-Rotnes - Østre trasé	10 119 742	163 939 822	174 059 564		72 124 467	101 935 097
2	Ledningsanlegg Rotnes-Åneby	4 836 841	78 356 830	83 193 672		52 706 675	30 486 997
3	Pumpestasjon Rotnes	1 347 435	31 917 020	33 264 455		33 264 455	0
4	Pumpestasjon Åneby	1 280 895	30 209 160	31 490 055		31 490 055	0
5	Ledningsanlegg Nordre Holm - Slattum hovedpumpestasjon - Li	2 075 795	17 267 339	19 343 135		5 511 037	13 832 097
1-7	Entreprenørkostnader - basiskalkyle	19 660 709	321 690 172	341 350 880		195 096 690	146 254 191
8	Generelle kostnader			75 323 330	22,1 %	43 050 518	32 272 812
1-8	Byggekostnader - basiskalkyle			416 674 211		238 147 208	178 527 002
9	Spesielle kostnader						
092	Tomt			1 100 000		628 697	471 303
093	Finansiering			0			
099	Andre spes. kostnader			0			
13	Prisregulering til utførelse			0			
10	Merverdiavgift - ikke medtatt			0			
1-10	Basiskostnad - basiskalkyle			417 774 211		238 775 905	178 998 305
11	Forventet tillegg, reserve			60 306 059	14,4 %	34 467 503	25 838 556
1-11	Prosjektkostnad - P50			478 080 270		273 243 408	204 836 861
12	Prosjektavsetninger, margin			35 372 399	8,5 %	20 216 845	15 155 554
1-12	Kostnadsramme - P85			513 452 669		293 460 254	219 992 415

Usikkerhetsanalysen gir etterfølgende kumulative kostnadsfordeling (S-kurve), sannsynlighetsfordeling (Monte-Carlo simulering) og største usikkerhetsdrivere:







Kostnader er angitt med prisnivå per januar 2022.

For VA-anlegg gjennom rasområdet på Li (Nordre Holm-Slattum hovedpumpestasjon-Li), det vil si kode 5 i sammenstillingstabellene foran, inngår kun fellesprosjektet sin kostnadsandel. Nittedal kommune sine merknader for tiltak/oppgradering av eksisterende VA-ledninger og veianlegg kommer således i tillegg, og fremgår i vedlegg 13.

I kostnadssammenstillingen er kostnader fordelt mellom Nittedal kommune og NRV i henhold til det som har vært praksis i tidligere samarbeidsprosjekt. Det vil si at:

- Kostnader med rør og kummer og pumpestasjoner fordeles med 100% på eier.
- For strekninger med styrt boring er kostnad for det enkelte rør synliggjort og fordelt med 100% på eier av røret.
- Grøftkostnader ut over de som er spesifikk for den enkelte røreier (materialkostnad, kumkostnad, og styrt boring) er kostnad fordelt proporsjonalt med summerte rørdiametre for den enkelte delparsell.
- Fellesytelser som rigg/drift, generelle kostnader, spesielle kostnader, reserver og avsetninger er fordelt proporsjonalt med entreprisekostnad ekskl. rigg/drift.

Teknisk løsning og kostnadsberegning er basert på at NRV sin eksisterende vannledning benyttes for å trekke ny kommunal vannledning i der det er kostnadsbesparende. I kostnadsfordelingen er det ikke gjort noen omfordeling knyttet til den verdi/kostnadsbesparende effekt som bruk av NRVs vannledning representerer.

7 Gjennomføringsplan

7.1. Grensesnitt og samordning av utførelse

Prosjektet har grensesnitt mot eksisterende anlegg og følgende legges til grunn:

- Eksisterende avløpsrenseanlegg på Åneby og Rotnes må være i drift til nytt avløpsanlegg er satt i drift. Utjevningsvolum som skal etableres i eksisterende renseanlegg etableres etter at nytt anlegg er satt i drift. Da nytt anlegg dimensjoneres for fremtidig situasjon, og har en viss overkapasitet i forhold til dagens situasjon, skal det la seg gjøre uten unødvendig overløpsutslipp. Etablering av utjevningsvolum kan eventuelt utsettes til tilrenningen når en slik mengde at det er behov for volumene.
- NRV sin eksisterende overføringsledning må være i drift inntil ny ledning settes i drift. Der kommunal ledning skal etableres med inntrekking i NRV sin eksisterende ledning må det utføres etter at ny ledning er idriftsatt.

Pumpestasjonene har grensesnitt mot ledningsanlegget, og idriftsetting av pumpestasjoner må samordnes med det arbeidet slik at idriftsetting gjøres med komplett anlegg.

7.2. Entreprisemodell og anskaffelsesstrategi

I utgangspunktet vurderes utførelse av fysiske arbeider primært gjennomført som enten totalentreprise (prosjektering/utførelse, kontraktsbestemmelser i henhold til NS 8407) eller gjennom en eller flere tradisjonelle utførelsesentrepriser (kontraktsbestemmelser i henhold til NS 8405/NS 8406), der begge kan håndteres gjennom samspillsløsninger dersom det gir merverdi.

Tiltaket anses som tradisjonelt arbeidet med velfungerende marked og god konkurranse. Da tiltaket ikke omfatter elementer der design kan variere avhengig av konsept/leverandør, og det ikke ligger spesiell entreprenør know-how/metodevalg i utførelseskonseptet, anbefales tradisjonell utførelsesentreprise basert på kontraktsbestemmelser i henhold til NS8405/NS8406. Det forventes å gi best konkurranse og lavest pris. Enhetsprisbasert utførelsesentreprise anses både å gi redusert risiko for entreprenør, sikrer byggherren korrekt pris og best kontroll på optimalisert trasé i forhold til fremtidig driftsulemper.

For pumpestasjoner anbefales de etablert gjennom to sidestilte entrepriser, entreprise E11 for maskin (pumper, rør, med mer) med tilhørende elektro-/automasjonsanlegg og E21/E22 for øvrige arbeider (grunnarbeid, bygg/konstruksjon, VVS, lys, varme, etc). Det anbefales at E11 konkurranseutsettes felles for både pumpestasjon på Åneby og Rotnes. Det sikrer i større grad samme produsent på produkter som brukes i begge stasjoner og dermed mindre reservedelshold/enklere vedlikehold. Videre sikrer det bedre hydraulisk samvirke for det totale pumpesystemet. E21/E22 kan enten konkurranseutsettes som en entreprise for begge stasjoner, eller en for hver av de. Det antas at to entrepriser gir best konkurranse/lavest pris.

For ledningsanlegg anbefales hver parsell etablert gjennom en entreprise (E31/E32) som omfatter komplett utførelse. Grunnforhold er komplekse, og byggherre anbefales å ha kontroll på de for å sikre stabilt fremtidig anlegg. Kontrakt baseres på utførelse med tradisjonell grøft der grunnforhold er slik at det i praksis er beste metode, styrt boring beskrives der grunnforhold er slik at det gir mest stabilt anlegg. I mellompartier, der både tradisjonell grøft og styrt boring er egnet, lages beskrivelse slik at markedet utnyttes og gunstigste metode kan velges. Ledningsanlegget kan enten konkurranseutsettes som en entreprise, eller splittes i to parseller. Det antas at to entrepriser gir best konkurranse/lavest pris.

De store plassbygde vannkummene i grensesnittet mellom NRV og kommunalt nett (salgspunktene) foreslås utført som en del av E11 for maskin og E21/E22 for konstruksjon og øvrige fag (tilsvarende som pumpestasjonene).

Tiltakenes omfang anses ikke å være av slik karakter at det gir merverdi med samspillsmodell i forhold til ulemper.

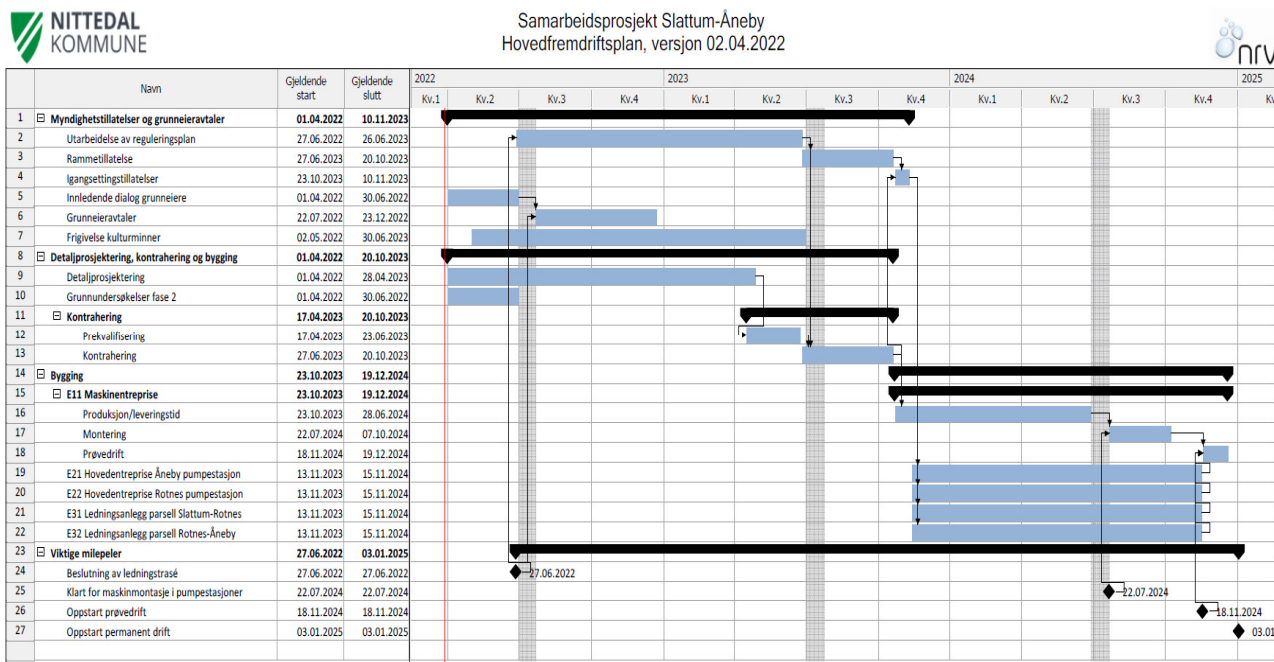
Ut over forannevnte entrepriser vil Elvia AS føre frem strømkabler til hovedtavler der de skal være eiere av inntakskabel. Tilsvarende vil nettselskap føre frem signalkabelanlegg der de er eier av det.

Prosjektets omfang er slik at det omfattes av forsyningsforskriften som anbefales lagt til grunn i anskaffelsen. For maksimal kontroll med kvalitet/gjennomføringsevne for utførende firma, anbefales anskaffelsen gjennomført med prekvalifisering og utvelgelse av de 3-7 best kvalifiserte, og deretter tilbudskonkurranse med forhandlinger og tildeling basert på pris. Ved prekvalifisering settes krav til referanser, nøkkelpersonelletts kompetanse, tilgjengelige ressurser, etc. som tas med i evalueringen. For entreprisene E21/E22 og E31/E32 anbefales at utvelgelse i prekvalifiseringen baseres på regler for beste konkurransedynamikk, der man sikrer at både store og middels store firma inviteres til priskonkurransen.

7.3. Fremdriftsplan og utførelse

Nedenfor er vist fremdriftsplan (A3-utskrift fremgår i vedlegg 1) basert på følgende hovedfremdrift:

- I dialog med reguleringsmyndighet i Nittedal kommune er vurdering at gjennomføring av tiltaket er av en karakter der det er hensiktsmessig å utarbeide reguleringsplan. I fremdriftsplan er det antatt at reguleringsplan kan gjennomføres innenfor en periode på 1 år fra beslutning om valg av trasé. Det er en viss usikkerhet knyttet til fremdrift for reguleringsprosessen, det vil si at den kan gå både raskere og ta lengre tid.
- Det antas at konkurranseutsetting skjer basert på vedtatt reguleringsplan, det vil si slik at påregnelig myndighetstillatelse er avklart før tilbudskonkurranse startes. Dersom reguleringsplanprosessen tar lenger tid enn forutsatt, og høring/politisk behandling synes tilstrekkelig uomtvistet kan det vurderes om konkurranseutsetting kan gjøres etter 1.gangs planvedtak/høring samt om dispensasjon/rammetillatelse kan søkes parallelt med 2.gangs behandling av reguleringsplan. Dette er spesielt aktuelt dersom fremdrift er slik at det truer Statsforvalterens fremdriftskrav og utsatt idriftsettelsestidspunkt ikke aksepteres.



Figur 6-1: Hovedfremdriftsplan (utskrift i A3-format utgjør vedlegg 1)

VA-anlegg gjennom rasområdet på Li (jfr. tiltak omtalt i kapittel 5.5 og vedlegg 13-14) er utredet i annet prosjekt. I etterkant av forprosjekt er det besluttet at videre gjennomføring skal håndteres av samarbeidsprosjektet mellom Nittedal kommune og NRV, der man skal arbeide for å utføre bygging i andre halvår av 2022 slik at dagens midlertidige anlegg kan tas ut av drift før vinteren 2022/2023. Fremdrift for dette er ikke vist i hovedfremdriftsplanen.

7.4. Rigg og driftsmessige forhold i byggefasen

Det foreslås at hver enkelt entreprenør etablerer rigg for egne arbeider.

For pumpestasjonen foreslås primært at det inngås avtale for bruk av areal ved henholdsvis Åneby og Rotnes renseanlegg. Der er det i hovedsak hovedentreprenørene E21/E22 som trenger plass, men det reserveres et mindre felt for maskinentreprenørens (E31) spise- og utstysbrakker.

For ledningsentreprisene søkes det lokalisert og inngått avtale for egnet areal til både brakkerigg og lagerområde. Alternativt kan det overlates til entreprenør å inngå avtaler etter eget behov. Det settes krav om at hver entreprenør sin rigg skal omfatte møterom som også kan disponeres av byggherren for byggemøter og lignende (kan utgå dersom Nittedal kommune har annen lokalitet som er tilgjengelig og egnet). For ett av anleggene inkluderes også krav om kontorplass for byggeleder.

Riggområder gjerdes inn med anleggsgjerde. Tilsvarende gjelder anleggsområdet for etablering av pumpestasjonene ved Rotnes og Åneby.

7.5. SHA

7.5.1 SHA arbeidsprosessen

I forbindelse med prosjektering av Samarbeidsprosjekt Slattum-Åneby, er det gjennomført SHA risikovurdering av de planlagte arbeidene for å redusere risiko og kunne planlegge tiltak på bygge- og anleggsplassen. Fareidentifikasjonen er basert på kravet i Byggherreforskriften § 17 «Den prosjekterende plikter». I henhold til § 8 i Forskrift om sikkerhet, helse og arbeidsmiljø (SHA) på bygge- eller anleggsplasser (byggherreforskriften), skal byggherren utføre en risikovurdering av de planlagte bygge- og anleggsarbeidene.

Det er gjennomført fareidentifikasjon på bakgrunn av identifiserte bygge- og anleggsaktiviteter i prosjektet, knyttet til prosjektering utført av Norconsult. Ved geografisk gjennomgang av prosjektet og planlagte bygge- og anleggsaktiviteter, er det identifisert farer, og tilhørende risikoreduserende tiltak er beskrevet. På bakgrunn av fareidentifikasjoner er det etablert et SHA-risikoregister.

Identifisering av farer / uønskede hendelser er blitt gjennomført i analyse møte sammen med de prosjekterende. Videre er identifiserte farer og risikoreduserende tiltak diskutert og vurdert sammen med prosjektledere hos NRV og Nittedal kommune.

Under fareidentifikasjonen har det vært fokusert på spesielle risikoforhold ved gjennomføringen av dette prosjektet. Der risiko ikke har latt seg eliminere ved valg av prosjekterte løsninger i forprosjekt, er det beskrevet forslag til spesifikke tiltak som tas videre til detaljprosjektering og / eller utførelse. SHA vurderinger knyttet til fremtidige arbeider / vedlikehold er i liten grad belyst og bør vurderes nærmere i neste fase.

Det etablerte risikoregisteret danner grunnlag for videre oppfølging av SHA i prosjekteringen. SHA risiko identifisert i forprosjekt vil være et utgangspunkt for videre detaljering av risiko i detaljprosjektering, som vil være den risiko som tas videre til SHA planen.

7.5.2 SHA relaterte farer / uønskede hendelser indentifisert i prosjektet

Igjenom fareidentifisering av prosjektert løsning i forprosjekt, er det identifisert 27 mulige uønskede hendelser, som kan oppstå ved bygging av prosjektet. En del risikoforhold gjelder for flere områder i prosjektet eller for deler av strekningen, mens andre risikoforhold er knyttet til spesifikke geografiske lokasjoner. Det er ikke gjort vurderinger for å tallfeste sannsynlighet og konsekvens for hendelsene, men tekstlig beskrevet konsekvens og årsak til hendelsen. Risikoreduserende tiltak er beskrevet med tilhørende ansvarlig for videre oppfølging. Vedlegg 5 viser SHA risikoregister.

De uønskede hendelsene er relatert til:

- Ras / utglidning av masser, velt med maskin ved etablering av rørtrase, bygging av pumpestasjon og tilkomst til arbeidsområder.
- Påkjørsel av arbeidstaker eller tredje person som følge av arbeid nær trafikkert vei / område.
- Skade på eksisterende infrastruktur, med blant annet fare for strømgjennomgang eller kontakt med forurenset vann, ved arbeid med rørtrase eller pumpestasjoner.
- Fall i vann ved arbeid med rørtrase i elv.
- Kontakt med alunskifer og mulig skade på ytre miljø.
- Skade på bru / konstruksjoner i nærhet til anleggsarbeider / anleggsstrafikk.
- Klemskader eller velt med maskin ved innheising av store tunge rør / materialer / utstyr.
- Kontakt med forurensing ved arbeid i eksisterende avløpsrenseanlegg.
- Kollaps av konstruksjon ved ombygging av renseanlegg.
- Dårlig ergonomisk arbeidsstilling / trange arbeidsforhold ved ombygging av renseanlegg.

7.6. Oversikt over berørte eiendommer

7.6.1 Åneby renseanlegg/pumpestasjon

Gnr/bnr 39/119

Reguleringsformål: Eksisterende eiendom er uregulert, og er satt av til «andre typer bebyggelse» i kommuneplanens arealdel. Formålsgrensen følger eiendomsgrensen.

Hensynssoner: I sørlige del av eiendommen er faresone for flom. Rundt eiendommen ligger en hensynssone knyttet til vernet vassdrag, H560_4. Innenfor hensynssonen gjelder et generelt byggeforbud, men hensynssonen gjelder ikke for tiltakseiendommen. Omkringliggende arealer er også angitt som område for truede arter, herunder sanglerke og gulspurv. Det er ikke angitt faresone for skred eller kvikkleire, men det er marine avsetninger i området. Her kan det forekomme kvikkleire.

Muligheter: Utvidelse innenfor eksisterende eiendom/formål bør ikke være problematisk, så lenge hensynssoner ivaretas. Underbygging/etablering av tankvolum under eksisterende anlegg er ikke problematisk med tanke på myndighetstillatelser. Det er usikkert hvorvidt flomsone er til hinder for etablering av en pumpestasjon. Tilstøtende arealer er regulert til LNFR-område og er i dag dyrka mark. Nedbygging av jordbruksarealer bør normalt unngås, og vil medføre dispensasjon fra planformålet og fra byggegrense mot vassdrag, involvering av Statsforvalteren og Fylkeskommunen, samt tillatelse til omdisponering av dyrka mark etter jordloven. Det er også sannsynlig at det må gjennomføres kartlegging av naturmangfold, som avhengig av funn kan legge begrensninger på utbygging.

Dispensasjonsforhold: Kommuneplanen har et generelt plankrav før det kan gis tillatelse til tiltak. Samtidig er det enkelte unntak, blant annet knyttet til kommunaltekniske anlegg. Det bør avklares med kommunen om unntaket kan anvendes i dette tilfellet. Alternativt må det søkes om dispensasjon fra plankravet. Se for øvrig forrige avsnitt vedrørende behov for dispensasjon ved utbygging utenfor dagens eiendom.

Alternativer: Området fremstår ikke med noen åpenbare alternative arealer i umiddelbar nærhet til dagens anlegg. Området er preget av LNFR-områder med hensynssoner for vassdrag og flomfare.

Figur 7-1 viser et utklipp fra kommunekartet for aktuelt område for lokalisering av pumpestasjon ved Åneby.



Figur 7-1 – Åneby, utklipp fra kommuneplankart

7.6.2 Rotnes renseanlegg/pumpestasjon

Gnr/bnr 14/1058

Reguleringsformål: Eiendommen er regulert til renovasjonsanlegg i en reguleringsplan fra 2015. Videre er eiendommen satt av til «andre typer bebyggelse» i kommuneplanens arealdel.

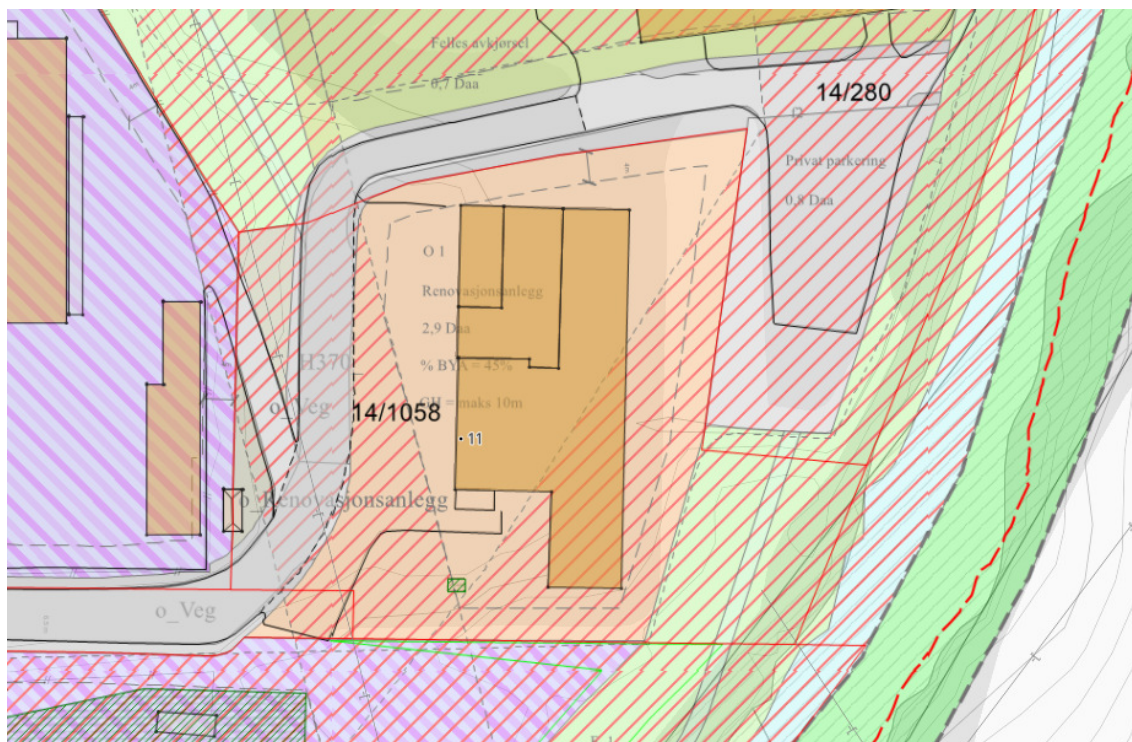
Hensynssoner: I sørlige del av eiendommen er faresone for flom. Rundt eiendommen ligger en hensynssone knyttet til vernet vassdrag. Det er ikke angitt faresone for skred eller kvikkleire, men det er marine avsetninger i området. Her kan det forekomme kvikkleire.

Muligheter: Utvidelse innenfor eksisterende eiendom/formål bør ikke være problematisk, så lenge hensynssoner ivaretas. Det er usikkert hvorvidt flomsone er til hinder for etablering av en pumpestasjon. Underbygging/etablering av tankvolum under eksisterende anlegg er ikke problematisk med tanke på myndighetstillatelser.

Dispensasjonsforhold: Tiltak innenfor formålet vil ikke utløse dispensasjon fra formål. Reguleringsplanen har en begrensning på 45 % bebygd areal. Et enkelt overslag angir i overkant av 30 % BYA med dagens bygg. Det er dermed rom for ytterligere utvidelser. Det er samtidig en byggegrense på eiendommen som må overholdes.

Alternativer: Det er også et areal rett øst for eiendommen som er regulert til parkeringsplass. Forutsatt at grunneier er villig til å avstå grunn, og parkeringsbehov eventuelt kan løses på et annet område, kan dette være et aktuelt sted for utbygging av kommunalteknisk infrastruktur.

Figur 7-2 viser et utsnitt fra reguleringsplan for aktuelt område for lokalisering av pumpestasjon ved Rotnes. Sort stiplet linje rundt bygget angir byggegrensen i reguleringsplanen. Ny bebyggelse må i utgangspunktet føres opp innenfor denne linjen.



Figur 7-2 - Rotnes, utklipp fra reguleringskart

7.7. Myndighetstillatelser

7.7.1 Plan- og bygningsloven

Bygninger, konstruksjoner og anlegg er søknadspliktig etter plan- og bygningsloven, herunder VA-ledninger og bygningstekniske installasjoner. For sistnevnte gjelder bare anlegg knyttet til selve bygningen, for eksempel varme-, ventilasjons- og sanitæranlegg. Prosessutstyr som renseanlegg og pumper er ikke søknadspliktig etter plan- og bygningsloven og anses som ivaretatt gjennom egen særlovgivning.

7.7.2 Arbeidstilsynet

Arbeidstilsynet må gi samtykke til søknadspliktige byggetiltak der bygget skal brukes, eller sannsynligvis vil bli brukt, av en virksomhet som omfattes av arbeidsmiljøloven. Dette gjelder også bygninger for kortvarig opphold ved for eksempel drift og vedlikehold av tekniske anlegg. Det er derfor nødvendig med samtykke fra Arbeidstilsynet for utvidelser eller etablering av nye pumpestasjoner.

7.7.3 Forurensningsmyndighet

Før utbygging gjennomføres bør endring av utslippstillatelsen verifiseres, herunder også krav til overløpsutslipp.

7.7.4 Saksbehandlingsfrister

Følgende saksbehandlingsfrister ligger til grunn ved en søknadsprosess:

- Nabovarsel: 2 uker (merkadsfrist)
- Rammesøknad: 12 uker + 4 uker for myndigheter til å uttale seg til en eventuell dispensasjon
- Arbeidstilsynet: Normalt 4 uker, men kan bli lengre ved stor saksmengde
- Søknad om igangsettingstillatelse: 3 uker

Søknad til Arbeidstilsynet kan foregå parallelt med saksbehandling av rammesøknaden, forutsatt at detaljprosjekteringen er kommet langt nok.

7.7.5 Dokumentasjonskrav til søknader

Dokumentasjonskrav til en rammesøknad er:

- Målsatte relevante tegninger av anlegget, for eksempel:
 - o Plan
 - o Snitt
 - o Fasader
 - o Situasjonsplan
 - o Ledningskart
- Nabovarsel
- Redegjørelse for eventuelle nabomerknader
- Eventuell søknad om dispensasjon
- Redegjørelse for grunnforhold, adkomst, parkering, naturmangfold, universell utforming, overvann med mer.
- Ansvarlige foretak for prosjektering av relevante fag, for eksempel:
 - o Arkitektur
 - o Geoteknikk
 - o Konstruksjonssikkerhet
 - o Bygningsfysikk
 - o VVS
 - o VA (utvendige anlegg, ikke prosessutstyr)
 - o Overvannshåndtering
 - o Ev. landskapsutforming

Dokumentasjonskrav til søknad om igangsettingstillatelse:

- Samtykke fra Arbeidstilsynet for relevante deler som pumpestasjoner og eventuelt store kummer
- Ansvarlige foretak for detaljprosjektering, dersom dette avviker fra prosjekteringsgruppen til rammesøknad
- Ansvarlige foretak for utførelse (kan eventuelt sendes inn etter at igangsettingstillatelse er gitt, men før arbeidene starter)
-

7.7.6 Grunneieravtaler

Det må inngås avtaler med grunneierne der det skal etableres nye anlegg og for anleggsveier, riggområder osv. Normalt er det kun behov for rett til etablering og fremtidig drift/vedlikehold for ledningsanlegg. Det vil si at grunneier opprettholder eierskap til grunnen. For pumpestasjoner og andre anlegg der det etableres overbygg er det normalt å erverve grunnen.

Normalt skjer erverv ved at grunneierne kontaktes for å inngå frivillig avtale. Dersom det ikke oppnås enighet må rettigheter eksproprieres. Etablering av VA-anlegg kan gi ekspropriasjonsrett. Det er to hovedløsninger for gjennomføring av ekspropriasjon, der den ene er at det først utarbeides reguleringsplan og den andre er bruk av Oreiningsloven. Begge krever kommunestyrevedtak.

8 Vedlegg

I det etterfølgende fremgår oversikt over vedlegg til forprosjektrapporten:

- Vedlegg 1: Fremdriftsplan (A3-format)
- Vedlegg 2: Plan og lengdeprofil for ledningstraseer, henholdsvis østre trasé og vestre trasé
- Vedlegg 3: Situasjonsplan for pumpestasjon Rotnes og pumpestasjon Åneby
- Vedlegg 4: Pumpestasjoner, plan og snitt med arrangement
- Vedlegg 5: SHA-fareidentifikasjon
- Vedlegg 6: Kostnads kalkyle og økonomisk usikkerhetsanalyse
- Vedlegg 7: Geoteknisk datarapport, hovedrapport
- Vedlegg 7B: Geoteknisk datarapport, supplerende grunnundersøkelser
- Vedlegg 8: Utredning av konsekvenser for naturmangfold
- Vedlegg 9: Oversiktskart med angivelse av geoteknisk grunnundersøkelser og ledningstraseer
- Vedlegg 11: Systemtegning for vannledning, tegning nr. Z-002
- Vedlegg 13: Notat delprosjekt 6, trasealternativer Slattum PA – Li (Asplan Viak, datert 08.12.2021)
- Vedlegg 14: Notat delprosjekt, trase valg og kostnader vannledning Nordre Holm - Slattum PA (Asplan Viak, datert 20.12.2021)