

---

RAPPORT

---

D10-TILLEGG SKISSEPROSJEKT  
Vannledning på land mellom Bogen og Hurdal Recoverycenter



*Utsikt fra Buråskollen mot Hurdalssjøen*

Kunde: Hurdal kommune

Prosjekt: Framtidig VA Hurdal kommune

Prosjektnummer: 10218412

Dokumentnummer: 10218412-04

Rev.: 03

### Sammendrag:



Denne rapporten omhandler tillegg for D10 Skisseprosjekt med vannledning fra entreprisegrensen for sjøledning D05 ved Bogen brygge og frem til eksisterende vannledningskum ved Hurdal Recoverycenter. Vannledningen har lengde ca. 3,8 km. Tiltaket skal bidra til å øke kapasiteten på vannforsyningen på østsiden av Hurdalssjøen og økt leveringssikkerhet ved å være et ledd i Hurdal kommunes store ringforsyning.

Vannforsyningssystemet er modellert i modelleringsverktøy og viser at foreløpig dimensjon må være 225mm sett i forhold til det totale ringsystemet for vannforsyningen.

Investeringskostnader inkl. generelle kostnader og reserve viser ca. 29,2 mill.

### Rapporteringsstatus:

- Endelig  
 Oversendelse for kommentar  
 Utkast

<b>Utarbeidet av:</b> Ingvild Darbo, Bjørn Vestheim,	
<b>Kontrollert av:</b> Hilde Nystog Aas	<b>Sign.:</b> 
<b>Prosjektleder:</b> Tore Leland-Try	<b>Prosjekteier:</b> Kirsti Hanebrekke

### Revisjonshistorikk:

Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av
01	02.10.2020	For gjennomsyn til kommunen	NOIDNG, NOBVEM	NOHIAA
02	30.10.2020	Endelig utgave	NOIDNG, NOBVEM	NOHIAA
03	13.11.2020	Endelig utgave	NOIDNG, NOTROL	NOHIAA

# Innholdsfortegnelse

1	Innledning .....	5
1.1	Bakgrunn .....	5
1.2	Mål .....	6
1.3	Avgrensninger .....	6
2	Rammebetingelser VA .....	7
2.1	Vannforsyningssystemet .....	7
2.2	Kapasitetsbehov og befolkningsvekst .....	8
2.2.1	Grunnlag .....	8
2.2.2	Beregning .....	9
2.3	Grensesnitt mot eksisterende hovedledningsnett / andre entrepriser .....	9
2.4	Tilknytninger .....	9
2.4.1	Tilkobling av dagens abonnenter .....	9
2.4.2	Tilkobling fremtidige abonnenter .....	9
3	Eksisterende forhold langs traseen .....	10
3.1	Kommunale planer .....	10
3.2	Grunnforhold og terreng .....	10
3.3	Biologisk mangfold .....	11
3.4	Kulturminner .....	12
3.4.1	Sammendrag .....	12
3.4.2	Potensiale for funn av hittil ukjente kulturminner i grunnen .....	12
3.4.3	Kartlagte kulturminner og SEFRAK-registrerte bygninger langs trasé for tiltak .....	12
3.4.4	Kulturminner og kulturmiljø .....	15
3.5	Brukerinteresser .....	16
4	Valg av rørmateriale .....	17
5	Dimensjonering .....	18
5.1	Hydraulisk modellering av vannforsyningen .....	18
5.1.1	Bassengvolumer .....	18
6	Ledningstrase .....	20
6.1	Bakgrunn for valg av trasé .....	20
6.2	Trasébeskrivelse .....	20
6.2.1	Hovedtrasé .....	20
6.2.2	Tilkobling av abonnenter .....	21
7	Kostnadsestimat .....	22
7.1	Investeringskostnad .....	22
7.1.1	Investeringskostnad ved dimensjonering for kommunens egen oversikt over eksisterende og fremtidige bebyggelser som vurderes tilknyttet .....	24

---

7.2	Levetidskostnader .....	26
8	Videre arbeider .....	27
	Referanser .....	28
	Vedlegg .....	29



# 1 Innledning

## 1.1 Bakgrunn

Hurdal kommune har behov for en tilleggsutredning for etablering av kun én vannledning mellom Bogen hyttefelt og Hurdal Recoverycenter. Dette vil være en del av en enhetlig løsning for vannforsyning dersom kommunen velger å ikke legge VA-ledning i felles grøft slik det er utredet i D10. I egen delutredning, D05 utredes en overføringsledning drikkevann mellom øst og vestsiden av Hurdalssjøen og med oppkobling i hver ende. Bogen Brygge skal være ilandføringspunkt på østsiden. Vannledningen mellom Bogen hyttefelt og Hurdal Recoverycenter vil da komplettere en ringforsyning som tilfredsstiller myndighetskrav til økt leveringsikkerhet. Oversikt over systemet kan sees i Figur 1.

Tiltak D09 skal øke leveringsikkerheten ved å inngå i Hurdals store ringsystem og en kapasitetsutvidelse for planlagt utbygging i Rustad-området

D07 gjelder framtidig kapasitetsøkning av vannforsyning på østsiden av Hurdalssjøen i en egenregiløsning. Delutredning D07 vil ha et grensesnitt mot denne tilleggsutredningen.



Figur 1 Oversiktskart over egenregiløsningen hvor D10-tillegg inngår

## 1.2 Mål

Dersom kommunen velger å ikke legge VA ledning i felles grøft slik dette utredes i D10, har kommunen fortsatt behov for å etablere leveringsikkerhet for drikkevann gjennom ringforsyning i Hurdal kommune. For å komplettere en slik ringforsyning, må ledning for strekket fra Bogen hyttefelt til Hurdal Recoverycenter etableres. Trasevalg og tilkoblinger av eksisterende og eventuelle nye abonnenter som for D10 skal benyttes. Koblingspunkt ved Hurdal Recoverycenter skal inngå i tilleggsutredningen.

Dette er et skisseprosjekt som skal utgjøre et grunnlag for beslutning om investering. Det er derfor vesentlig å beskrive omfanget og plassering av anleggene, de tekniske løsningene som må til, utførelsesmetode, kostnads kalkyle og konsekvenser for omgivelsene.

## 1.3 Avgrensninger

### Mulighetsstudien

Vurderinger som er gjort i mulighetsstudiet skal legges til grunn for skisseprosjektet.

### Grunnforhold

Det er ikke gjort egne grunnundersøkelser i prosjektet, da dette vurderes å tilhøre detaljprosjekteringsnivå.

## 2 Rammebetingelser VA

### 2.1 Vannforsyningssystemet

Hurdal vannverk forsyner sentrum og bebyggelse langs både øst- og vestsiden av Hurdalssjøen, altså størstedelen av Hurdal kommune. I tillegg er ca. 100 boliger på Sandsnessætra i Nannestad kommune forsynt fra Hurdal vannverk. Hurdal vannverk ca. 1100 abonnenter i dag, mens ca. 20 % av boligene har privat vannforsyning. Vannbehandlingsanlegget ligger nord-øst i kommunen, ved Bergli/Stuen. Drikkevannskilden er Røtjenn, som ligger på 416 moh. på grensa mellom Hurdal og Eidsvoll. Røtjenn er en del av vanntilsigsområdet til Hurdalssjøen. Hurdal kommune er uten en reservevannsløsning i dag.

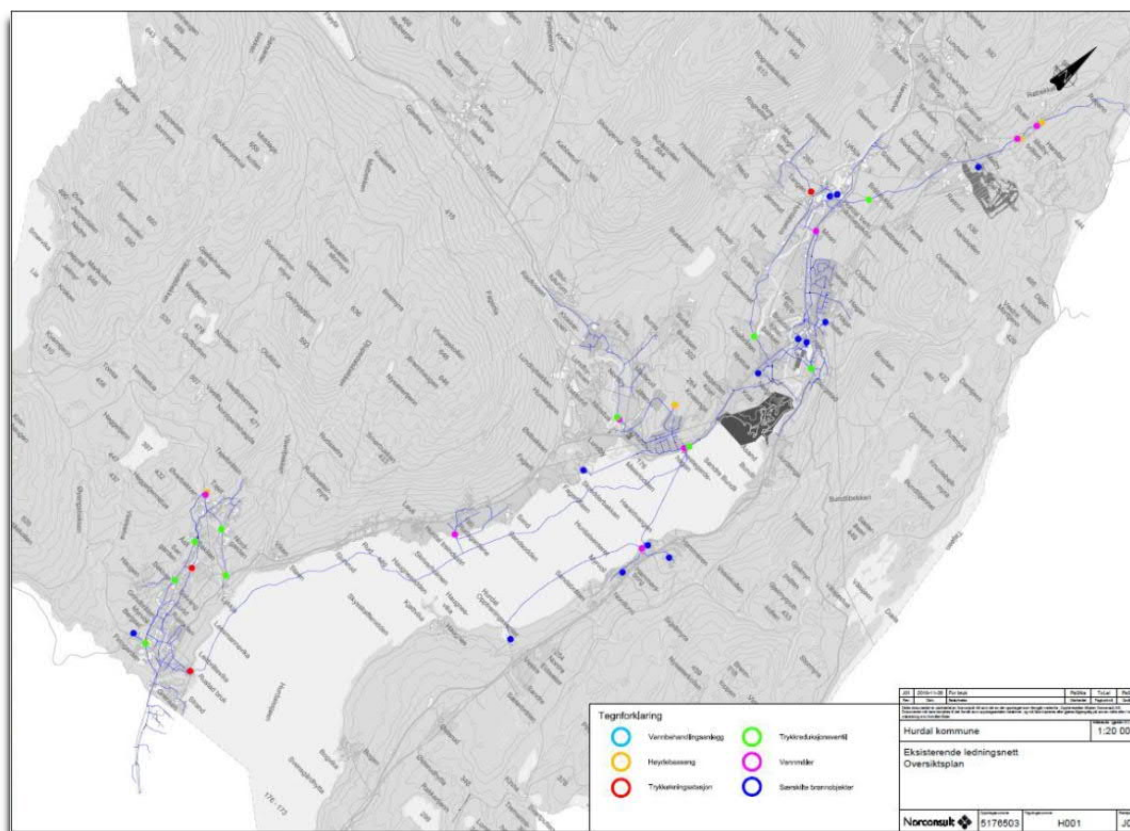
Haraldvangen og Hurdal Recoverycenter, som ligger på østsiden av Hurdalssjøen, er forsynt via ledninger i Hurdalssjøen som er lagt fra Prestegardshagan.

Hurdal kommune har pr 2020 tre høydebasseng;

- HB Bergli 2, ved vannbehandlingsanlegget
- HB Prestegardshagan
- HB Rustad

Til sammen kan høydebassengene forsyne Hurdal kommune med drikkevann i 20 timer ved bortfall av produksjon. Hurdalslia hyttefelt har krav fra kommunen om å etablere et nytt høydebasseng ifm. utbyggingen.

Hurdal kommune forvalter ca. 90 km med kommunale vannledninger. Det er to trykkøkningsstasjoner på Rustad og en på Knaimoen. Et oversiktskart over vannforsyningssystemet er vist i Figur 2. Mer informasjon om vannforsyningssystemet er gitt i notatet «*Mulighetsstudiet VA - vedlegg 2 Dagens situasjon*» (HRP 28.11.2019).



Figur 2: Oversiktskart over vannforsyningssystemet i Hurdal. Norconsult, 2018.

## 2.2 Kapasitetsbehov og befolkningsvekst

Det er oppgitt av Hurdal kommune at dimensjonering i utgangspunktet skal utføres for 5000 pe med mulighet for utvidelse. Hurdal kommune har også gjort en vurdering av hvilken eksisterende og framtidig bebyggelse som vurderes å bli knyttet til kommunens drikkevannsforsyning og avløpsordning.

For tilknytning til kommunens vannforsyning anslår oversikten samlet opp mot 480 pe (225 tilknytninger med en faktor på 2,13 pe pr. tilknytning) fra eksisterende boliger som i dag har privat vannforsyning, samt opp mot 5750 pe (2700 tilknytninger med en faktor på 2,13 pe pr. tilknytning) til vannforsyningen fra utbyggingsområder ifølge kommuneplanen.

Kommunens oversikt over eksisterende og framtidig bebyggelse som vurderes tilknyttet går utover 5000 pe. I utredningene er det laget en sammenstilling av fremtidige vann- og avløpsmengder som tar utgangspunkt i kommunens oversikt og er skalert ned til 5000 pe. For ledningsnett dimensjoneres det for en framtidig vannmengde på 1500 m<sup>3</sup>/d (inkl. lekkasje), se Tabell 1.

Tabell 1. Sammenstilling framtidige drikkevannmengder.

Område	Eksisterende situasjon			Framtidig situasjon					
	Tilkoblet personer	Forbruk [m <sup>3</sup> /d]	Lekkasje [m <sup>3</sup> /d]	Nye abonnenter	Nye personer	Økning forbruk [m <sup>3</sup> /d]	Total personer	Forbruk [m <sup>3</sup> /d]	Lekkasje [m <sup>3</sup> /d]
Hurdal	954	217		681	1450	261	2403	478	
Østside	311	71		224	477	86	788	157	
Vestside	439	100		210	447	81	886	180	
Rustad	496	113		200	426	77	922	189	
<b>Totalt</b>	<b>2200</b>	<b>500</b>	<b>500</b>	<b>1315</b>	<b>2800</b>	<b>504</b>	<b>5000</b>	<b>1004</b>	<b>500</b>

### 2.2.1 Grunnlag

1. E-post fra Hurdal kommune 20.august 2020 om at VA-anleggene skal dimensjoneres for 5000 pe med mulighet for utvidelse.
2. I notatet «Vedlegg D10- -3 Mulige nye tilkoblinger til kommunal drikkevannsledning» (Hurdal kommune, 28.4.2020) beskrives mulige tilkoblinger fra eksisterende private avløpsanlegg og fra nye utbyggingsområder. Totalt vurderes økningen av antall tilkoblinger til cirka 3300 abonnenter (tilsvarende 7100 pe) til avløpsnett og cirka 2900 abonnenter til vannforsyningen.
3. I utredningen «Mulighetsstudie VA – vedlegg 2 Dagens situasjon» (HRP 29.11.2019) står det at gjennomsnittlig leveranse fra Stuen/Bergli VBA i 2018 var cirka 1000 m<sup>3</sup>/d, med en registrert maksleveranse på 1260 m<sup>3</sup>/d og en beregnet lekkasjeprosent til cirka 50%. 1050 abonnenter er tilkoblet vannforsyningen.
4. Eksisterende vannmodell for Hurdal kommune, utarbeidet av Asplan Viak og Norconsult, gir informasjon om fordeling av vannforbruk over kommunen
5. Tabell 1 er gjennomgått og akseptert i møte om samarbeidsløsningen med Hurdal kommune 15.10.2020



## 2.2.2 Beregning

Vannforbruket er beregnet slik:

1. Lekkasmengden er beregnet til  $500 \frac{\text{m}^3}{\text{d}}$ , fra oppgitt 50% lekkasje og gjennomsnittlig leveranse på  $1000 \frac{\text{m}^3}{\text{d}}$  ifølge grunnlag 3
2. Totalt forbruk er beregnet fra maksleveranse ifølge grunnlag 3 fratrukket beregnet lekkasje
3. Fordeling av forbruk er satt lik fordelingen i mottatt vannmodell (kap. 2.2.1, punkt 4). Lekkasetap er jevnt fordelt i hele vannledningsnettet da det mangler data for å lage en mer nøyaktig inndeling.
4. Vannforbruk fra nye fremtidige abonnenter er fordelt på ledningsnettet basert på punkt 3 i kap. 2.2.1 (både eksisterende og planlagte områder som tilknyttes)
5. Pe-belastning er beregnet med 2,13 pe pr. abonnent
6. Økning i forbruk er beregnet med  $180 \frac{\text{l}}{\text{pe} \cdot \text{d}}$  (inkl. vann til spyling/drift av ledningsanlegget og brannvann)
  - a.  $180 \frac{\text{l}}{\text{pe} \cdot \text{d}}$  er et gjennomsnittlig døgnforbruk over en lengre periode. Før man kan regne om dette til en dimensjonerende vannmengde i liter/sekund må man inkludere en faktor for maks døgnforbruk og maks timeforbruk. Dette er fordi vannforbruket kan variere fra et døgn til et annet (for eksempel høyt vannforbruk til hagevanning ved en tørr sommerdag) og gjennom døgnet (høyt vannforbruk morgen og ettermiddag, lavt vannforbruk om natten).
7. Lekkasmengder er antatt å holdes konstant på  $500 \frac{\text{m}^3}{\text{d}}$  i den fremtidige situasjonen

## 2.3 Grensesnitt mot eksisterende hovedledningsnett / andre entrepriser

Ved Bogen hyttefelt tilkobles traseen ny sjøledning (D05) i VK2, se tegning VA-501 (Vedlegg 2). Tilknytning til ny sjøledning (D07) i nord ved Hurdalsjøen Recoverycenter, vannledningen tilknyttes i ny kum prosjektert for delutredning D07.

## 2.4 Tilknytninger

Det legges til rette for at eksisterende bebyggelse kan tilknyttes langs hovedtraseen.

### 2.4.1 Tilkobling av dagens abonnenter

Det legges til rette for at følgende bebyggelse tilknyttes langs traseen fra syd til nord (ref. oversiktskart VA-010);

- **Bogen** er i dag tilknyttet via to private borebrønner for vann.
- **Haugnesodden** for vannforsyning til campingplassen samt eksisterende bebyggelse.

### 2.4.2 Tilkobling fremtidige abonnenter

Det legges til rett for at følgende bebyggelse må tilknyttes langs traseen fra syd til nord (ref. oversiktskart VA-010);

- **Bogen**, nytt hyttefelt for sørøstre deler av Bogen

## 3 Eksisterende forhold langs traseen

### 3.1 Kommunale planer

Kommuneplaner:

- Fra Svensgårdshytta ved Gråberga til Bogen hyttefelt er det avsatt områder til bolig/næring i kommuneplanen, ref. plan- og profiltegning VA-201
- Nord for Hurdalsjøen Recoverycenter frem til Sandsbråtebekken er det avsatt områder for bolig/næring på vestsiden av FV 180 i kommuneplanen, ref. tegning VA-204.

### 3.2 Grunnforhold og terreng

Figur 3 viser løsmassekart fra Norges Geologiske Undersøkelse (NGU).



Figur 3: Løsmassekart fra Norges Geologiske Undersøkelse

Grunnforholdene er vurdert med utgangspunkt utførte befaringer, NVE atlas for naturfare, løsmassekart fra Norges Geologiske Undersøkelse. Det er viktig å kartlegge grunnforholdene i de områdene der traseen er tenkt etablert i grøft, for å identifisere eventuelle anleggstekniske problemer. Ledningen skal i hovedsak ligge med 2 m overdekning.

- Fra befarings ble det klart at mye av traseen vil ligge i områder med fjell, ofte under et tynt dekke av vegetasjon.

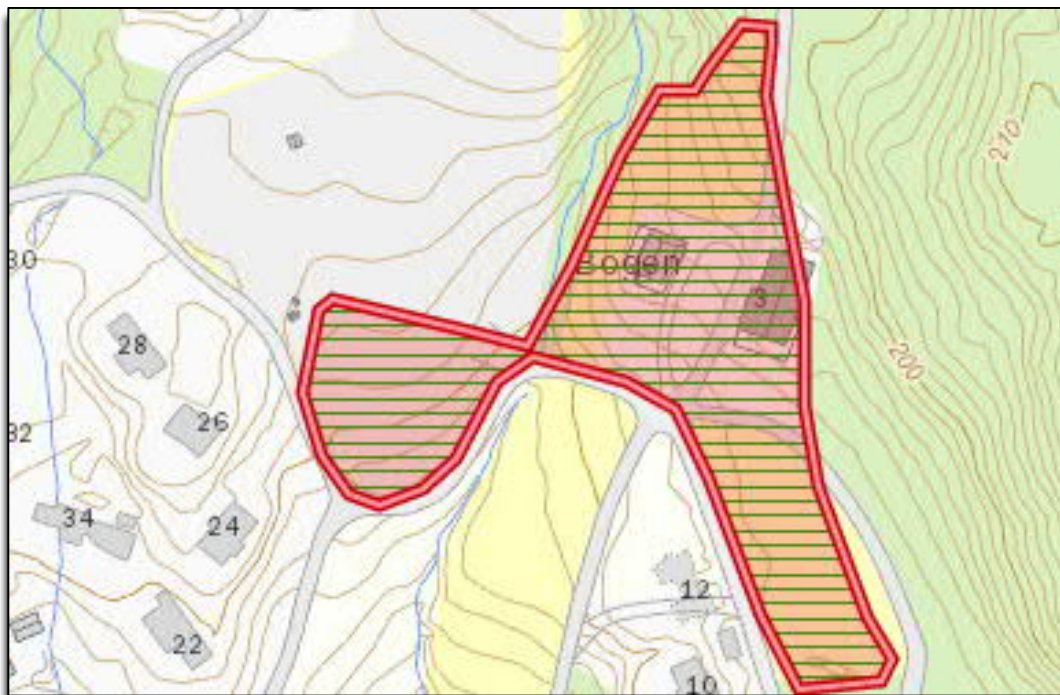
- Området langs traseen består i hovedsak av tynn morene og bart fjell, samt noen områder med tykk morene og torv/myr, som vist i Figur 3. Tynn morene ligger oftest som usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen, med normalt mindre enn 0,5 m tykkelse. Tykk morene ligger oftest som sammenhengende dekke med stedvis stor mektighet, normalt med tykkelse fra 0,5 til flere ti-talls meter.
- Det er ikke registrert skredfare i området langs traseen. I 2018 er det registrert steinsprang nord for innkjørsel til Bogenveien (< 100m<sup>3</sup>)
- Det er ikke registrert/kartlagt kvikkleire i området.

### 3.3 Biologisk mangfold

I skisseprosjektet er foreslått trasé for tillegg til D10-skisseprosjekt gjennomgått med tanke på eventuelle konflikter med naturmangfold, slik at prinsippene i naturmangfoldloven §§ 6-12 kan oppfylles. Det er gjort en gjennomgang av eksisterende registreringer i naturbase.no (Miljødirektoratet) og artskart.no (Artsdatabanken) sett opp mot foreslått trasé og gjeldende kommuneplan for Hurdal. Det er ikke gjennomført feltundersøkelser i skisseprosjektet.

#### Lokalt viktig slåttemark på Bogen

Ved Bogen er det registrert en lokalt viktig slåttemark. Ettersom den er lokalt viktig omfattes den ikke av *Forskrift om utvalgte naturtyper*. Området er også avsatt til hytteområde i kommuneplan for Hurdal, og det anses ikke å være behov for å ta hensyn til lokaliteten. Figur 4 viser lokalt viktig slåttemarkslokalitet på Bogen. Kilde: naturbase.no 28.07.2020. Miljødirektoratet



Figur 4: Lokalt viktig slåttemarkslokalitet på Bogen.

## 3.4 Kulturminner

### 3.4.1 Sammendrag

Som en del av skisseprosjektet er det gjort en kulturminnefaglig verdivurdering av kulturminner og -miljøer som kan bli berørt av tiltaket, og hvilken virkning tiltaket vil ha på disse.

Tiltaket vil i liten eller ingen grad ha indirekte eller visuelle virkninger på kulturmiljø, ettersom det vil bli liggende under bakken og dekket til. Ettersom det medfører graving i grunnen, vil derimot den viktigste konsekvensen av tiltaket være at det kan føre til tap eller skader på arkeologiske kulturminner i grunnen. Det er derfor en fordel at ledningstraseene i stor grad følger veifyllinger og andre allerede forstyrrede områder. Den nødvendige bredden på anleggsbeltet kan derimot føre til at arkeologiske registreringer også blir aktuelt langs veier.

Tiltaket vil også kunne ha innvirkning på verneverdige bygninger og kulturlandskap. Det er viktig å hensynta dette ved nærmere utforming av tiltaket, herunder plassering av evt. anleggs- og riggområder.

### 3.4.2 Potensiale for funn av hittil ukjente kulturminner i grunnen

Basert på kjente funn i området, samt arkeologisk analyse av landskapet, har Sweco vurdert potensialet for funn av hittil ukjente automatisk fredete kulturminner langs traséene. Potensiale for funn er lavt de fleste steder, men kan være større der hvor en har bevarte kulturlandskap og tidlig landbruk.

Det er vurdert som sannsynlig at tiltaket vil utløse undersøkelsesplikten om arkeologiske registreringer (jf. Kulturminneloven §9). Undersøkelsesplikten gjelder både i områdene som blir berørt av permanente inngrep, og i områder som berøres under anleggsgjennomføring. Arkeologisk registrering er aktuelt i mer urørte områder med potensiale, men ikke i områder som alt er opparbeidet, svært forstyrret, eller som er tidligere undersøkt.

Dersom Viken fylkeskommune stiller krav om arkeologiske registreringer, bør dette bestilles i god tid, ettersom feltsesongen har begrenset varighet i sommerhalvåret. Dersom det blir gjort funn som krever ytterligere undersøkelser, vil disse typisk utføres av Kulturhistorisk Museum (KHM) påfølgende sesong.

For å unngå brudd på Kulturminneloven, bør også boreplaner og anleggsplaner tilsendes kulturarvsenheten i Viken fylkeskommune for kontroll og godkjenning.

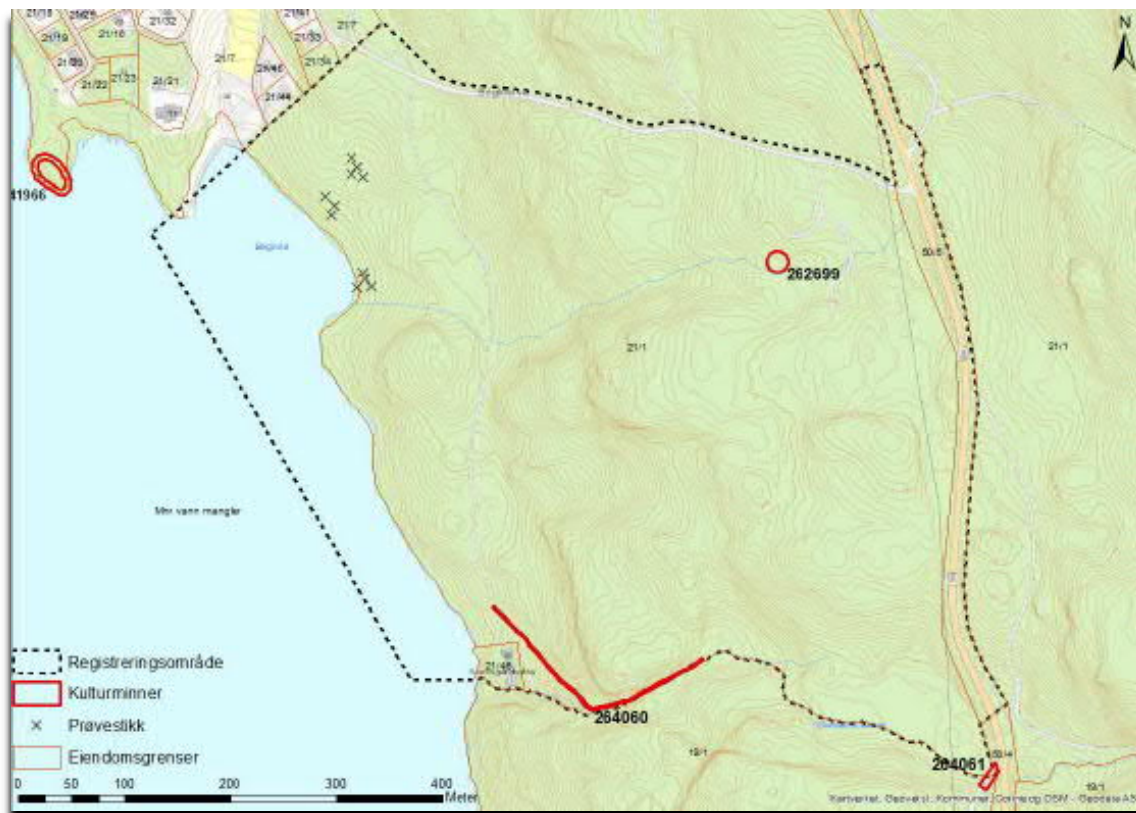
### 3.4.3 Kartlagte kulturminner og SEFRAK-registrerte bygninger langs trasé for tiltak

#### 3.4.3.1 Bogen

Ved Bogvika ligger i dag et hyttefelt, og deler av et eldre småbruk/husmannsplass. Et lite, eldre våningshus fra sent 1800-tall er bevart, men i forringet kontekst ved dagens hyttefelt. Her er det også en gravrøys, med beliggenhet henvendt mot vannet.

Vannledningstraseen går her ved en eksisterende skogssti, som er tenkt benyttet til anleggsvei, og deretter forbi restene av småbruket og det eldre våningshuset på Bogen. Innerst i Bogvika er også tenkt påkobling til sjøledning (D05). Dette anses ikke å ville forringe Bogen ytterligere, men eventuelle anleggsområder bør i tilfelle lokaliseres et stykke unna småbruket. Potensialet for funn ved Bogen og nord for Bogen vurderes som lite.

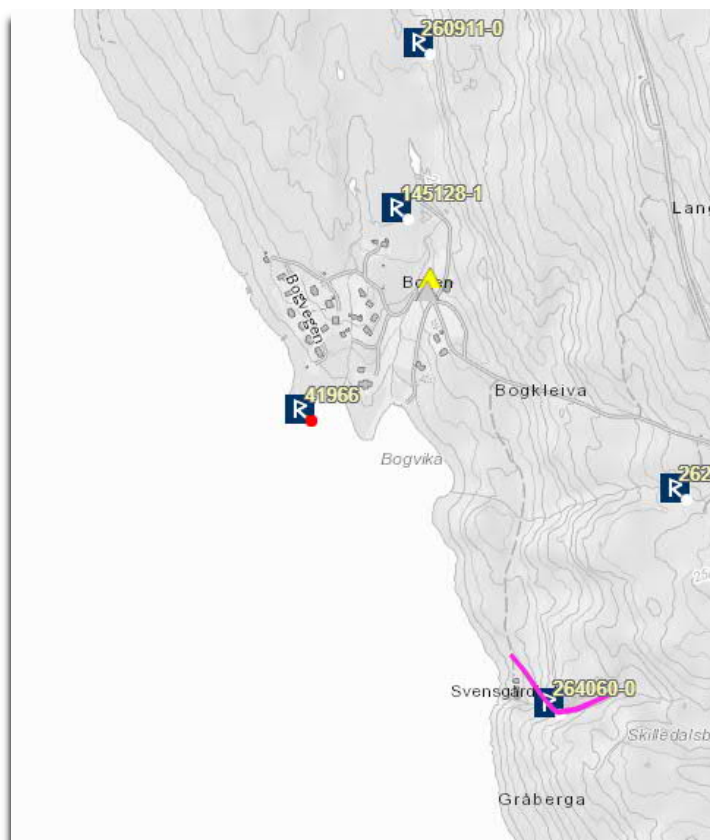
Figur 5 viser kartillustrasjon fra registreringsrapport for Bogen hyttefelt, s.nr. 19/6731 (2019). Kilde: Arkeologisk feltenhet, Akershus fylkeskommune.



Figur 5: Kartillustrasjon fra registreringsrapport for Bogen hyttefelt, s.nr. 19/6731 (2019).

Figur 6 viser kulturminner og SEFRAK-registrerte bygninger ved Bogen. Kilde: Askeladden.ra.no.





Figur 6: Kulturminner og SEFRAK-registrerte bygninger ved Bogen.

#### 3.4.3.2 Delstrekning Eidseter – Haugnes

Vannledningstraseen tar av fra Østsidevegen litt nord for Hurdal Recoverycenter, og går deretter mot Haugnesvegen. Dermed unngår den kontakt med det nærliggende våningshuset på Eidseter, som ble første faste skolestue i Eidseter skolekrets i 1905. Huset er ilagt vern og har verneklasse C i Hurdals kulturminnevernplan.

Området ut mot Haugnes er hovedsakelig skogkledt, men ute på Haugneset ligger et kulturlandskap og gårdsmiljø med tre bevarte SEFRAK-registrerte bygg fra 1800-tallet. Vestsiden av neset brukes som campingplass. Ytterst på odden i vest ligger en gravrøys, som mest trolig stammer fra jernalder.

Tiltaket vurderes ikke å ha konsekvenser for gårdsmiljøet eller kulturlandskapet. Området er vurdert å ha noe potensiale for funn, og det er slik sett en fordel at ledningstraseen dels følger eksisterende vei.

Figur 7 viser kulturminner og SEFRAK-registrerte bygninger mellom Hurdal Recoverycenter og Haugnes.

Kilde: Askeladden.ra.no.



Figur 7: Kulturminner og SEFRAK-registrerte bygninger mellom Hurdal Recoverycenter og Haugeset.

Figur 8 viser utsnitt som viser kulturminner og SEFRAK-registrerte bygninger på Haugeset. Kilde: Askeladden.ra.no.



Figur 8: Utsnitt som viser kulturminner og SEFRAK-registrerte bygninger på Haugeset.

### 3.4.4 Kulturminner og kulturmiljø

Kulturminner er i Kulturminnelovens §2 definert som «alle spor etter menneskelig virksomhet i vårt fysiske miljø, herunder lokaliteter det knytter seg historiske hendelser, tro eller tradisjon til». Et kulturmiljø betegner et område hvor flere kulturminner "inngår som en del av en større helhet eller sammenheng".

Ikke alle kulturminner og -miljøer har like stor grad av verneverdi, og loven presiserer at det er kulturhistorisk eller arkitektonisk verdifulle kulturminner og -miljøer som kan vernes, særlig når det er viktige naturverdier knyttet til kulturminnene. Kulturminneloven gir automatisk fredningsvern til alle kulturminner fra før 1537. Loven gjør det ulovlig å sette i gang tiltak som er egnet til å skade, ødelegge, grave ut, flytte, forandre, tildekke, skjule eller på annen måte utilbørlig skjemme et automatisk fredet kulturminne, eller fremkalle fare for at dette kan skje. Automatisk fredete kulturminner har i tillegg en sikringsone på 5 meter, som det er ulovlig å gjøre inngrep i uten dispensasjon.

SEFRÅK er et landsdekkende register over eldre bygninger og kulturminner i Norge. I Hurdal er bygninger som er eldre enn år 1900 registrert og kartfestet. SEFRÅK gir ikke automatisk verneverdi eller vernestatus, men er nyttig for å vite alderen på enkeltbygninger og bygningsmiljø. Bygninger som er eldre enn 1850 er meldepliktig iht. Kulturminnelovens § 25.

### 3.5 Brukerinteresser

Brukerinteresser som hovedsakelig vil bli berørt av tiltakene er:

- Private grunneiere med dyrket mark og skogsarealer
- Private grunneiere mhp kryssing av avkjørsler/adkomster, nærgraving til/på privat eiendom

For de berørte grunneierne vil det i hovedsak være anleggsfasen som medfører ulemper ved å få ledningstraseen gjennom sin eiendom. For øvrig vil det være byggeforbud for bygninger innenfor 4 m fra ledningen (Hurdal VA-norm kap. 9.7), men det kan bygges parkeringsplass, veianlegg og andre utearealer over ledningsanlegget.

For arealer med dyrket mark kan det gis erstatning for avlingstap etter landbrukskontorets retningslinjer. For skogarealer bør det foretas en forhåndstaksering av skogarealer av uavhengig takstmann. Øvrige ulemper som støy- og støvplager, midlertidige adkomster, reparasjon av veier, tilplanting osv. vil bli ivaretatt ved poster i anbudet og ved samarbeid med den enkelte grunneier.

## 4 Valg av rørmateriale

Det er skisseprosjektet tatt utgangspunkt i at det benyttes PE som materiale mhp overføringsledninger for vann.

Fordelene med å benytte PE på denne typen anlegg er følgende:

- Godt egnet for trykksystemer mhp. at det er en strekkfast løsning.
- PE er et termoplastisk kunststoff, og et robust materiale. Under normale betingelser vurderes PE å være det mest motstandsdyktige materialet mot slitasje.
- Kan leveres i inntil 20m lengder og sveises opp i store rørlengder langs traseen for så raskt å etablere ledning raskere i store åpne grøfter. En annen fordel er at rørene kan legges tilpasset kurvede traseer og dermed slipper å etablere større forankringsklosser og bend.
- Det har også fordelen av å ikke korrodere slik metallbaserte materialer gjør. PE100 RC rør er et svært solid PE rør. RC står for «*Resistance to crack*». Alle de store norske PE leverandørene leverer denne type rør.

Mindre gunstig mhp. PE generelt er følgende:

- Det stilles spesielle krav til PE-rørene, blant annet til forankring i endepunktene. Her skal det benyttes strekkfast forbindelse, fortrinnsvis i tilknytning til kum.
- For PE kan også migrasjon av lukt og smaksstoffer forekomme. Rørmaterialet bør derfor ikke benyttes uten ekstra beskyttelse ved mistanke om forurensninger i grunnen. Det er ingen indikasjoner på at det de traseene som skal benyttes har forurensninger i grunnen.

Ved skjøting av PE trykkør i store dimensjoner benyttes speilsveising eller flensekoplinger. Dette gir tette, strekkfaste og korrosjonsfrie skjøter. Speilsveising kan også benyttes i forbindelse med kryssing av vei, ved kum-tilknytninger enten i selve grøfta eller på siden av grøfta hvis det er plassmangel.

## 5 Dimensjonering

Det er bygget opp en hydraulisk modell av ledningsnett for vannforsyning i Hurdal kommune i en foreslått egenregiløsning. Fordi vannforsyningssystemet er et sammenhengende nettverk, der de ulike komponentene virker sammen og påvirker hverandre, er det naturligvis bygget en sammenhengende modell av systemet. Det er derfor hensiktsmessig å omtale dette modelleringsarbeidet i sin helhet. Det henvises til rapport for utredning D07 for en mer utfyllende beskrivelse av modelleringsarbeidet.

Det er anbefalt at vannettmodellen videreutvikles til en dynamisk modell. Disse arbeidene bør gjøres i neste fase for å fastslå endelige dimensjoner på ledningsnett og optimalisere styring/drift.

Det nye reservevannsanlegget er planlagt ved Prestegardshagan, og vil i en situasjon med full forsyning fra reservevannsanlegget forsyne høydebassenget ved Bergli/Stuen VBA. Reservevannsanlegget er forutsatt å produsere 25% av forbruket til daglig, noe som tilsvarer omkring 550 m<sup>3</sup>/døgn (6,4 l/s) på maksdøgnet. Tilsvarende som i samarbeidsløsningen vil det være nødvendig med en trykkøkingsstasjon ved eksisterende trykkreduksjonsventil nord for Hurdal sentrum. Motsatt vil det være nødvendig å oppjustere trykkreduksjonen ytterligere når det full leveranse fra Bergli VBA. De innledende analyser viser at den må justeres til omkring 7,6 bar.

På Figur 9 sees en oversikt over systemet med de anbefalte dimensjoner på ringforbindelsen etter beregninger, samt behov for trykkøkingsstasjoner.

### 5.1 Hydraulisk modellering av vannforsyningen

Til dimensjonering og kontroll av egenregiløsningen har det blitt kjørt simuleringer på fremtidig forbruk. Det fremtidige forbruk er beskrevet i kapittel 2.2. I modellen er økningen i forbruket spredt jevnt på dagens forbrukspunkter.

For å vurdere nødvendige ledningsdimensjoner har det blitt simulert fire ulike scenarier:

- Vanlig forsyningssituasjon med 75% forsyning fra Bergli VBA og 25% fra nytt reservvannsanlegg
- Full forsyning fra Bergli VBA
- Full forsyning fra nytt reservevannsanlegg
- Vanlig forsyningssituasjon med brannvannsuttak på 20 l/s ved Rustad

Rørbruddscenarier har ikke blitt simulert da det vurderes usannsynlig at det både oppstår rørbrudd imens et av vannbehandlingsanleggene er ute av drift.

- **Anbefalt dimensjon på ringforbindelsen er ø225 PE100 SDR11**

#### 5.1.1 Bassengvolumer

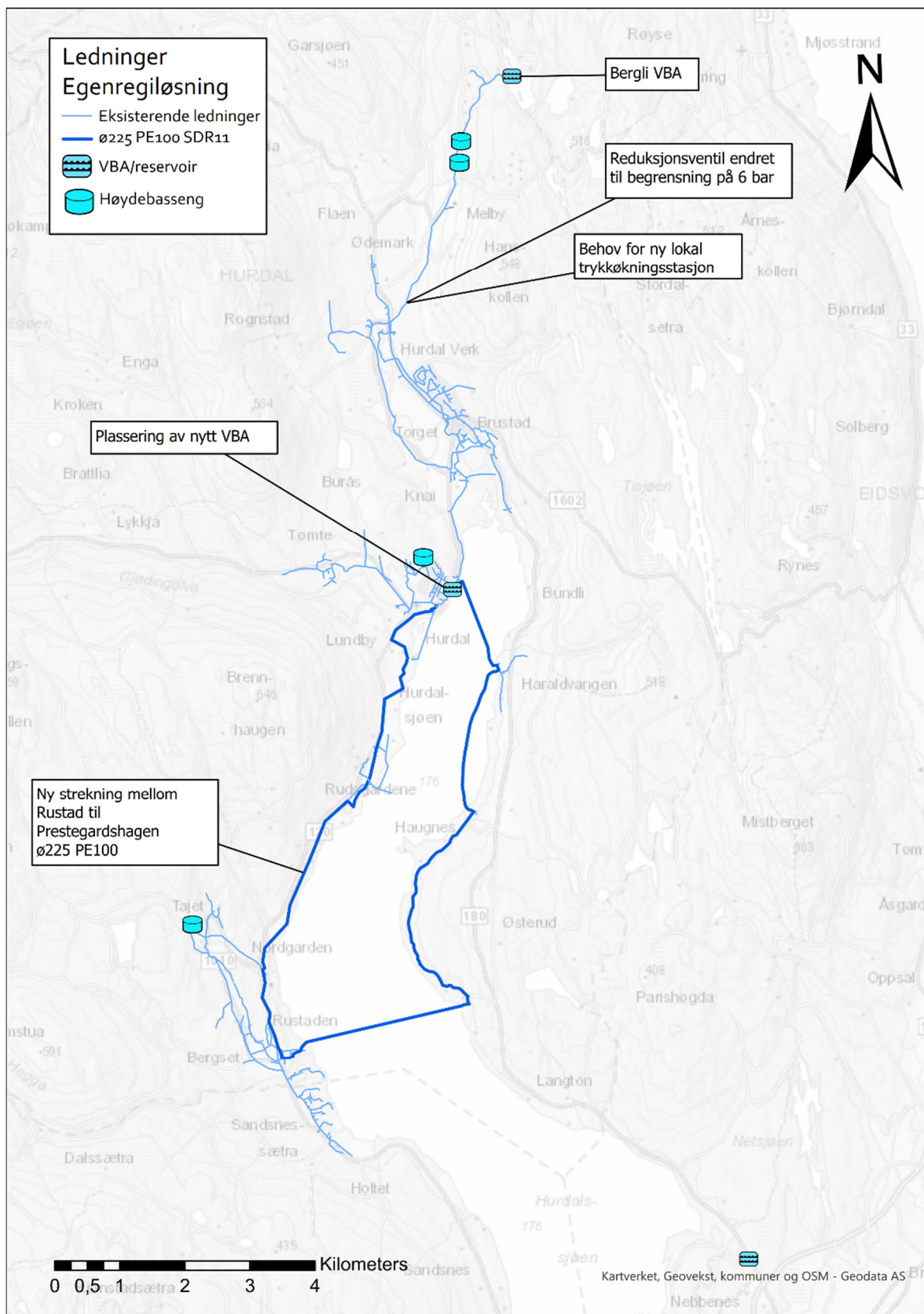
Ved full forsyning fra reservevannsanlegget ved Prestegardshagan endres forsyningsretningen. Dette vil medføre at systemdynamikken endres. Det betyr bl.a. at rentvannbassengene ved Bergli/Stuen VBA ikke vil kunne benyttes uten omfattende endringer i ledningsnett lokalt i Hurdal. Derfor bør dette bassengvolumet som minimum utvides med nye bassenger.

Dimensjonering av bassengvolum ifølge VA-blad 122 er lagt til grunn i denne rapporten. Beregningene er vist i rapporten for skisseprosjekt D10. Det er funnet følgende nødvendige bassengvolum i fremtiden:

- 2100 m<sup>3</sup> i dagens situasjon
- 2730 m<sup>3</sup> i fremtidig situasjon

I dagens situasjon finnes det dog kun 820 m<sup>3</sup> bassengvolum, inkludert bassengene ved vannbehandlingsanlegget. Bassengvolumene må derfor utvides.





Figur 9 Oversiktskart over nytt distribusjonssystem ved egenregiløsningen. Angitt trykkreduksjon er ved vanlig forsyningssituasjon på maks døgn.

## 6 Ledningstrase

### 6.1 Bakgrunn for valg av trasé

Følgende punkter er vektlagt med hensyn på traséfremføring:

- Muligheter for tilknytning og tilrettelegging av eksisterende- og nye abonnenter med hensyn på vann
- Tilgjengelighet med hensyn på adkomst til VA-anlegget for tilsyn, vedlikehold og reparasjoner
- Bruk av eksisterende veger, dvs. skogs- og landbruksveger som anleggsveger for å redusere terrenginngrep og kostnader.
- Unngå konflikter med hensyn på kulturminner og biologisk mangfold.
- Ytre miljøforhold med hensyn på topografi, fremkommelighet etc.

### 6.2 Trasébeskrivelse

#### 6.2.1 Hovedtrasé

Trasèen er totalt ca 3,8 km med tilknytningspunkter i sør ved Bogen Hyttefelt og i nord til ny vannledning (D07) ved Hurdal Recoverycenter.

##### Profil 0-1000 Bogen, VA-201:

Fra tilknytningspunkt i VK2 (tegning VA-501, Vedlegg 2)) ved entreprisegrense D05 legges trasé i eiendomsgrense opp til Bogvegen VK3, profil ~155. Fra VK3 følger traseen på nord-øst siden av Bogen hyttefelt frem til profil ~550 hvor den følger langs eksisterende skogssti langs bredden av Hurdalssjøen. Skogsstien vil bli brukt som anleggsvei.

Det er vist foreløpig tre vannforsyningskummer i Bogen, VK2, VK3 og VK4. Dette vil sørge for en god brannvannsdekning mot eksisterende felt. For å dekke dagens sentrale hyttebebyggelse med brannvannsforsyning innenfor en radius på ca. 100-150 meter bør det i tillegg etableres en kum eller hydrant sentralt inn i tyngdepunktet for den vestlige delen av hytteområdet.

Via utspylingskum VK2 sikres en god utspyling i en periode hvor ledningsnettets er overdimensjonert.

Løsmassekart fra NGU viser tynn morene og bart fjell, stedvis tynt dekke.

##### Profil 1000-2000, VA-202:

Frem til profil ~1430 følger traseen eksisterende skogssti, før den går over til å følge eksisterende traktorvei. Skogssti og traktorvei blir brukt som anleggsvei. Der trasé ligger i nærheten av vannlinjen bør det gjennomføres kulturminne registrering. Det er stor sannsynlighet for krav om dette fra fylkeskommunen senere grunnet potensiale for funn av automatisk fredete kulturminner.

Løsmassekart fra NGU viser tynn morene og bart fjell, stedvis tynt dekke

##### Profil 2000-3000, VA-203:

Traseen følger eksisterende traktorvei/ Haugnesvegen. Ved profil 2900 (avkjørsel ned til Haugnes) etableres ny vannkum VK5 mhp. forsyning til boliger og campingplass ved Haugnes.

Der trasé ligger i nærheten av vannlinjen bør det gjennomføres kulturminne registrering.

Løsmassekart fra NGU viser tynn morene og bart fjell, stedvis tynt dekke frem til profil ~2500.

---

#### Profil 3000-3840, VA-204;

Traseen følger Haugnesvegen frem til profil ~3450, hvor den krysser Haugnesvegen med graving.

Ved profil ~3750 er det kryssing av bekk.

Ved profil ~3840 tilknyttes ny vannledning til ny sjøledning (D07) ny vannkum prosjektert for delutredning D07.

Løsmassekart fra NGU viser tykk morene.

### **6.2.2 Tilkobling av abonnenter**

#### **Tilknytning eksisterende vannforsyning Bogen (VA-201).**

Vannforsyning fra østre del kan tilknyttes via ny kum VK3 rett ved siden av dagens forsyning fra borebrønn.

Vannforsyning for vestre del kan tilknyttes via ny kum VK4 rett ved siden av dagens forsyning fra borebrønn.

#### **Tilknytning vann og avløp fremtidige felt Bogen (VA-201);**

Vannforsyning fra østre del kan tilknyttes fra VK2/utspylingkum ved entreprisegrense D05. Se kumtegning VA-501 (Vedlegg 2).

#### **Haugnesodden (VA-203);**

Ved Haugnesodden etableres ny vannkum VK5 for mulig forsyning til campingplassen samt eksisterende bebyggelse. Det legges da en privat vannledning fra VK5 og langs veien ned til Haugnes.

## 7 Kostnadsestimat

### 7.1 Investeringskostnad

Enhetspriser for investeringskostnader har tatt utgangspunkt i byggentrepriser for VA overføringsledninger og skisseprosjekt for overføringsledninger på Romerike i perioden 2015-19. Prisene er korrigert med hensyn på prisstigning fra SSB i perioden. Det er prioritert kostnader for grøfter med prosjekter hvor fjellgrøfter er representert i stor grad. På dette stadiet er det ikke gjennomført detaljerte vurderinger og plasseringer av traséer eller gjennomført geotekniske undersøkelser. Det vil derfor være en del usikkerhet knyttet til oppgitte anleggskostnader.

For store deler av traséen er det forutsatt fjell eller kombinert fjell/løsmasse grøft. Dette på bakgrunn av befaringer og informasjon fra kommunen. Kart fra NGU blir veldig overfladiske og viser i utgangspunktet større andel av løsmasser enn faktiske forhold ved befaring viser.

Det forutsettes videre et behov for inntil 20m anleggsbelte for traséene der dette er gjennomførbart. Deler av traséen er meget utfordrende med hensyn på topografi og adkomst. Traséen følger skogsveg/landbruksveg på en betydelig del og er det forutsatt at denne kan benyttes som anleggsveg. Der det ikke er skogsveg/landbruksveg må det langs store deler av traséen opparbeides enkel anleggsveg for denne type anlegg.

Når det gjelder PE-rør som er hovedmengden av rør er det tatt utgangspunkt i en kg-pris rør på kr 30 samt vurdert dette mot enhetspriser i anbud.

Med hensyn på grunnundersøkelser er det forutsatt lite behov for analyser og omfattende prøvetaking. Det vil i stor grad klare seg med sonderboringer for på enkelte steder å avdekke dybde til fjell langs traséen.


For poster knyttet til grunn- og rettighetserverv, erstatninger dyrket mark og skog, arkeologiske utgravninger er dette angitt som en prosentandel ut fra erfaringer i tidligere prosjekter og er blant kostandene som er usikre.

#### **Kostnader vedrørende tilknytning av abonnenter**

Det er også lagt inn kostnader for tilknytninger av bebyggelsen ved å medta 3 antall kumpunkter og tilknytninger langs traséen.

Det er benyttet en reserve på 15% mhp markedsusikkerhet og uspesifiserte kostnader.

Kalkyle med oversikt over investeringskostnader vises i tabell 2 og Vedlegg 1. Denne viser en anleggskostnad på ca. 29,2 mill for tillegg til D10-skisseprosjekt.

10218412_Framtidig_VA_Hurdal		SWECO 
<b>Kalkulasjon av trasè Østsiden_D10 tilleggsbestilling</b>		
		<b>Sum</b>
<b>1.0 Felleskostnader (prosent av postene 2 til 18)</b>		
1.1 Rigg og drift 15%		2 766 300
<b>Delsum</b>		<b>2 766 300</b>
<b>2.0 Ledningsgrøfter komplett grøft uten rør dybde 2,0 - 3,0m <sup>1)</sup></b>		
<b>Delsum</b>		<b>11 236 000</b>
<b>3.0 VA- ledninger - levering og legging av rør (utgangspunkt ca kr 30 pr kg PE100)</b>		-
<b>Delsum</b>		<b>1 948 200</b>
<b>4.0 Rørinspeksjon, rengjøring, desinfeksjon etc.</b>		
<b>Delsum</b>		<b>152 800</b>
<b>5.0 Kummer prefabrikerte + tilknytninger til eksist. anlegg/kummer</b>		
<b>Delsum</b>		<b>1 610 000</b>
<b>6.0 Trasèrydding og reetablering av overflater (veier/dyrket mark m.m)</b>		
<b>Delsum</b>		<b>3 495 000</b>
<b>Entrepriisekostnad EK</b>		<b>21 208 300</b>
<b>7.0 Generelle kostnader* % av EK</b>		
7.1 Forprosjekt, detaljprosjektering og anbudsdokument - 5%		1 060 415
7.2 Grunnundersøkelser - lite behov for analyser/omfattende prøvetaking		1 000 000
7.3 Prosjektadministrasjon - PL, BL og SHA - 5% (inkl. innhenting av tillatelser og godkjenninger)		1 060 415
7.4 Grunn- og rettighetserverv, erstatninger dyrket mark og skog, arkeologiske utgravninger - 5% (inkl. innhenting av tillatelser og godkjenninger)		1 060 415
<b>Delsum</b>		<b>4 181 245</b>
<b>8.0 Byggkostnad</b>		<b>25 389 545</b>
Reserve 15% (markedsusikkerhet og uspesifiserte kostnader)		<b>3 808 432</b>
<b>9.0 Investeringskostnad</b>		<b>29 197 977</b>
Alle priser er eks mva		
<sup>1)</sup> Komplette ledningsgrøfter er opp til traubunn/matjord		

Tabell 2: Oversikt over investeringskostnader tillegg D10-skisseprosjekt



### 7.1.1 Investeringskostnad ved dimensjonering for kommunens egen oversikt over eksisterende og fremtidige bebyggelser som vurderes tilknyttet

Det er oppgitt av Hurdal kommune at dimensjonering i utgangspunktet skal utføres for 5000 pe med mulighet for utvidelse. Hurdal kommune har også gjort en vurdering av hvilken eksisterende og framtidig bebyggelse som vurderes å bli knyttet til kommunens drikkevannsforsyning og avløpsordning. Denne vurderingen er oppsummert i Tabell 3 og er større enn 5000 pe.

Utbyggingen som vil realisere denne veksten er usikker og langsiktig. Muligheten for trinnvis utvidelse av ledningsnett er begrenset, i praksis betyr dette utskifting av ledningene ved utblokking eller tradisjonell graving, begge metoder er meget kostbart. For vannbehandlingsanlegg/reanseanlegg (VBA/RA) er situasjonen annerledes, da disse anleggene dimensjoneres for et kortere tidsperspektiv og kan tilrettelegges for senere utvidelse.


Ledningene forventes å ha en teknisk levetid på 100 år. I utredningen er det derfor som et alternativ vurdert dimensjon og investeringskostnad for et ledningsnett som er dimensjonert for den økte belastningen i kommunens oversikt over områder som vurderes tilknyttet.

Dersom denne utbyggingen realiseres må ledningsnett dimensjoneres for en framtidig vannmengde på 1920 m<sup>3</sup>/d (inkl. lekkasje), se Tabell 3. Vannledningen i D10-tillegg må da være en vannledning ø315 mm PE100 SDR 11. I kostnadsoppstillingen, se Tabell 4, er investeringskostnaden estimert til ca. 31,3 mill.

Tabell 3. Sammenstilling framtidige drikkevannmengder ved realisering av planlagt utbygging.

Område	Eksisterende situasjon			Framtidig situasjon					
	Tilkoblet personer	Forbruk [m <sup>3</sup> /d]	Lekkasje [m <sup>3</sup> /d]	Nye abonnenter	Nye personer	Økning forbruk [m <sup>3</sup> /d]	Total personer	Forbruk [m <sup>3</sup> /d]	Lekkasje [m <sup>3</sup> /d]
Hurdal	954	217		2289	4876	878	5829	1094	
Østside	311	71		224	477	86	788	157	
Vestside	439	100		210	447	81	886	180	
Rustad	496	113		200	426	77	922	189	
<b>Totalt</b>	<b>2200</b>	<b>500</b>	<b>500</b>	<b>2923</b>	<b>6226</b>	<b>1121</b>	<b>8426</b>	<b>1621</b>	<b>300</b>

Tabell 4 Investeringskostnader D10-tillegg dimensjonert for kommunens oversikt over eksisterende og fremtidig bebyggelse som vurderes tilknyttet.

10218412_Framtidig_VA_Hurdal		
<b>Kalkulasjon av trasè Østsiden_D10 tilleggsbestilling</b>		
		Sum
<b>1.0</b>	<b>Felleskostnader (prosent av postene 2 til 18)</b>	
1.1	Rigg og drift 15%	2 978 325
	<b>Delsum</b>	<b>2 978 325</b>
<b>2.0</b>	<b>Ledningsgrøfter komplett grøft uten rør dybde 2,0 - 3,0m <sup>1)</sup></b>	
	<b>Delsum</b>	<b>11 236 000</b>
<b>3.0</b>	<b>VA- ledninger - levering og legging av rør (utgangspunkt ca kr 30 pr kg PE100)</b>	-
	<b>Delsum</b>	<b>3 315 300</b>
<b>4.0</b>	<b>Rørinspeksjon, rengjøring, desinfeksjon etc.</b>	
	<b>Delsum</b>	<b>154 200</b>
<b>5.0</b>	<b>Kummer prefabrikerte + tilknytninger til eksist. anlegg/kummer</b>	
	<b>Delsum</b>	<b>1 655 000</b>
<b>6.0</b>	<b>Trasèrydding og reetablering av overflater (veier/dyrket mark m.m)</b>	
	<b>Delsum</b>	<b>3 495 000</b>
	<b>Entreprisekostnad EK</b>	<b>22 833 825</b>
<b>7.0</b>	<b>Generelle kostnader* % av EK</b>	
7.1	Forprosjekt, detaljprosjektering og anbudsdokument - 5%	1 141 691
7.2	Grunnundersøkelser - lite behov for analyser/omfattende prøvetaking	1 000 000
7.3	Prosjektadministrasjon - PL, BL og SHA - 5% (inkl. innhenting av tillatelser og godkjenninger)	1 141 691
7.4	Grunn- og rettighetsverv, erstatninger dyrket mark og skog, arkeologiske utgravninger - 5% (inkl. innhenting av tillatelser og godkjenninger)	1 141 691
	<b>Delsum</b>	<b>4 425 074</b>
<b>8.0</b>	<b>Byggekostnad</b>	<b>27 258 899</b>
	Reserve 15% (markedsusikkerhet og uspesifiserte kostnader)	<b>4 088 835</b>
<b>9.0</b>	<b>Investeringskostnad</b>	<b>31 347 734</b>
Alle priser er eks mva		
<sup>1)</sup> Komplette ledningsgrøfter er opp til traubunn/matjord		

## 7.2 Levetidskostnader

For å sikre at egenregiløsningen kan sammenlignes med samarbeidsløsningen er det utarbeidet LCC (livssyklus kostnader) for utbyggingen av delutredning D10-tillegg. Denne LCC er utarbeidet iht. LCC standarden NS3454. Analysen tar utgangspunkt i kostnadsestimatet i Vedlegg 3.

Alle kostnader som genereres i fremtiden (utskifting og drift) diskonteres til nåverdi. Kalkulasjonsrente og tidsperspektiv er i denne LCC satt til hhv. 4 % og 60 år. Levetid for ledningsanlegg er satt til 100 år, der restverdi av ledningsanlegg er inkludert i beregningene. Det er antatt at utbygging av grøfter og grunnarbeider har levetid lenger enn analyseperioden, men restverdier for disse poster er ikke inkludert. Drift- og vedlikeholdskostnader for ledningsanlegg og grunnarbeider/utbygging er antatt 0,5% av investeringskostnadene (IK).

Tabell 5 viser en oversikt over levetid for de ulike komponentene, drift og vedlikeholdskostnader som en prosent av investeringskostnaden for D10-tillegg.

Tabellene viser andre tall enn tilsvarende tabeller i rapport for D05 og D09. Dette er fordi ledningsdimensjonene i egenregiløsningen og samarbeidsløsningen er forskjellig, det er gjort egne beregninger på disse i egenregiløsningen.

Tabell 5: Levetid, drift-, vedlikeholds- og utskiftingskostnader for D10-tillegg

Komponent/ System	Levetid	Årlig drift- og vedlikeholdskostnader (NOK)		Utskiftings- kostnader (NOK)	Kommentar
Ledningsanlegg	100 år	0,5% av IK	9 741	-74 079	Inkl. restverdi for komponenter
Grunnarbeider/ Utbygging	-	0,5% av IK	82 469	0	Restverdi ikke inkludert.

For grunnarbeider og utbygging er drift- og vedlikehold satt til 0,5% av investeringen, selv om noe av arbeidet ikke nødvendigvis medfører vedlikeholdskostnader. Dette sikrer at kostnadsanalysen tar høyde for uforutsette drift- og vedlikeholdskostnader.

### Sammendrag resultattabell:

Resultatene er her presentert som nåverdi og årskostnad (basert på annuitet med 4 % kalkulasjonsrente). Total nåverdi er summen av investeringskostnaden, diskonterte utskiftings- og årlige drift- og vedlikeholdskostnader og restverdi. Resultatene presenteres i Tabell 6 for D10-tillegg

Tabell 6: Sammenstilling resultat nåverdi og årskostnad for D10-tillegg

Kostnadspost	Kostnad (NOK)
Investeringskostnad	29 198 000
Utskiftingskostnader, Nåverdi	-74 100
Sum drift og vedlikehold, Nåverdi	2 086 100
<b>Totalt, Nåverdi</b>	<b>31 210 000</b>
<b>Årskostnad</b>	<b>1 379 500</b>

De største investeringskostnadene er knyttet til etablering av ledningsgrøft. Når det gjelder drift og vedlikehold er det utbygging og grunnarbeider som utgjør de største kostnadene.

## 8 Videre arbeider

Nedenfor er det kort oppsummert noen punkter som er viktige å ta med seg i neste fase av prosjektet.

Det er avgjørende å tidlig få på plass plangodkjenninger og nødvendige tillatelser. Endret vannforsyningsystem krever plangodkjenning fra Mattilsynet. Det er viktig å komme i tidlig dialog med grunneierne og tenke helhet ved diskusjon med grunneierne og hvordan hensynta deres interesser. Det bør arrangeres grunneiermøter med redegjørelser for prosess og grunnlag for beslutning.

Det bør legges inn hensynssone til hovedledningene i kommunenes planarbeider. Det vises til VA-normen for avstandskrav til byggverk og annen teknisk infrastruktur.

Tidlig kontakt med fylkeskommunen/miljømyndigheter med oversendelse av trasé til fylkeskommunen for en uttalelse om trasé kommer i konflikt og evt. behov for arkeologiske utgravninger. Dette er også viktig hvis det viser seg at naturtyper og arter av nasjonal forvaltningsinteresse vil komme i nært inntil trasé.

Følgende er viktig å huske på for skogbruksarealer:

- Flytting av jord skal i utgangspunktet ikke forekomme.
- Fastsette takster for erstatninger dyrket mark i samråd med landbrukssjefen.
- Forhåndstaksering av skogarealer av uavhengig takstmann.
- Etablering av grunneieravtaler som tinglyses.

Tidlig kontakt med kabeletater med hensyn på eventuell deltagelse i felles grøft.

## Referanser

[www.naturbase.no](http://www.naturbase.no) 03.07.2020, og 28.07.2020. Miljødirektoratet

<https://artskart.artsdatabanken.no/> 03.07.2020 og 28.07.2020. Artsdatabanken.

[www.kommunekart.com/hurdal](http://www.kommunekart.com/hurdal)

[www.kommunekart.com/eidsvoll](http://www.kommunekart.com/eidsvoll)

Handlingsplan for åkerrikse. DN rapport 2008-3

Norsk rødliste for arter 2015, Artsdatabanken. hentet 28.7.2020 <https://artsdatabanken.no/Rodliste>

Handlingsplan for elvemusling (*Margaritifera margaritifera L.*) 2019-2028. Rapport M-1107.2018.

Miljødirektoratet.

Fremmedartslista 2018, Artsdatabanken. Hentet 2.10.19

<https://www.artsdatabanken.no/fremmedartslista2018>

LOV 2009- 06-19 Nr 100 Lov om forvaltning av naturens mangfold (Naturmangfoldloven)

FOR- 2015-05-07-464 Forskrift om utvalgte naturtyper etter naturmangfoldloven

Angell-Pettersen S, og Misund K. Håndtering av løsmasser med fremmede skadelige planterarter og forsvarlig kompostering av planteavfall med fremmede skadelige plantearter. Rapport, Miljødirektoratet. Sweco Norge AS 2018

Jordforsk – Etterbehandling av avløpsvann fra Hurdal renseanlegg. Rapport nr. 67/95, 1995.

Askeladden.ra.no

Norgebilder.no

Celius, Åsa R.: Registreringsrapport for Bogen hyttefelt. Detaljreguleringsplan – Gbnr. 21/1, 21/46. Saksnr. 19/6731. Arkeologisk feltenhet, Akershus fylkeskommune

Løken, Pia S.: Registreringsrapport. Opprydding i spredt avløp Hurdal kommune. Saksnr. 2011/16311. Arkeologisk feltenhet, Akershus fylkeskommune.

## Vedlegg

Vedlegg 1 – Oversiktskart tillegg D10-skisseprosjekt

Vedlegg 2 - Plan- og profiltegninger, kumtegning

Vedlegg 3 - Kalkyle med oversikt over investeringskostnader