
RAPPORT

Steinsskogen høydebasseng med hovedvannledning

OPPDRAGSGIVER

Bærum kommune

EMNE

Vurdering av alternativer

DATO / REVISJON: 5. mars 2021 / 00

DOKUMENTKODE: 10215326-TVF-RAP-002



Illustrasjon av alternativ 5 høydebasseng med ventilkammer (Link Arkitektur)

Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Hvis kunden i samsvar med oppdragsavtalen gir tredjepart tilgang til rapporten, har ikke tredjepart andre eller større rettigheter enn det han kan utlede fra kunden. Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

RAPPORT

Oppdrag	Steinsskogen høydebasseng med hovedvannledning	Dokumentkode	10215326-TVF-RAP-002
Emne	Vurdering av alternativer	Tilgjengelighet	Åpen for innsyn
Oppdragsgiver	Bærum kommune	Oppdragsleder	Tor Valla
prosjektleder	Eldrid Midtbø Øyulvstad	Utarbeidet av	Prosjekteringsgruppen
prosjekteier	Hans Holtbakk Thoresen	Ansvarlig enhet	10103051 VA Prosess og utredning

00	05.03.2021	Til varsling av planoppstart	Tor Valla	Vegard Meland	Tormod Pedersen
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHALDSFORTEGNELSE

1	Sammendrag	5
1.1	Innledning	5
1.2	Forutsetninger	5
1.3	Alternativer for høydebasseng	5
1.4	Alternativer for vannledning	6
2	Innledning	9
3	Grunnlag og forutsetninger	10
3.1	Grunnlag og anbefaling fra skisseprosjekt	10
3.2	Skisseprosjekt	10
3.3	Dimensjonering og lokalisering	10
3.3.1	Grunnlag for dimensjonering og lokalisering av nytt høydebasseng	10
3.3.2	Grunnlag for dimensjonering og lokalisering av ny hovedvannledning	10
3.4	Kommuneplan, reguleringsplaner, markaloven og verneområde	11
4	Alternative lokaliseringer av høydebasseng	13
4.1	Alternative lokaliseringer av høydebasseng	13
4.1.1	Alternativ 0 – nordøst for Kolsåsstua	13
4.1.2	Alternativ 1 – nordvest for Kolsåsstua	13
4.1.3	Alternativ 2 – på høydedrag under Kolsåsstua	15
4.1.4	Alternativ 3 – i skibakken sør for Kolsåsstua	15
4.1.5	Alternativ 4 – i landskapsvernområde vest for Kolsåsbakken	16
4.1.6	Alternativ 5 – i landskapsvernområde øst for Kolsåsbakken	16
5	Alternative traseer for hovedvannledning	18
5.1	Alternativer	18
5.2	Generell beskrivelse av grøft	18
5.3	Generell beskrivelse av borhull	18
5.4	Alternativ A – grøft	20
5.5	Alternativ B – borehull	20
5.6	Alternativ C – kombinasjon	20
5.7	Alternativ D – grøft	20
5.8	Alternativ E – grøft	20
5.9	Tømmeledning	21
6	Vurdering av alternative lokaliseringer av høydebasseng og ledningsanlegg	22
6.1	Vurdering av alternative lokaliseringer av høydebasseng	22
6.1.1	Vurdering av absolutte krav	22
6.1.2	Oppsummering av absolutte krav	23
6.2	Vurdering og rangering av alternative traseer for utvendig ledningsanlegg	25
6.2.1	Vurdering av miljøkonsekvenser/konsekvenser for landskapsvernområdet og Marka	25
6.2.2	Vurdering av teknisk risiko	25
6.2.3	Entreprenøskostnader	26
6.2.4	Oppsummering	26
6.3	Samlet vurdering og anbefaling av lokalisering av høydebasseng og ledningstrasé	27
6.4	Høydebasseng	27
6.5	Ledningsanlegg	28
6.6	Konklusjon	28
7	Rigg- og anleggsområder	29

1 Sammendrag

1.1 Innledning

Mattilsynet utførte tilsyn av rentvannsmagasinet på Kolsås i 2017. Tilsynet avdekket risiko for innlekking av forurenset overflatevann til magasinet, og det ble derfor gitt pålegg om utbedring av anlegget. I skisseprosjekt utarbeidet i 2019 ble det etter en teknisk og økonomisk vurdering anbefalt å etablere nytt utvendig høydebasseng i dagen på Steinsskogen med ny overføringsledning til eksisterende vannforsyningsanlegg for å etterkomme Mattilsynets krav.

1.2 Forutsetninger

Nytt høydebasseng må ha et aktivt vannvolum på minimum 25 000 m³. Siden det skal knyttes til eksisterende vannledninger må laveste og høyeste vannivå tilsvare dagens tunnelmagasin på strekningen mellom Øvre Toppenhaug og Knabberud. Ny vannledning fra eksisterende vannledningsnett til nytt høydebasseng skal også kunne fungere som overføringsledning ved hendelser der nytt høydebasseng er satt ut av drift. Overføringsledningen må derfor ha en tilstrekkelig dimensjon og ligge på riktig kotehøyde.

Disse forutsetningene gir store begrensninger for hvor det nye vannmagasinet med vannledninger kan ligge. Området omfatter Kolsås-Dælivann landskapsvernområde, Marka, Kolsås skisenter og private grunneiere. Innledningsvis ble det derfor utført en kartlegging av miljø- og naturforhold og en inter-essent- og aktøranalyse som et grunnlag for videre utvikling og rangering av alternative løsninger.

1.3 Alternativer for høydebasseng

Det er vurdert seks alternativer for høydebasseng, der alternativ 0 til 3 ligger innenfor skianlegget, alternativ 4 på vestsiden og alternativ 5 på østsiden. Tabell 1-1 gir en kort beskrivelse av alternativene, mens plassering er vist på figur 1-1.

Tabell 1-1: Alternativer for høydebasseng

Alternativ	Beskrivelse
Alternativ 0 – nordøst for Kolsåsstua	Alternativ 0 har høydebasseng i Kolsås skisenter, nord for Kolsåsstua og utenfor skibakkens nedfartsløype. Bassenget er delvis nedsenket i terreng, men toppen av bassenget vil stikke over terreng. Høydebassenget med nedstigningsjakt vil være en konstruksjon som er godt synlig i terrenget. Taket kan bli gjort tilgjengelig for publikum. Areal for barneskibakken med barneskiheis og skibånd, samt deler av parkeringsareal vil bli beslaglagt av høydebassenget.
Alternativ 1 – nordvest for Kolsåsstua	Alternativ 1 ligger i hovedsak på parkeringsarealer nordvest for Kolsåsstua. Dette beslaglegger hele parkeringsarealet, men berører i liten grad barneskibakken. Bassenget er delvis nedsenket i terreng, men øverste del av bassenget og bassengtaket er over terreng.
Alternativ 2 – på høydedrag under Kolsåsstua	Dette alternativet ligger på høyden for Kolsåsstua og forutsetter at Kolsåsstua må flyttes eller rives. Hele bassenget vil bli etablert under terreng. Parkeringsarealer og barneskibakken vil i liten grad bli berørt og kan opprettholdes etter etablering av bassenget.
Alternativ 3 – i skibakken sør for Kolsåsstua	Alternativ 3 ligger inn i terrenget sør for Kolsåsstua med bassenget lagt under terreng. Barne-skibakke, Kolsåsstua og parkeringsarealer vil ikke bli berørt av dette alternativet. Trappetårn og inspeksjonsjakt vil bli liggende i nedfartsløypa til skibakken, og tiltak må iverksettes for å beskytte brukere av bakken slik at de ikke kolliderer med mot bygningskonstruksjoner.
Alternativ 4 – i landskapsvernområde vest for Kolsåsbakken	Alternativet ligger i landskapsvernområdet, i skrånende terreng like vest for heisanlegget. Høydebassenget er lagt inn i bakken slik at fasade mot nord blir synlig, mens bassengtaket mot sør går i flukt med terrenget. Atkomstvei etableres fra eksisterende parkeringsplass. På grunn av fare for rotinntrengning m.m. i betongkonstruksjonen kan det ikke gjenplantes med trær over eller i umiddelbar nærhet til høydebassenget

Alternativ	Beskrivelse
Alternativ 5 – i landskapsvernområde øst for Kolsåsbakken	Alternativ 5 ligger i landskapsvernområde øst for Kolsås skisenter. Høydebassenget er lagt inn i bakken slik at fasade mot nord blir synlig, men bassengtaket mot sør går i flukt med terrenget. Synlig fasade mot nord kan tilpasses omkringliggende terreng. Høydebassenget vil i byggeperioden ikke påvirke drift av skibakken. Det må etableres atkomstvei til høydebasseng fra Ankerveien.



Figur 1-1: Alternativ plassering av nytt høydebasseng

Disse lokaliseringene er vurdert opp mot krav til funksjon av høydebassenget med god atkomstvei, hygienisk sikkerhet og sikkerhet mot uønsket hendelser. Videre er alternativene vurdert opp mot kriterier som påvirkning av landskapsvernområdet og drift av Kolsåsbakken.

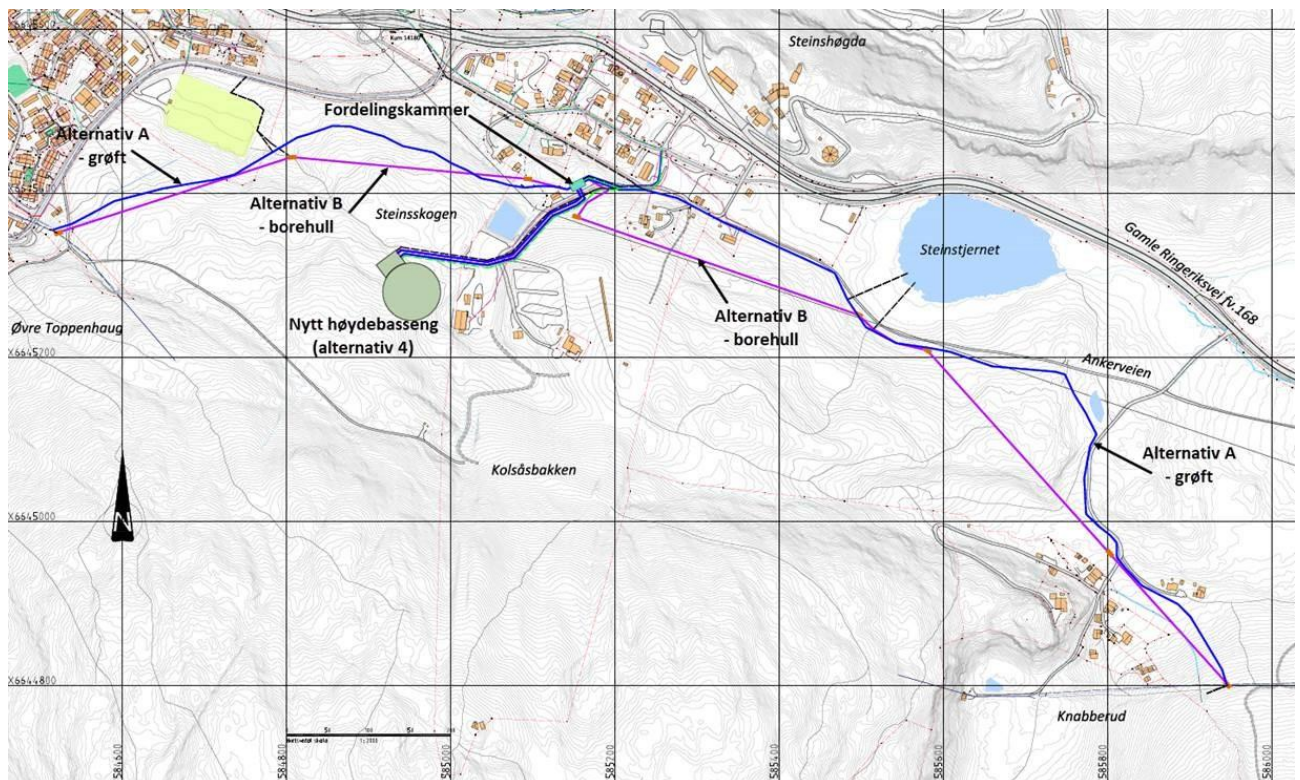
Det er ikke mulig å oppnå tilstrekkelig hygienisk sikkerhet for alternativene som er lagt i tilknytting til Kolsåsbakken uten at dette gir store negative konsekvenser for skianlegget. Alternativ 4 og 5 er lagt utenfor bakken, noe som gjør at disse oppnår tilstrekkelig hygienisk sikkerhet. Alternativ 4 vil gi noe ulemper for alpinanlegget, og alternativ 5 er vurdert som noe bedre når det gjelder sikring mot uønskede hendelser. Basert på krav og evalueringskriterier er det konkludert med at alternativ 5 like øst for Kolsåsbakken skisenter er best. Arkitektonisk utforming av høydebasseng og landskap der bygningskonstruksjonen ligger delvis inn i terrenget bidrar til god tilpassing til terrenget. Alternativet ligger dog innenfor landskapsvernområdet/Marka, og er i strid med verneformålet.

1.4 Alternativer for vannledning

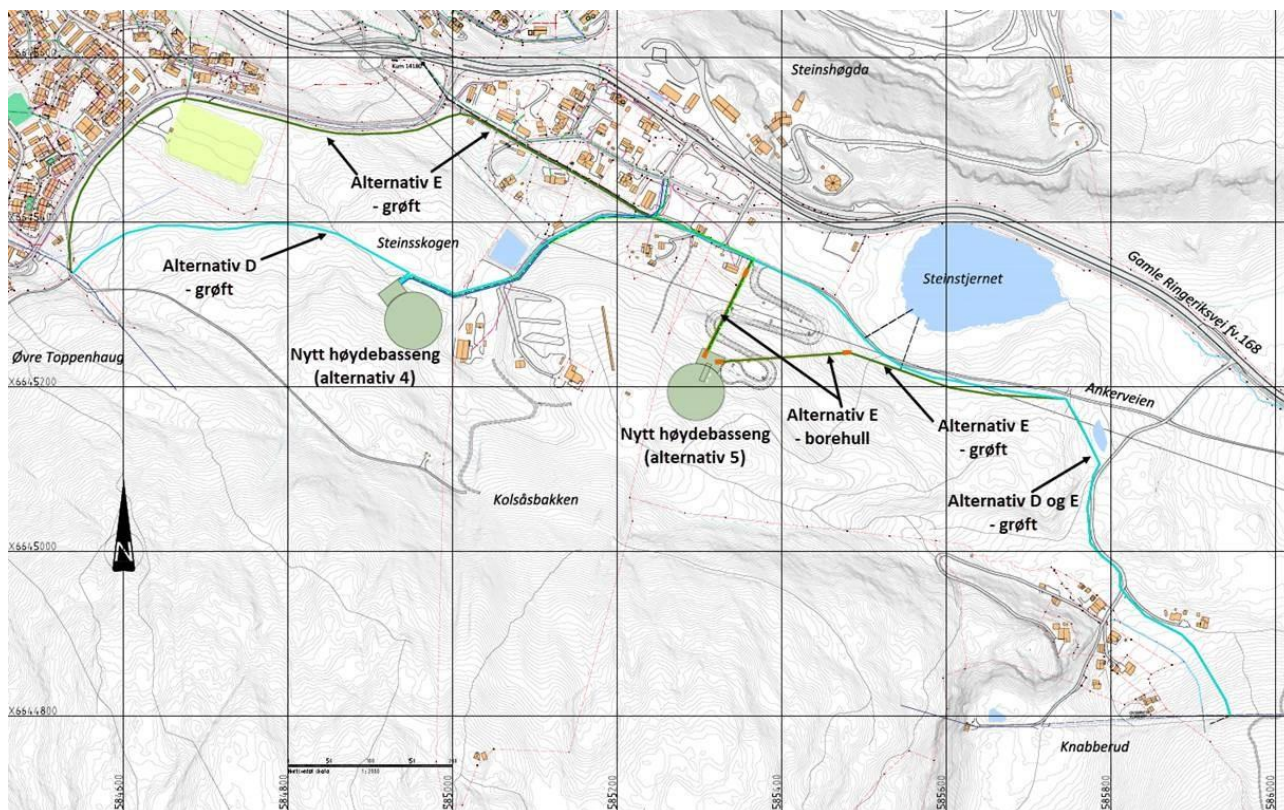
Fem alternativ til trasé for overføringsledning er vurdert opp mot påvirkning av miljø, teknisk risiko og kostnader. Både alternativer med grøft og boret trasé er vurdert. Tabell 1-2 beskriver disse, mens de er vist i figur 1-2 og figur 1-3.

Tabell 1-2: Beskrivelse av vannledningsalternativer

Alternativ	Beskrivelse
Alternativ A – grøft	Alternativet er lagt i fjellgrøft på hele strekket mellom Øvre Toppenhaug og Knabberud. Fra Øvre Toppenhaug ligger traseen i skogkledd terreng ned mot kunstgressbanen. Herifra går det østover mot fordelingskammer nederst i Kolsåsbakken. Store deler av denne traseen er vanskelig tilgjengelig. Fra fordelingskammeret legges ledningen i vei- og parkeringsareal fram til Ankerveien og videre i eller på den ene siden av Ankerveien. Deretter fjerner ledningstraseen seg fra Ankerveien og legges i ryddebeltet til høyspentledningen som går øst-vest. Den dreier så fra høyspenttraseen, og legges parallelt med Knabberudveien, og til slutt i relativt bratt steinur ned til påkobling til eksisterende vannledning. Med unntak av siste delstrekk ved Knabberud er dette en enkel trasé for framføring av fjellgrøft. Arbeid i nærheten av høyspentanlegg vil kreve avtale med anleggseier og spesielle sikkerhetstiltak for anleggsarbeider.
Alternativ B – borehull	I alternativ B legges overføringsledning i borehull fra Øvre Toppenhaug til Knabberud, med unntak av korte strekk med fjellgrøft ved fordelingskammer og mellom bore-/mottaksgrøper. Mellom Øvre Toppenhaug og fordelingskammeret følges i prinsippet grøftetrassen til alt. A, men går mer rettlinjert. Fra fordelingskammeret legges det i tre rettlinjete borhull fram til Knabberud.
Alternativ C – kombinasjon	Alternativ C er en kombinasjon av alternativ A og B. Borehull mellom Øvre Toppenhaug og fordelingskammeret som alternativ B, og grøft videre mot Knabberud som alternativ A. Se beskrivelse av alternativ A og B.
Alternativ D – grøft	Alternativ D er utviklet for høydebasseng alt. 4, men kan i prinsippet benyttes av alle. Det legges nesten rett østover fra Øvre Toppenhaug gjennom skogen i grøft til fordelingskammeret. For siste delstrekk fram mot fordelingskammer er det behov for dyp grøft på 7-10 meter. Fra fordelingskammeret og fram til Knabberud etableres vannledning i grøft med trasé tilsvarende alternativ A.
Alternativ E –grøft og korte borehull i tilknytting til bassenget	Alternativ E er utarbeidet for høydebasseng alt. 5, men kan i prinsippet knyttes til alle bassengalternativer. Traseen for første delstrekk går parallelt med Øvre Toppenhaug vei og fortsetter deretter i Ankerveien før ledningen føres i kort borehull til fordelingskammer. Fra fordelingskammeret føres ledningen i et kort borhull til ryddebelte til høyspentledningen, og videre i grøft som alternativ A.



Figur 1-2: Alternativ A og B for vannledningstrasé. Her vist med høydebasseng alternativ 4, men alternativene kan i prinsippet kobles til alle alternative plasseringer av høydebasseng. Alternativ C er ikke vist i figuren. Det tilsvarer alternativ B (borhull) fram til fordelingskammeret, og alternativ A (grøft) videre til Knabberud



Figur 1-3: Alternativ D og E for vannledningstrasé

Alternativene B og C med lang boret trasé er forkastet. Borehull må etableres med svært lite fall, noe som innebærer en stor teknisk risiko. Av grøftealternativene er alternativ E vurdert som det beste. Dette følger eksisterende veier, skåner derfor landskapsvernområdet/Marka best.

Forprosjektet konkludere med at kombinasjonen av høydebassengalternativ 5 øst for Kolsåsbakken og ledningsanlegg alternativ E grøft langs eksisterende veier er den beste løsningen. Figur 1-4 viser dette.



Figur 1-4: Forprosjektet konkludere med at kombinasjonen alternativ 5 med høydebasseng like øst for Kolsåsbakken og ledningsalternativ E langs eksisterende veier er den beste løsningen

2 Innledning

Vannforsyningen i Bærum består av et kommunalt ledningsnett som forsynes med drikkevann fra to vannverk; Holsfjorden vannverk (Kattås) og Aurevann vannverk. Begge vannverkene har kapasitet til å forsyne hele kommunen med dagens forbruk. Et sentralt element i vannforsyningen er Kolsås-magasinet. Det ble bygget på 1960-tallet, og fungerer som et rentvannsbasseng for timesutjamning. Bassenget forsyner ca. 40 000 personer i kommunen med drikkevann. Kolsåsmagasinet utgjør også et betydelig reservevolum, men det er noe usikkerhet hvor mye man kan utnytte av dette uten at vannkvaliteten reduseres grunnet et slamlag i bunn.

Mattilsynet gjennomførte tilsyn av tunnelmagasinet på Kolsås i 2017. Som et resultat av tilsynet fikk Bærum kommune pålegg om å sikre tilstrekkelig hygienisk barriere for anlegget siden det er risiko for innlekking av forurenset overflatevann til rentvannsmagasinet.

For å undersøke hvordan man best mulig kunne etterkomme Mattilsynets pålegg ble det utarbeidet et skisseprosjekt i 2019. Resultatet fra skisseprosjektet ga en rekke forutsetninger for det nye anlegget, og på grunnlag av dette ble det i 2020-21 utarbeidet et eget forprosjekt.

Både skisse- og forprosjektet er unntatt offentlighet side vannforsyning er definert som et skjermingsverdi objekt etter sikkerhetsloven. Denne rapporten gir et utdrag av alternativvurderingene som er gjort gjennom skisse- og forprosjekt. Denne inneholder ikke skjermingsverdi informasjon, og er offentlig tilgjengelig som en del av reguleringsplansaken for Steinsskogen høydebasseng.

Forprosjektet er utviklet av Bærum kommune, Prosjektenheten, med teknisk bistand fra Multiconsult Norge AS.

Bærum/Oslo, 5. mars 2021

Hans Holtbakk Thoresen
Bærum kommune, prosjekteier

Eldrid Midtbø Øyulvstad
Bærum kommune, prosjektleder

Tor Valla
Multiconsult, oppdragsleder

Vegard Meland
Multiconsult, disiplinleder plan

3 Grunnlag og forutsetninger

3.1 Grunnlag og anbefaling fra skisseprosjekt

3.2 Skisseprosjekt

Det ble utarbeidet et skisseprosjekt i 2019 for å undersøke hvordan man best mulig kunne etterkomme Mattilsynets pålegg. I skisseprosjekt ble følgende fire alternative hovedkonsept utredet for å øke sikkerhet til vannforsyningen i området:

- Konsept 1: Nytt høydebasseng
- Konsept 2: Vannbehandling med UV-anlegg
- Konsept 3: Nye vannveier
- Konsept 4: Rehabilitering av eksisterende basseng

Teknisk og økonomisk analyse av konsepter, med blant annet vurdering av risiko ved planlegging og drift, ble det konkludert med at dagens tunnelmagasin i Kolsås skal erstattes med nytt høydebasseng i dagen og ledningsanlegg i grøft og/eller mikrotunnel. Skisseprosjektet anbefalte en plassering i Kolsåsbakken, heretter kalt alternativ 0.

3.3 Dimensjonering og lokalisering

3.3.1 Grunnlag for dimensjonering og lokalisering av nytt høydebasseng

Basert på dagens drift og fremtidige behov er det konkludert med at det nye høydebassenget skal ha et magasinivolum på 25 000 m³. Høydebassenget skal ha aktivt vannvolum mellom samme kotenivå som eksisterende tunnelmagasin slik at driftstrykk for vannforsyningsanlegget ikke blir endret.

Følgende krav skal oppfylles av det nye høydebassenget:

- Vannvolum på minimum 25 000 m³
- Laveste vannivå av aktivt vannvolum tilsvarende dagens tunnelmagasin
- Høyeste vannivå av aktivt vannvolum tilsvarende dagens tunnelmagasin

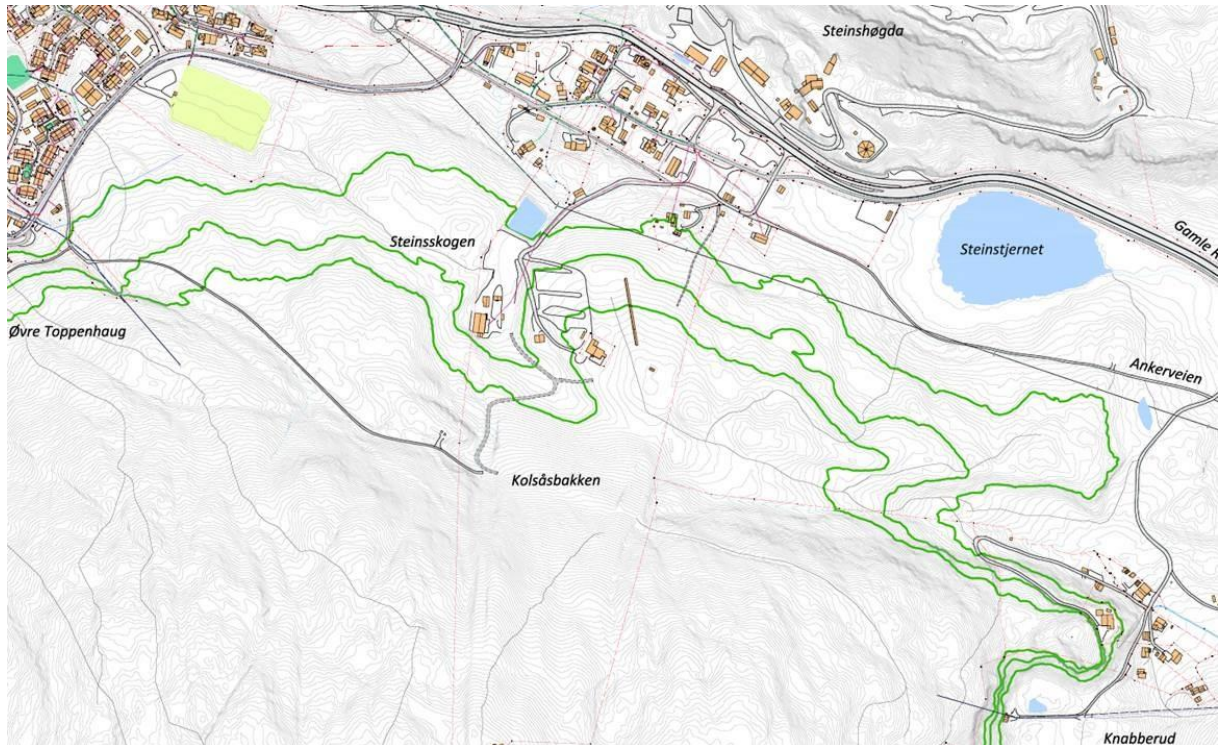
Siden nytt basseng skal erstatte eksisterende tunnelmagasin må det etableres på Steinsskogen mellom Øvre Toppenhaug som vestlig avgrensning og Knabberud som østlig avgrensning. Bygget må ligges slik at laveste og høyeste vannivå blir tilsvarende dagens situasjon. Dette gir store begrensninger for plassering av anlegget, se figur 3-1.

3.3.2 Grunnlag for dimensjonering og lokalisering av ny hovedvannledning

Ny hovedvannledning skal etableres fra Øvre Toppenhaug, knyttets til nytt høydebasseng og deretter etableres videre til Knabberud. Et fordelingskammer med ventilarrangement skal legges til rette for at hovedvannledningen kan lede vann fra Øvre Toppenhaug til Knabberud utenom høydebassenget ved hendelser der bassenget ikke er i drift.

Ny vannledning skal oppfylle følgende definerte krav:

- Forhåndsdefinert kapasitet (krav fra skisseprosjektet)
- Minimum trykkehøyde (krav fra Bærum kommune)
- Maksimal kotehøyde (resultat av hydraulisk simulering)
- Innvendig dimensjon (resultat av hydraulisk simulering)



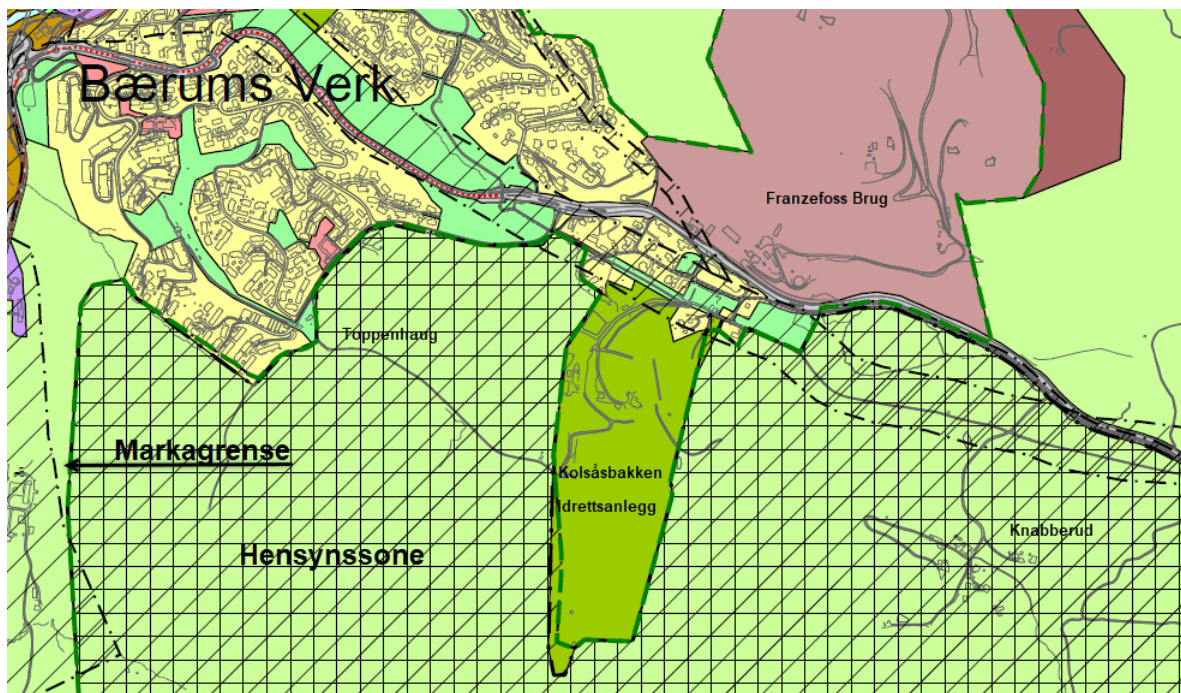
Figur 3-1: Steinsskogen med omtrentlig angivelse av avgrenset areal for plassering av nytt høydebasseng i dagen og vannledning

3.4 Kommuneplan, reguleringsplaner, markaloven og verneområde

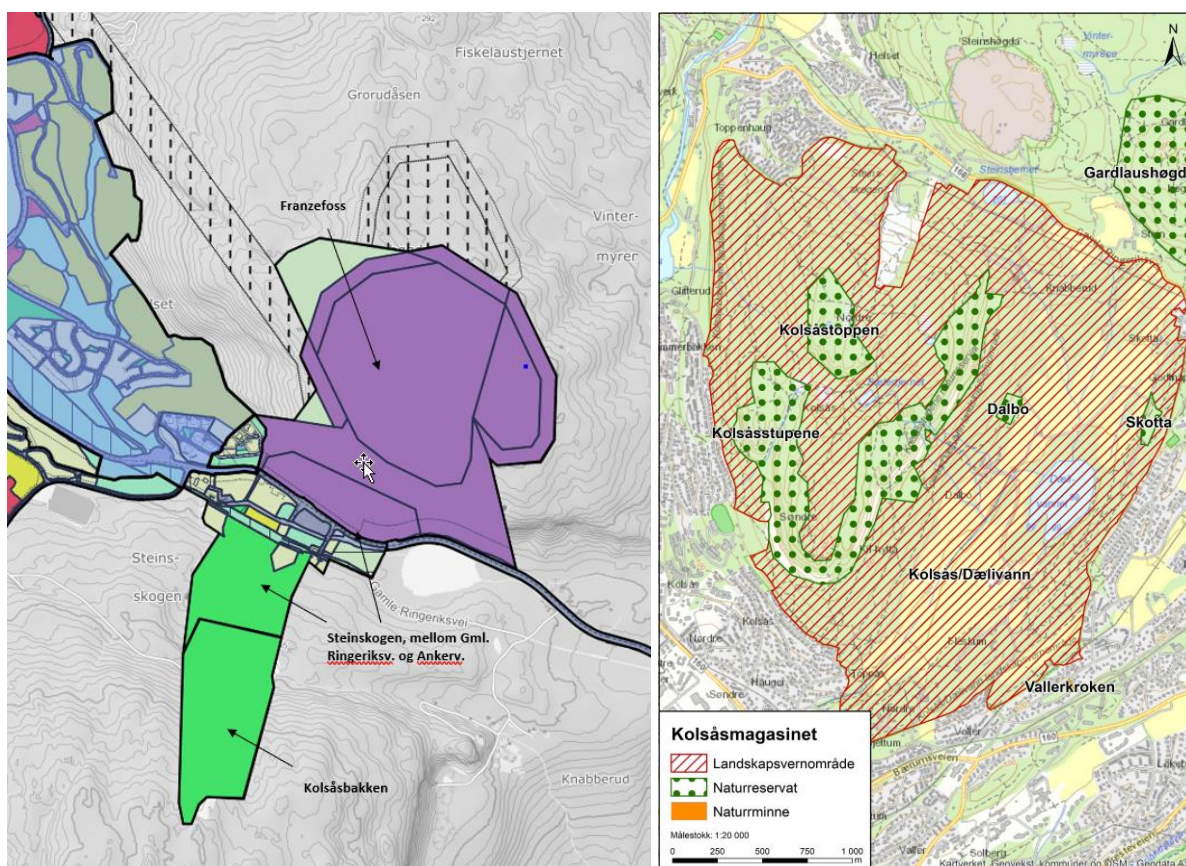
Kommuneplanens arealdel 2017–2035 viser mest landbruks-, natur- og friluftsområder (LNF) rundt Kolsåsbakken, se figur 3-2. Kolsåsbakken er vist som et idrettsanlegg. Nord for Kolsåsbakken vises eksisterende boligområder (gul farge), samt noe grønnstruktur. På motsatt side av Gamle Ringeriksvei ligger steinbruddet til Franzefoss (brun farge). Skravuren er område båndlagt etter lov om naturvern. Markagrensen er vist som en mørk grønn strek.

Kolsåsbakken har blitt brukt til alpint siden andre verdenskrig. Idrettsanlegget ble regulert i 1969. Arealet som inkluderer nedre del av alpinanlegget og boliger nord til Gamle Ringeriksvei ble regulert i 1987 gjennom planen «Steinskogen, mellom Gml. Ringeriksv. og Ankerv.» Steinbruddet til Franzefoss ble sist regulert tidlig på 2000-tallet, men det er nylig startet arbeid med å utvide området for råstoffutvinning mot nordøst. Alternativer for nytt høydebasseng med ledningsanlegg berører regulerte arealer for idrettsanlegg og veiformål og ligger i umiddelbar nærhet til arealer for boligformål.

Kolsås og Dælivann er vernet som landskapsvernområde med plante- og fuglelivsfredninger og fire naturreservater, se figur 3-3. Dette området utgjør i alt 5297 dekar.



Figur 3-2: Utsnitt fra kommuneplanens arealdel 2017–2035, vedtatt 21.04.2018



Figur 3-3: Reguleringsplaner på Steinsskogen vises på bildet til venstre, mens landskapsvernområde og naturreservat vises på bildet til høyre

4 Alternative lokaliseringer av høydebasseng

4.1 Alternative lokaliseringer av høydebasseng

I arbeidet med forprosjekt ble det tatt utgangspunkt i skisseprosjektets anbefaling for plassering av nytt høydebasseng, men innledende vurderinger viste at det alternativet (alternativ 0) hadde utfordringer. Det er derfor i tillegg vurdert fem alternativer innenfor det begrensede mulighetsrommet som er gitt i forprosjektet.

Magasinet består av et sirkulært bygg med en diameter på 70 meter. I tilknytning til magasinet etableres et ventilkammer. Dette skal inspiseres jevnlig, og det må være helårlig kjøreatkomst fram til kammeret.

Figur 4-1 viser alle alternativene.



Figur 4-1: Alternativ plassering av nytt høydebasseng

4.1.1 Alternativ 0 – nordøst for Kolsåstua

Høydebassenget ligger i Kolsås skisenter, nord for Kolsåstua og utenfor skibakkens nedfartløype, figur 4-2. Bassenget er delvis nedsenket i terrenget, men toppen av bassenget vil stikke over terrenget dersom det ikke etableres betydelige sidefyllinger med overfylling over bassenget. Høydebassenget med nedstigningsjakt vil være en konstruksjon som er godt synlig i terrenget. Kolsåstua vil få utsyn over bassengets takareal på nesten 4 000 m² og taket kan bli gjort tilgjengelig for publikum. Atkomst til ventilkammer kan etableres med kort vei fra atkomstveien til skianlegget. Areal for barneskibakken med barneskiheis og skibånd, samt deler av parkeringsareal vil bli beslaglagt av høydebassenget.

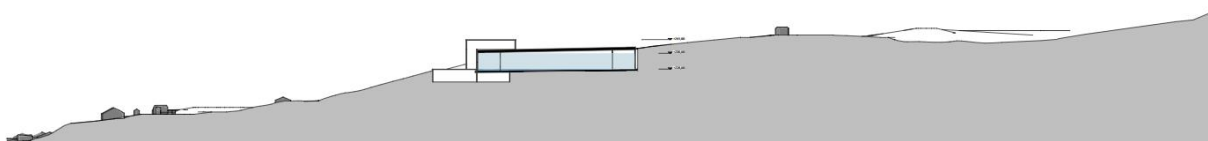
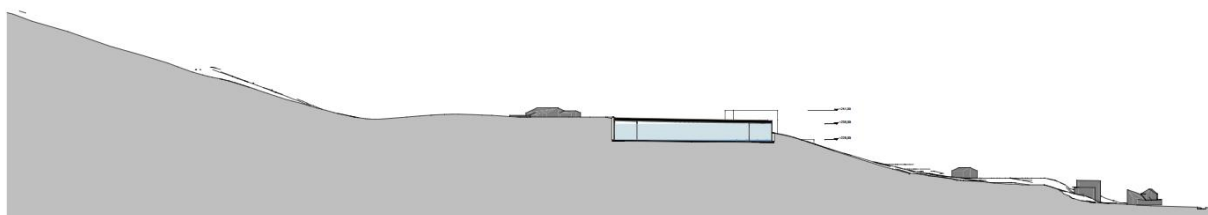
4.1.2 Alternativ 1 – nordvest for Kolsåstua

Alternativ 1 ligger i hovedsak på parkeringsarealer nordvest for Kolsåstua, se figur 4-3. Dette beslaglegger hele parkeringsarealet, men berører i liten grad barneskibakken. Bassenget er delvis nedsenket i terrenget, men øverste del av bassenget og bassengtaket er over terrenget. Atkomst til front av ventilkammer kan etableres med vei fra atkomstveien til skibakken. Fronten av bassenget blir en

synlig fasade som kan gis et naturlig preg eller utformes som et signalbyggverk for skibakken og nærområdet.



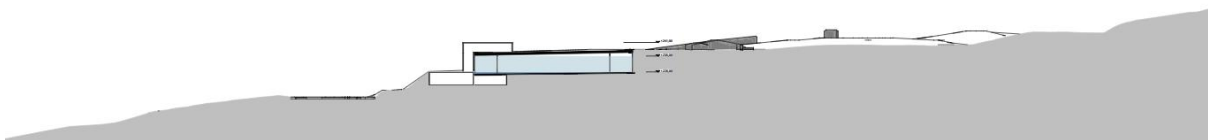
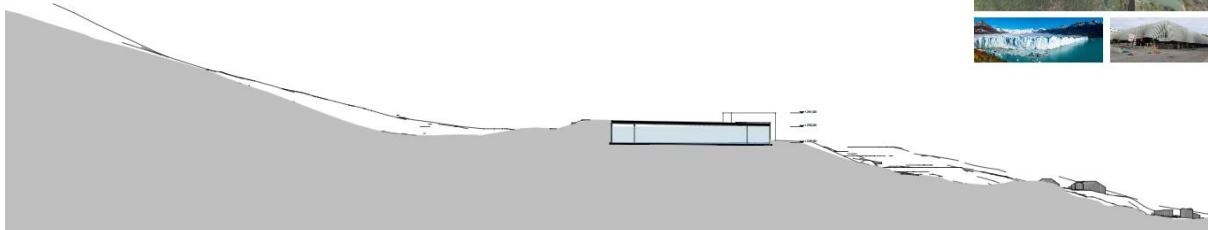
Alternativ 0



Figur 4-2: Alternativ 0 ligger i Kolsåsbakken nord for Kolsåsstua



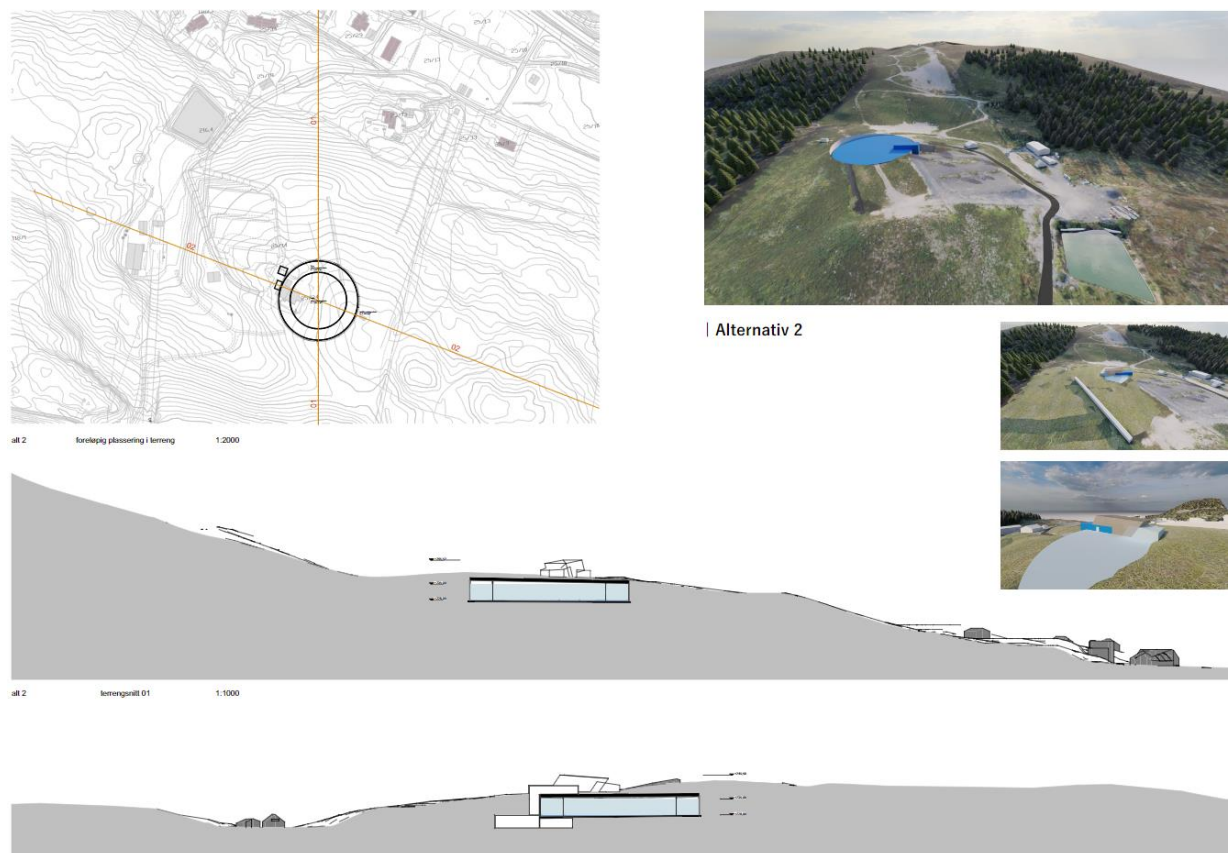
Alternativ 1



Figur 4-3: Alternativ 1 ligger i Kolsåsbakken nordvest for Kolsåsstua

4.1.3 Alternativ 2 – på høydedrag under Kolsåsstua

Dette alternativet ligger på høyden for Kolsåsstua, se figur 4-4. Det forutsetter at Kolsåsstua må flyttes eller rives. Hele bassenget vil bli etablert under terreng, og kun nedstigningsjakt for inspeksjon av vannmagasin vil bli en konstruksjon over terreng. Parkeringsarealer og barneskibakken vil i liten grad bli berørt, og kan opprettholdes etter etablering av bassenget. For reetablering av barneskibakken må bassengtaket få en overdekning av løsmasser. Alternativet inkluderer forslag til etablering av ny skistue for Kolsås skisenter der nedstigningsjakt for inspeksjon av vannmagasin og trapperom til ventilkammer innlemmes i en helhetlig løsning for skistua. Sikring av atkomst til kammer for uvedkommende kan oppnås ved en to-trinns-inngangsløsning. Utvendig atkomst til ventilkammer kan etableres ved etablering av overdekt kjørbart kulvert fram til atkomstvei for skianlegget.

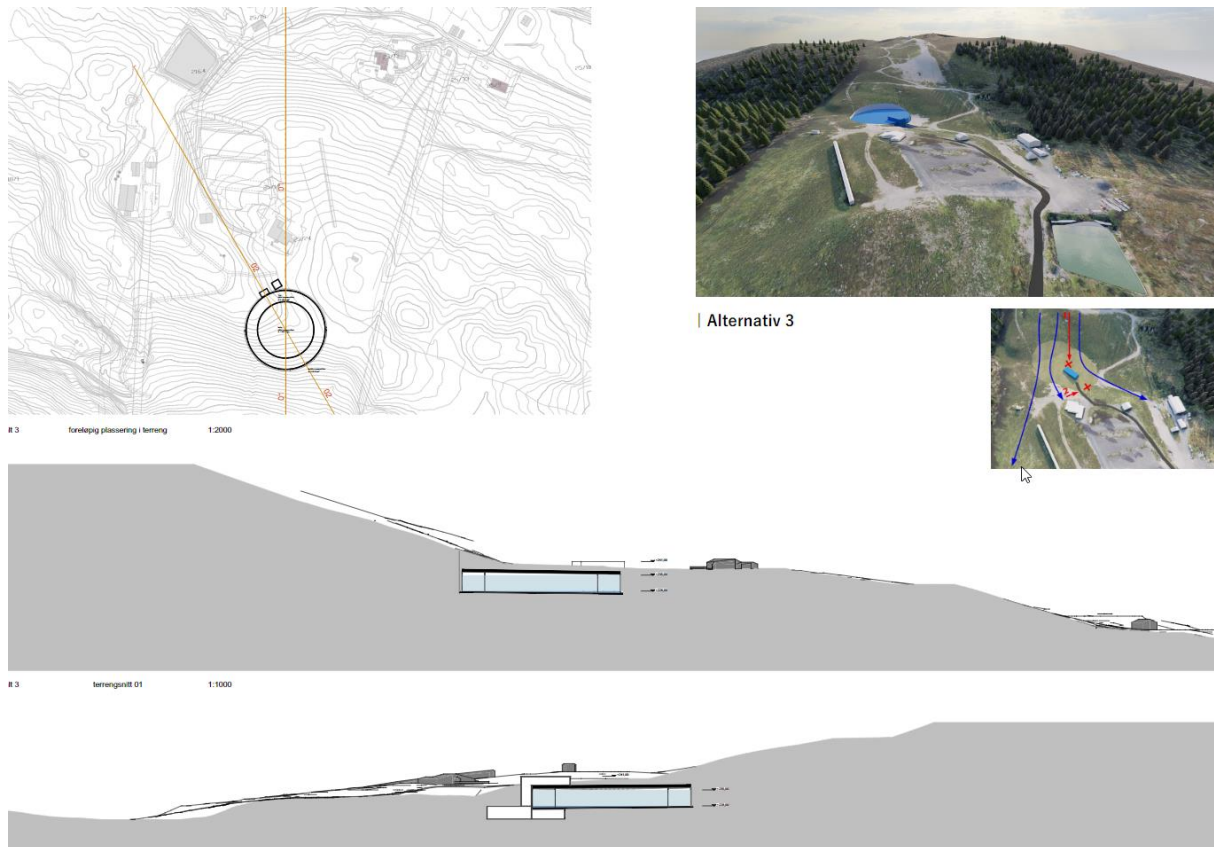


Figur 4-4: Alternativ 2 ligger ei Kolsåsbakken under Kolsåsstua

4.1.4 Alternativ 3 – i skibakken sør for Kolsåsstua

Alternativ 3 ligger inn i terrenget sør for Kolsåsstua med bassenget lagt under terreng, se figur 4-5. Trappetårn og inspeksjonsjakt vil ligge over terreng. Barneskibakke, Kolsåsstua og parkeringsarealer vil ikke bli berørt av dette alternativet.

Trappetårn og inspeksjonsjakt vil bli lokalisert i nedfartsløypa til skibakken og tiltak må iverksettes for å beskytte brukere av bakken mot personulykker ved sammenstøt mot bygningskonstruksjoner over terreng. En nedgravd kjørbart kulvert for liten lastebil fra ventilkammer fram til atkomstvei er en løsning som vil gi mulighet for etablering og drift av skiløype «ski inn/ski ut» fra Kolsåsstua fram til heisanlegget uten hindringer i dagen.



Figur 4-5: Alternativ 3 ligger i Kolsåsbakken sør for Kolsåsstua i skibakken

4.1.5 Alternativ 4 – i landskapsvernområde vest for Kolsåsbakken

Dette alternativet ligger i sin helhet utenfor skisenteret. Høydebassenget ligger i landskapsvernområdet, i skrånende terreng vest for heisanlegget, se figur 4-6. Det er i senere tid utført snauhogst på deler av terrenget. Høydebassenget er lagt inn i bakken slik at fasade mot nord blir synlig, men bassengtaket mot sør går i flukt med eksisterende terreng. Synlig fasade mot nord kan tilpasses omkringliggende terreng.

Høydebassenget ligger i umiddelbar nærhet til heisanlegget. Atkomstvei til ventilkammer etableres fra eksisterende parkeringsplass. På grunn av fare for rotinntrengning m.m. i betongkonstruksjonen kan det ikke gjenplantes med trær over eller i umiddelbar nærhet til høydebassenget

4.1.6 Alternativ 5 – i landskapsvernområde øst for Kolsåsbakken

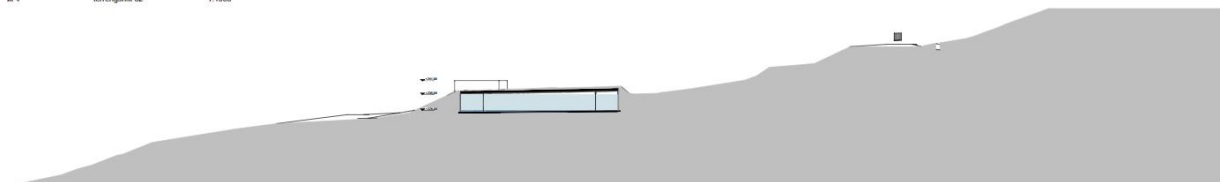
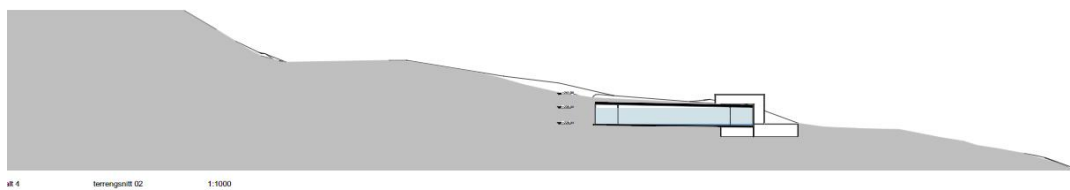
Alternativ 5 ligger øst for Kolsås skisenter. Hele konstruksjonen ligger i landskapsvernområde, se figur 4-7. Dette er et skogkledd terreng med noe snauhogst. Høydebassenget er lagt inn i bakken slik at fasade mot nord blir synlig, men bassengtaket mot sør går i flukt med eksisterende terreng. Synlig fasade mot nord kan tilpasses omkringliggende terreng. Høydebassenget vil i ikke påvirke drift av skibakken verken i bygge- eller driftsfasen.

Det må etableres atkomstvei til høydebassenget fra Ankerveien. Den har gjennomsnittlig stigning på 10 % og vil etableres med veiskjæring og veifylling som derfor vil kreve areal utover veibredden på ca. 4 meter. Delstrekning av turveien Ankerveien som vil inngå i atkomstvei må oppgraderes for tyngre kjøretøy.

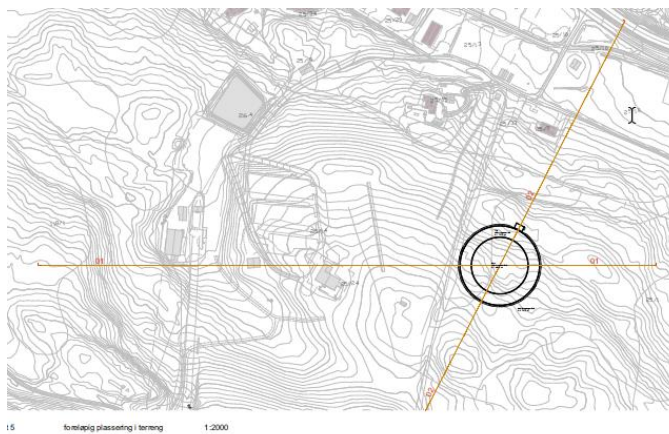
Elvias 50 kV høyspentledning Godthåp–Bærums verk ligger ca. 40–50 meter fra høydebassenget.



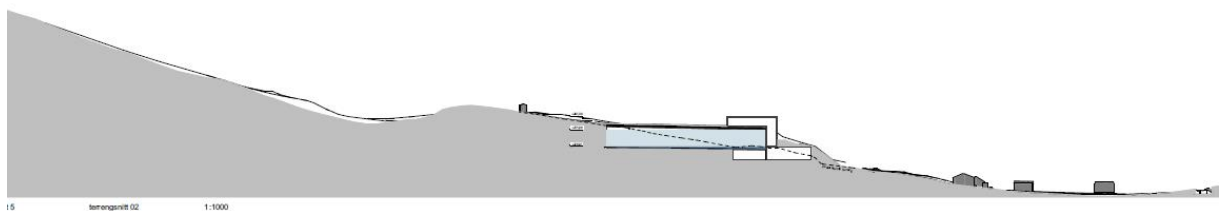
Alternativ 4



Figur 4-6: Alternativ 4 ligger vest for Kolsåsbakken i landskapsvernområdet



Alternativ 5



Figur 4-7: Alternativ 5 ligger øst for Kolsåsbakken i landskapsvernområdet

5 Alternative traseer for hovedvannledning

5.1 Alternativer

Hovedvannledning fra Øvre Toppenhaug til Knabberud skal knyttes til det nye høydebassenget via et fordelingskammer. Øvre kotenivå for hovedvannledningen må tilpasses høyden på dagens vannledninger, og denne forutsetningen gir avgrensninger for mulig lokalisering av vannledningen i terrenget. Fem hovedalternativer for ledningstraseer er utredet.

Alternativ A – grøft

Alternativ B – borehull

Alternativ C – kombinasjon borhull og grøft

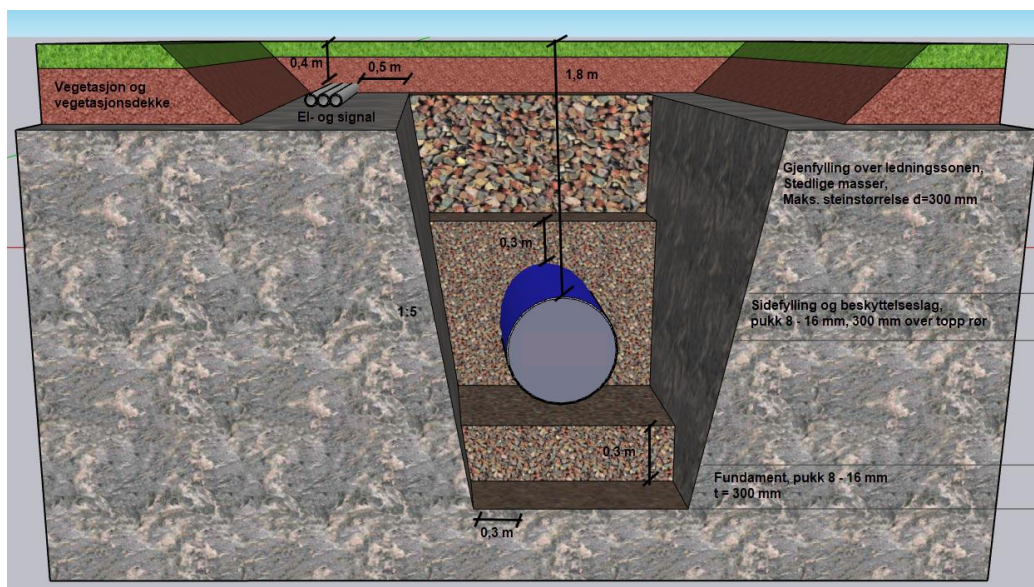
Alternativ D – grøft

Alternativ E – grøft (og korte borehull i tilknytting til bassenget)

De tre første er planlagt basert på lokalisering av høydebasseng vest for Kolsåsbakken (alt. 4) og fordelingskammer lokalisert ved atkomstvei nord for Kolsåsbakken, men kan i prinsippet kobles til alle høydebassengalternativer. De to siste er vist tilkoblet alternativ 4 og 5, men kan på samme måte kobles til alle bassengalternativer. Alternativene er vist i figur 5-2 og figur 5-3.

5.2 Generell beskrivelse av grøft

Vannledningen skal legges på frostfri dybde med overdekning på minimum 1,8 meter. I felles grøft skal det også legges trekkerør for el-anlegg (3 x 40 mm) med avstand til vannledning som vist på grøftesnitt i figur 5-1. Nødvendig anleggsbredde for framføring av grøft er vurdert til minimum 15 meter.

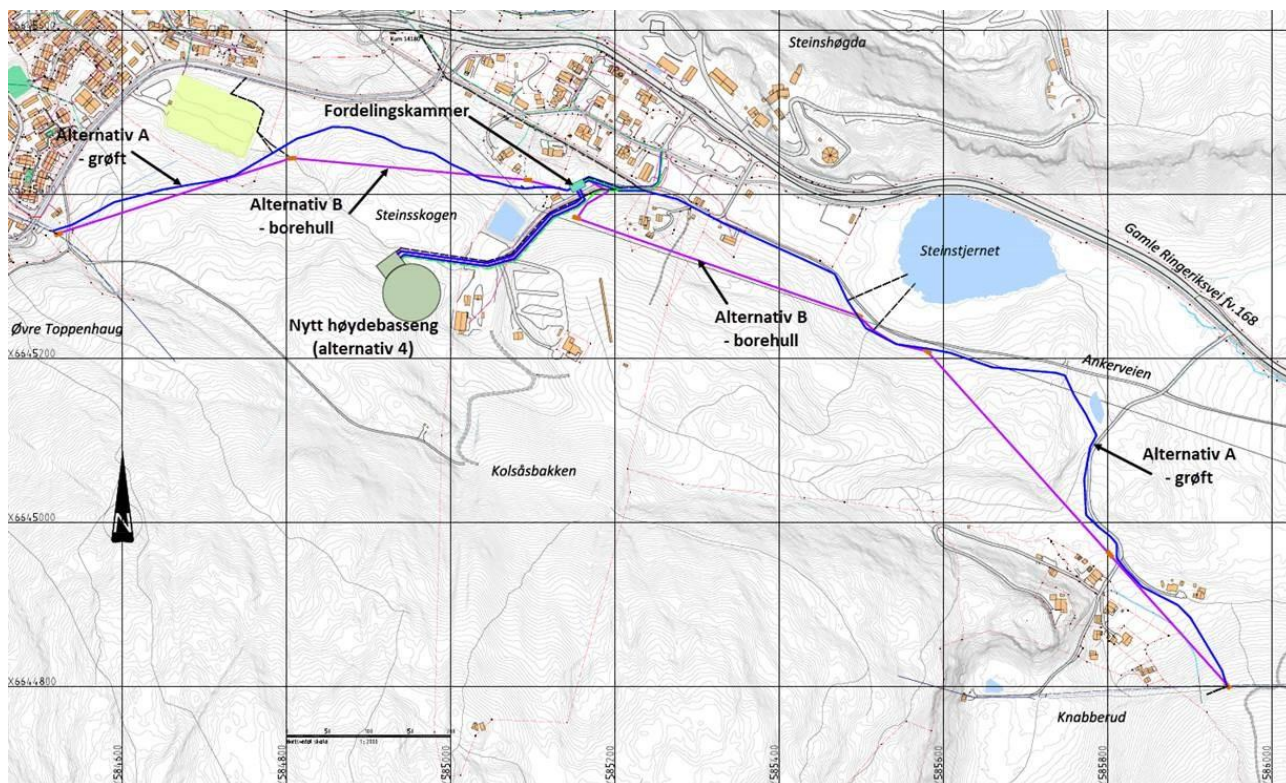


Figur 5-1: Typisk grøftesnitt. Gjelder alle grøftealternativer

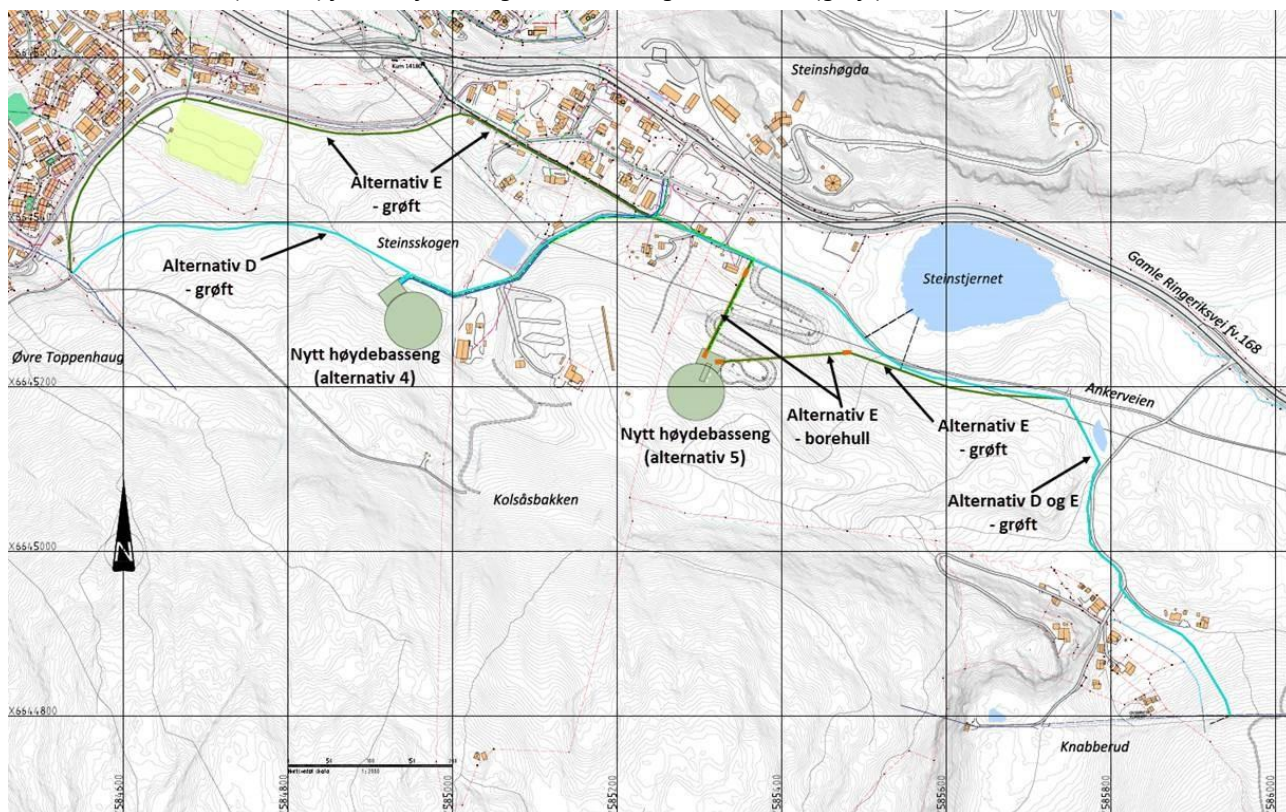
5.3 Generell beskrivelse av borhull

Boring medfører reduserte naturinngrep sammenlignet med tradisjonell gravd/sprengt grøft, men det må etableres atkomstvei for anleggsmaskiner og boreutstyr i alle bore-/mottaksgroper. Størrelse på bore- og mottaksgroperne bestemmes av boreutstyr og eventuelt lengde på enheter foringsrør som skal sveises sammen og trekkes inn i borhullet. Det må bores hull på minimum 1000 mm for å få tilstrekkelig plass til å legge vannledning i hullet. Under boring må berget trolig sikres ved injisering.

Vann er nødvendig ved boring, både til kjøling og til å få borekaket ut av hullet. Dette vannet vil ha høyt partikkelinnhold og kan også være svært basisk grunnet rester av injeksjonsmasse (sement), og må samles i containere og kjøres bort.



Figur 5-2: Alternativ A og B for vannledningstrasé. Her vist med høydebasseng alternativ 4, men alternativene kan i prinsippet kobles til alle alternative plasseringer av høydebasseng. Alternativ C er ikke vist i figuren. Det tilsvarer alternativ B (borhull) fram til fordelingskammeret, og alternativ A (grøft) videre til Knabberud



Figur 5-3: Alternativ D (grøft) og alternativ E – grøft og borehull for trasé for utvendig ledningsanlegg

5.4 Alternativ A – grøft

Alternativet har konvensjonell fjellgrøft med normal grøftedybde for hele ledningstrekket mellom Øvre Toppenhaug og Knabberud. Fra Øvre Toppenhaug ligger traseen sørøstover i skogkledd terreng med noe steinur og flere bekkedrag. Fra ballbanen til fordelingskammeret nederst i Kolsåsbakken er traseen hovedsakelig på berg i dagen med noe tynn lauvskog og flere mindre bekkedrag. Siste del av traseen mot fordelingskammer er i steinur med oppbløtt terreng/myrer delvis under luftstrekk for høyspent.

Fra fordelingskammer legges ledningen i vei- og parkeringsareal med grusdekke fram til Ankerveien. Ledningen legges i eller på den ene siden av Ankerveien i antatt berggrunn. Deretter fjerner lednings-traseen seg fra Ankerveien og legges i rydebeltet til høyspentledningen. Videre legges ledningen i Knabberudveien, og til slutt i relativt bratt steinur ned til påkobling til eksisterende vannledning.

Arbeid i nærheten av høyspentanlegg vil kreve avtale med anleggseier og spesielle sikkerhetstiltak for anleggsarbeider.

5.5 Alternativ B – borehull

I alternativ B legges overføringsledning i borehull fra Øvre Toppenhaug til Knabberud, med unntak av korte strekk med fjellgrøft ved fordelingskammer og mellom bore-/mottaksgroper. I bore-/mottaksgrop ved fotballbanen må det etableres midlertidig anleggsvei ved siden for ballbanen og videre fram til gropen inn i landskapsvernområdet. For bore-/mottaksgrop på Knabberud ved tilkopling til eksisterende vannledning må det etableres anleggsvei i sterkt skrånende steinur som kan være problematisk og kreve vei med hårnålssvinger. Anleggsvei til bore-/mottaksgroper langs Ankerveien må etableres ved midlertidig oppgradering av turveien.

5.6 Alternativ C – kombinasjon

Alternativ C er en kombinasjon av alternativ A og B. Borehull mellom Øvre Toppenhaug og fordelingskammeret som alternativ B, og grøft videre mot Knabberud som alternativ A. Se beskrivelse av alternativ A og B.

5.7 Alternativ D – grøft

Alternativ D har en trasé som går nesten rett østover fra Øvre Toppenhaug. Første del av fjellgrøften følger terrengkotene og legges i vanlig grøftedybde, men siste delstrekk fram mot fordelingskammer ved Kolsåsbakken er i det dyp grøft på 7-10 meter. Fra fordelingskammer og fram til Knabberud etableres vannledning i grøft med trasé tilsvarende alternativ A.

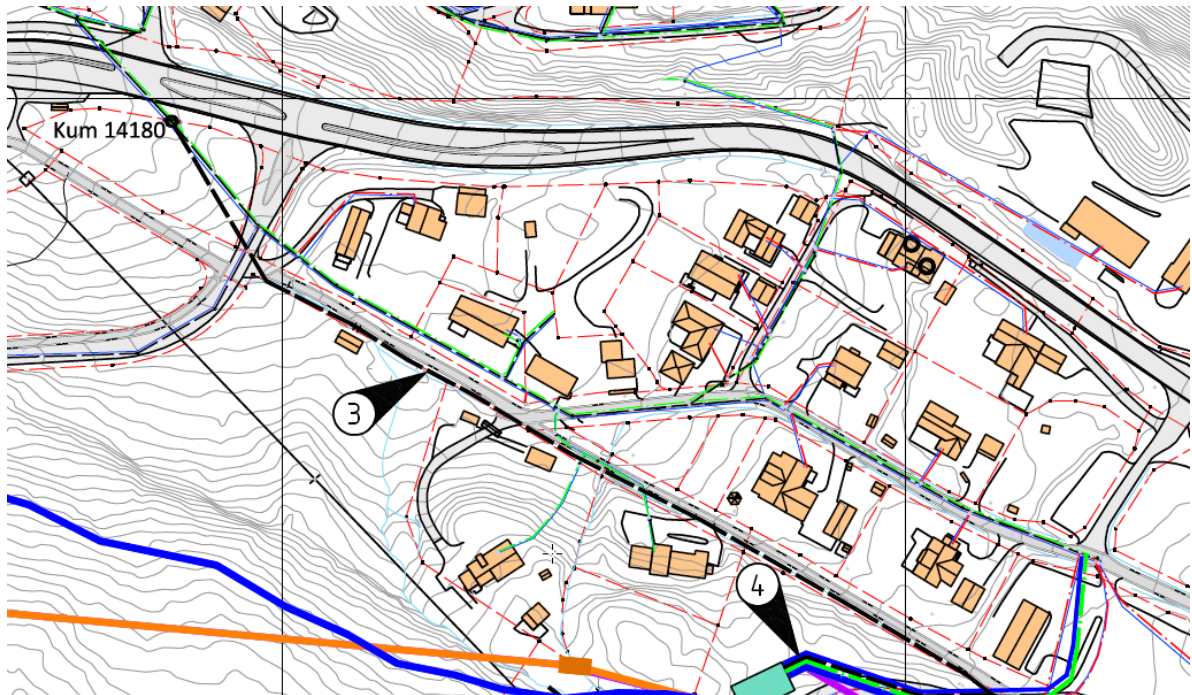
5.8 Alternativ E – grøft

Dette alternativet følger eksisterende veier mellom Øvre Toppenhaug og høydebasseng. Traseen for første delstrekk går parallelt med Øvre Toppenhaugvei og fortsetter deretter i Ankerveien før ledningen føres i borehull for tilknytning til fordelingskammer under ventilkammer. Vannledningen etableres parallelt til side for Øvre Toppenhaugvei fram til Ankerveien med en avstand til vei og topp av fjellskjæring slik at veien ikke blir berørt av det nye ledningsanlegget. Fra høydebasseng etableres kort borhull til høyspenttraseen, og herifra til Knabberud blir alternativet tilsvarende alternativ A.

5.9 Tømmeledning

For alle alternativ må det etableres tømmeledning for høydebassenget. Steinstjernet er vurdert å ikke være tilstrekkelig robust til påslipp av store vannmengder over relativt kort tidsrom.

Tømmeledning etableres derfor med påkobling til eksisterende overvannkum 14180 tilknyttet overvannsledning som leder overvann til bekkedrag med utløp i Lomma. Ledningen vil ha noe ulik trasé avhengig av alternativ for både basseng og vannledning, men kan i hovedsak legges langs/i Ankerveien som vist med svart stiplet strek i figur 5-4.



Figur 5-4: Trasé for tømmeledningen fra høydebassenget

6 Vurdering av alternative lokaliseringer av høydebasseng og ledningsanlegg

I dette kapitlet vurderes alternativene for nytt høydebasseng og traseer for hovedvannledning. Alternativer rangeres basert på oppfyllelse av ulike krav

6.1 Vurdering av alternative lokaliseringer av høydebasseng

Alternative lokaliseringer av høydebassenget er vurdert opp mot flere krav av ulik betydning. Bærum kommune har stilt fire ufravikelige krav til nytt høydebasseng. Disse er gitt med utgangspunkt i dagens oppbygning av vannforsyningen, og vil omtales som absolutte krav. Det er også identifisert et sett med evalueringskriterier som følge av blant annet dialog med Kolsås skisenter og andre aktører/interessenter.

Alle alternative lokaliseringer av høydebasseng vurderes som likeverdige med hensyn til investerings- og driftskostnader. Kostnadsvurdering er derfor ikke en del av evalueringskriteriene ved rangering av alternativer for høydebassenget.

Uavhengig av lokalisering skal høydebassenget utformes slik at god vannkvaliteten blant annet sikres ved gode strømningsforhold og kort oppholdstid for vannet i bassenget. Videre skal normal drift av høydebassenget kunne utføres uten fysisk tilgang til drikkevannet i bassenget. Ventilasjon, tømme-arrangement og avløpsanlegg skal sikres mot at fugler, dyr og mennesker kan trenge inn i konstruksjonen. Etablering av sluseganger og videoovervåking med alarmanlegg skal sikre at uvedkommende forhindres adgang til bassenget. Høydebassenget, ventilkammer og fordelingskammer skal utføres som en betongkonstruksjon med stor styrke mot gjennomtrengning.

6.1.1 Vurdering av absolutte krav

1. Krav til aktivt vannvolum og nivå på bassenget

Aktivt vannvolum i høydebassenget skal være minst 25 000 m³. Kotenivå for vannvolumet skal være identisk med kotenivå i eksisterende tunnelmagasin. Alle alternativer tilfredsstiller dette kravet.

2. Krav til hygienisk sikkerhet

I forprosjektet vurderes hygienisk sikkerhet hovedsakelig med tanke på tilgjengelighet til konstruksjonen fra ytre miljø. Tilgjengeligheten kan bli påvirket av høydebassengets lokalisering i landskapet, plassering i terrenget og byggets utforming. Felles for alle alternative lokaliseringer av høydebassenget er utforming av selve basseng- og ventilkammerkonstruksjonen i betong.

Bassengtaket representerer størst risiko for inntrenging av forurensning. Kilder til denne forurensningen kan være dyre- og fugleliv og ikke minst menneskelig aktivitet som opphold og ferdsel på taket, samt bruk av kjøretøy som kan lekke forurensning som olje, bensin o.l. Det er også en risiko for kollisjon mellom biler som igjen kan føre til et stort punktutslipp av forurensning.

Høydebasseng i alternativ 0 og alternativ 1 er mest eksponert for omgivelsene og gir enkel tilgang for dyreliv og menneskelig aktivitet. Dette representerer en stor risiko for forurensning rett på takkonstruksjonen. For alternativ 2 og alternativ 3 er bassenget nedsenket i terrenget med overdekning av løsmasser som til en viss grad beskytter takkonstruksjonen mot direkte påvirkning fra dyreliv og menneskelig aktivitet. Alternativ 4 og alternativ 5 er lokalisert utenfor Kolsås skisenter og kan avspæres med fysiske hindringer (gjerder) for å hindre mennesker og større dyr tilgang til bassengtaket.

3. Krav til sikring mot uønsket/villede handlinger

Lov om kommunal beredskap og drikkevannsforskriften setter krav til sikring av vannforsyningsanlegg mot uønsket villede handlinger som hærværk, terror og sabotasje. Dette kan bl.a. oppnås gjennom fysisk sikring av et område (perimetersikring).

Et gjerde rundt bassenget med låsbar port vil til en viss grad forhindre tilgang for uvedkommende til bassenget og ventilkammeret. For alternativ 0, 1, 2 og 3 med lokalisering i skianlegget er det ikke mulig å etablere perimetersikring med gjerde. For alternativ utenfor skiområdet i landskapsvernområde kan perimetersikring etableres i god avstand fra bassengkonstruksjonen.

Trapperom og sjakt til ventilkammer innlemmet i ny skistue, alternativ 2, representerer en viss sikkerhet mot uønsket tilgang. Tilgangen kan avsperras med flere dører og hele skistua blir normalt avlåst på natta. Atkomst til ventilkammer fra kulvert kan etableres med sluser der uvedkommende må bryte opp flere dører i serie for tilkomst.

Enkel tilgang med kjøretøy på bassengtak med eksplosiver for sabotasje/terror representerer en risiko. Både alternativ 1, 2 og 3 kan gi enkel tilgang til kjøretøy på bassengtaket.

4. Krav til helårs atkomstvei til høydebassenget

Høydebassenget vil bli besøkt ukentlig av driftspersonell. I tillegg til generelt oppsyn av bassenget med ventilkammer vil det utføres nødvendig drifts- og vedlikeholdsoppgaver som krever tungt verktøy og mulighet for å transportere ventiler, rør og andre deler til anlegget. Det må derfor etableres helårs atkomstvei helt fram til industriport/dør til ventilkammeret med pick-up eller mindre lastebil som dimensjonerende kjøretøy.

Alternativ 0 og 1 kan etableres med ventilkammer med enkel atkomstvei fra eksisterende atkomstvei til Kolsåsstua og heisanlegget. Alternativ 2 har også en enkel atkomstvei, men deler av den må legges i kulvert. For alternativ 3 med lokalisering sør for Kolsåsstua i nedfartsløype må atkomstvei etableres i nedgravd kjørbare kulvert slik at det blir mulig med skiløype som krysser over kulverten fra Kolsåsstua fram til heisanlegget.

Kort atkomst til ventilkammer for alternativ 4 kan enkelt etableres fra parkeringsplassen ved heisanlegget. For alternativ 5 må det etableres atkomstvei ved å oppgradere Ankerveien og deretter en atkomstvei i landskapsvernområde med maksimal stigning på 10 prosent opp til ventilkammeret.

6.1.2 Oppsummering av absolutte krav

Tabell 6-1 gir en vurdering av oppfyllelse av absolutte krav ved de ulike lokaliseringene av høydebassenget. Grønn farge er definert som «God». Det betyr at alternativet innfris krav og ønsker. Oransje farge er «Akseptert», og indikerer at krav og ønske kan innfris ved etablering av omfattende tiltak. Rød farge er «Dårlig» og indikerer at krav og ønske ikke kan innfris.

Tabell 6-1: Vurdering av absolutte krav

Krav	Alt. 0	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3	Alt. 4	Alt. 5
Krav 1: 25 000 m ³ og må samme høydenivå som dagens tunnelmagasin	God	God	God	God	God	God
Krav 2: Hygienisk sikkerhet iht. drikkevannsforskriften	Dårlig	Dårlig	Dårlig	Akseptert	God	God
Krav 3: Sikring mot uønskede/villede handlinger	Dårlig	Dårlig	Dårlig	Dårlig	God	God
Krav 4: Helårs atkomstvei til ventilkammer	God	God	Akseptert	Akseptert	God	God

Som det går fram av tabellen tilfredsstillende ikke alternativ 0, 1, 2, og 3 enkelte av de absolutte kravene, mens alternativ 4 og 5 tilfredsstillende alle. Begrunnelser for disse vurderingene er gitt i tabell 6-2.

Tabell 6-2: Begrunnelse for kvantitativ vurdering av absolutte krav

Krav	Vurdering
25 000 m ³ og må samme høydenivå som dagens tunnelmagasin	<ul style="list-style-type: none"> Alle alternativ tilfredsstillende dette kravet.
Hygienisk sikkerhet	<ul style="list-style-type: none"> Lavest score for alternativ 0 og 1 pga. tilgjengelig takareal for mennesker og maskiner, samt liten overdekning på takarealet. Alternativ 2 vurderes som bedre enn alternativ 0 og 1 på grunn av større overdekning over bassengtaket. Alternativ 3 vurderes som enda bedre siden overdekningen er større enn for alternativ 0, 1 og 2, men sammenlignet med alternativ 4 og 5 vil det være løypemaskiner i drift over takkonstruksjonen. Alternativ 4 og 5 er vurderes som best pga. siden byggene vil være beskyttet mot forurensning med perimetersikring (gjerde) og rekkverk. De vil være utilgjengelige for større dyr, menneskelig aktivitet og kjøretøy
Sikring mot villedde/uønskede handlinger	<ul style="list-style-type: none"> Alternativ 0, 1, 2 og 3 gis lav score fordi disse alternativer har plasseringer som ikke kan gjerdes inn. Det er også en stor risiko for at f.eks. en bil med eksplosiver kan kjøre inntil/over høydebassenget. Alternativ 4 og 5 får god score siden høydebassengene enkelt kan gjerdes inn. Alternativ 4 får dårligere score enn alternativ 5 på grunn av nærhet til heisanlegget og høy persontrafikk.
Helårs atkomstvei	<ul style="list-style-type: none"> Alternativ 2 og 3 får lav score siden atkomstvei må/bør etableres i kjørbare kulvert. Alternativ 0, 1, 4 og 5 vurderes alle som gode mtp. atkomstvei.

En står da igjen med alternativ 4 og 5, se figur 6-1. Disse er tatt videre i samlet vurdering i kap. 6.3.



Figur 6-1: Alternative lokaliseringer som ikke tilfredsstillende de absolutte kravene

6.2 Vurdering og rangering av alternative traseer for utvendig ledningsanlegg

Følgende evalueringskriterier gir grunnlaget for vurderingen av alternative ledningstraseer:

- Miljøkonsekvenser/konsekvenser for landskapsvernområdet og
- Teknisk risiko ved utførelse
- Kostnader

6.2.1 Vurdering av miljøkonsekvenser/konsekvenser for landskapsvernområdet og Marka

Etablering av ledningsanlegg i grøft vil kreve et 15 til 25 meter bredt anleggsbelte. Bredden er avhengig av grøftedybde og helningen til terrenget, skrånende terreng krever som regel bredere anleggsbelte. Terreng utenom selve rørgaten vil med tiden få ny vegetasjon, men det vil bli behov for et 5-6 meter bredt restriksjonsbelte i ledningstraseen som vil bli ryddet for gjenvekst av trær. Dette for å unngå rotsprengning på rørene.

Ved å legge vannledning i borehull vil inngrep i naturområder begrenses til etablering av bore-/mottaksgrop og anleggsveier fram til gropene.

Med unntak av nederst i Kolsåsbakken er alle alternativer lagt innenfor landskapsvernområdet/Marka.

Vurdering av ledningstraseene mht. påvirkning av natur og miljø er vist i tabell 6-3.

Tabell 6-3: Vurdering av miljøkonsekvenser for ledningsalternativene

Inngrep i naturområde	Naturverdi	Alt. A grøft	Alt. B borehull	Alt. C komb.	Alt. D grøft	Alt. E grøft
Anlegg i blåbærgranskog	Stor	340 m	10 m	10 m	450 m	20 m
Anlegg i edelløvskog	Stor	130 m	20 m	130 m	130 m	130 m
Anlegg i hogstterreng	Liten	430 m	50 m	50 m	50 m	300 m
Anlegg i vei (Ankerveien)	Liten	350 m	20 m	350 m	350 m	600 m
Anlegg i Ankerveien (turvei)	Medium	180 m	50 m	180 m	180 m	20 m
Anlegg parallelt med turvei	Medium	250 m	100 m	150 m	370 m	370 m
Anlegg parallelt med bilvei	Liten	100 m	30 m	30 m	100 m	670 m
Vurdering		Dårlig	God	Akseptabel	Dårlig	God

6.2.2 Vurdering av teknisk risiko

Teknisk risiko er i dette forprosjektet definert som risiko for anleggstekniske utfordringer som kan ha konsekvens for framdrift, byggekostnader, HMS og til slutt kvalitet på anlegget. Denne risikoen er forsøkt kvantifisert for de enkelte alternativ og til slutt gitt vurdering etter fargeskalaen, se tabell 6-4. Som det går fram av tabellen kommer alternativene med borehull dårligst ut. Risiko ved opparbeidelse av borehull er i hovedsak avhengig av bergarten og utbredelse av svakhetssoner i berget. Kollaps av berget kan medføre fastsettelse av borekronen. Bergarten er rombeporfyr som er vurdert som en bergart med gode egenskaper for opparbeidelse av borehull, men det er kartlagt flere svakhetssoner som krysser borehull som kan medføre risiko for kollaps av borehull og stor vanntrengning i borehull. Risiko for å påtreffe slike svakhetssoner øker med borehullets lengde.

Borehull med lite fall (under 4 %) kan medføre utfordringer med fjerning av borekaks, og borehull med lite fall vil kunne kreve spesielt boreutstyr som ikke alle aktører i markedet disponerer. Store

deler av borehulltraseen har fall under fire prosent. Lengden på det lengste borehullet er på ca. 363 meter og har også lavest fall på 21 promille.

Fjellgrøft med normal grøftedybde under 5 meter i terreng er vurdert som et grøfteanlegg med liten risiko. Grøft i sterkt skrånende terreng i lengde eller med tverrfall medfører noe økt risiko.

Utsprengning av grøft med dybde over 7 meter krever spesielle tiltak ved anleggsgjennomføring for bl.a. arbeidssikring med sprengning i avsatser. Videre har ledning med stor overdekning lav kvalitet med hensyn til tilgjengelighet for drift og vedlikehold. Utsprengning av grøft i veiareal i nærhet av annen infrastruktur medfører noe risiko for at anlegget utløser behov til omlegging/utskifting av annen infrastruktur i traseen.

Tabell 6-4: Vurdering av teknisk risiko for ledningsalternativene

Vurderingsaspekt	Risiko	Alt. A grøft	Alt. B borehull	Alt. C komb.	Alt. D grøft	Alt. E grøft
Fjellgrøft i terreng, dybde < 5 m	Liten	1695 m	495 m	835 m	1246 m	1393 m
Fjellgrøft i terreng, dybde > 7 m	Stor				188 m	
Grøft i bratt terreng > 1:5	Medium	300 m		100 m	100 m	100 m
Fjellgrøft i vei m/infrastruktur	Medium	90 m		90 m	300 m	280 m
Borehull, fall > 4 %, lengde < 200 m	Liten					260 m
Borehull, fall < 4 %, lengde > 200 m	Stor		1288 m	925 m		
Borehull, fall > 4 %, lengde > 200 m	Medium		216 m			
Vurdering		Akseptabel	Dårlig	Dårlig	God	God

6.2.3 Entreprensekostnader

Tabell 6-5 viser en vurdering av entreprensekostnad for ledningstraseene. Kostnader for rigg og drift er inkludert. Som det går fram av figuren gir lange boringer også de høyeste kostnadene. Alternativ D grøft kommer best ut. Alternativ E kommer noe dårligere ut. Det er ca. 9 % dyrere enn alternativ D.

Tabell 6-5: Vurdering av entreprensekostnad for alternative ledningstraseer

Post	Alt. A grøft	Alt. B borehull	Alt. C komb.	Alt. D grøft	Alt. E grøft
Rangering basert på entreprensekostnad	Akseptabel	Dårlig	Dårlig	God	Akseptabel

6.2.4 Oppsummering

Av ledningsanleggene kommer alternativene med lang boring (B og C) dårlig ut både på teknisk risiko og kostnader. Selv om alternativ B kommer best ut på miljø, vurderes den tekniske risikoen og kostnadene å være så store at det ikke kan forsvares å gå videre med dette alternativet. Alternativ A skårer dårlig på miljø og akseptabel på teknisk risiko og kostnader. Alternativ D er også dårlig på miljø, men god på både teknisk risiko og kostnader, og rangeres følgelig bedre enn alternativ A. Alternativ E er god på alle kriterier bortsett fra kostnader, der det er gitt vurdering akseptabel. De to beste alternativene, D og E, tas derfor videre til en mer detaljert vurdering,

6.3 Samlet vurdering og anbefaling av lokalisering av høydebasseng og ledningstrasé

Etter en grovsiling står en igjen med to bassengalternativer og to ledningsalternativer. Disse er så vurdert etter et sett med evalueringskriterier, se tabell 6-6.

Tabell 6-6: Samlet vurdering av lokalisering av høydebasseng med alternative ledningstraseer

Lokalisering av høydebasseng Evalueringskriterier	Alternativ 4 vest for Kolsåsbakken	Alternativ 5 øst for Kolsåsbakken
Landskapsvernområde og Marka	Dårlig	Dårlig
Naturmangfold	Akseptabel	Akseptabel
Landskapsbilde	Akseptabel	Akseptabel
Drift av Kolsås skisenter i anleggsperioden	Dårlig	God
Drift av Kolsås skisenter	God	God
Utvendig ledningsanlegg Evalueringskriterier	Alternativ D grøft	Alternativ E grøft
Miljøkonsekvenser	Dårlig	God
Teknisk risiko	God	God
Kostnader	God	Akseptabel
Samlet rangering av alternativ	2	1

6.4 Høydebasseng

Begge bassengalternativer ligger innenfor landskapsvernområdet, og er i strid med verneformålet. De ligger også innenfor Marka, men denne typen tiltak kan tillates innenfor Marka. Verdien av verneområdet vest og øst for Kolsåsbakken vurderes som likeverdig. Alternativ 4 og 5 vurderes dermed likt med tanke på inngrep som følge av etablering av selve bassengkonstruksjonen. For alternativ 5 vil etablering av atkomstveien, over en strekning på ca. 400 meter på sørsiden av Ankerveien, medføre økt fotavtrykk i verneområdet sammenlignet med alternativ 4. Store deler av denne atkomstveien er imidlertid lokalisert i ryddebelte for høyspentlinjen, som dermed allerede er berørt og har redusert verdi som naturområde.

Ingen av alternativene er i berøring med spesielle naturverdier, men begge gir avskoging og inngrep i et skogsområde.

Begge alternativene plasseres godt i terrenget, men vil likevel bli synlige. Alternativ 4 vil nok bli mer synlig i terrenget fra boligområdet og Gml. Ringeriksvei, samtidig som det ligger nærmere boligområdet enn alternativ 5. Med god beplantning med trær foran høydebassenget kan begge bli liggende godt skjult for omgivelsene.

Det er antatt nødvendig tidsperiode på 18-24 måneder med anleggsarbeider for etablering av høydebasseng. For alternativ 4 vest for Kolsåsbakken vil det i denne perioden være vanskelig å ivareta god sikkerhet for brukere av Kolsåsbakken siden det vil være betydelig tungtransport på atkomstveien. Videre vil anleggsarbeider for etablering av ledningsanlegg i atkomstvei til skibakken medføre stans i drift av Kolsåsbakken. Sannsynligvis vil derfor alternativ 4 medføre stans i normal drift av skibakken og heisanlegget i hele perioden anleggsarbeider for høydebasseng finner sted. Omfattende sprengningsarbeider for ledningsanlegg i atkomstvei til skibakken nær eksisterende dam for snøproduksjon kan også representere en risiko. Anleggsarbeider for høydebasseng i alternativ 5

øst for Kolsåsbakken vil kunne utføres uten forstyrrelser av drift av Kolsåsbakken, blant annet ved at anleggstransport kan holdes adskilt fra trafikk til Kolsåsbakken.

Ingen av alternativene vil påvirke driften til Kolsås skisenter etter endt anleggsperiode, men nærhet til Kolsåsbakken medfører at drift av høydebassenget i alternativ 4 i større grad kan bli påvirket av aktiviteter og mulige konkurranser i skibakken på vinteren. Alternativ 5 gir bedre forutsetninger for etablering av perimetersikring med veibom og gjerde, sammenlignet med alternativ 4 med lokalisering nær heisanlegget til Kolsåsbakken.

Samlet vurdering (se også tabell 6-6) viser at høydebasseng lokalisert øst for Kolsåsbakken (alt. 5) er det beste alternativet. Dette alternativet videreføres derfor til detaljprosjektfasen og regulering med konsekvensutredning.

6.5 Ledningsanlegg

Ledningsalternativ D legges gjennom verneområdet mellom Øvre Toppenhaug og høydebassenget og videre ned til vannmagasinet til Kolsåsbakken. Dette gir varige endringer gjennom verneområdet/Marka grunnet ryddesonen. Område vest for høydebassenget ansees også som et verdifullt og populært turområde. Videre ned til Ankerveien er traseen utenfor landskapsvernområdet. Etter passering av alpinanlegget legges ledningen i Ankerveien og i ryddebeltet til høyspentledning. Selv om dette er innenfor landskapsvernområdet/Marka har dette begrensede negative konsekvenser siden store deler av området regelmessig holdes fritt for trær grunnet krafteldningen. Videre i veikanten til Knabberud vil ledningen føre til avskoging langs Knabberudveien. Dette er negativt for landskapsvernområdet/Marka, men er langt bedre enn en trasé som går gjennom skogsområder. På Knabberud legges traseen i dyrket jord og beite som begge er i ferd med å gro igjen. Dette fører til avskoging i det tidligere beitet. Her vokser det edellauvskog med mye alm og ask.

Alternativ E legges langs Øvre Toppenhaugveien og i/langs Ankerveien. Dette gir varige inngrep i landskapsvernområdet, men siden dette er langs veier der vegetasjonen til en viss grad holdes nede er denne påvirkningen liten. Videre østover blir som alternativ D i høyspenttrasé og langs Knabberudveien.

Ledningstrasé etter alternativ D vest for Kolsåsbakken gjennom skogkledd landskapsvernområde vil være mindre tilgjengelig for drifts- og vedlikeholdsarbeider og dette medfører en økt risiko sammenlignet med ledningstrasé lokalisert i eller i umiddelbar nærhet til permanent kjørbare vei.

Grøftestrekninger i eller parallelt med veiareal vil utgjøre et begrenset inngrep i naturen, sammenlignet med for eksempel en rørgate i et skogsområde. For alternativ E er store deler av traseen lokalisert enten i eller langs eksisterende veier, og vurderes som en bedre trasé enn alternativ D. Alternativ E er beregnet til å være noe dyrere enn alternativ D, fordelene for andre kriterier veier opp for denne merkostnaden.

6.6 Konklusjon

Etter en samlet vurdering, der også de alternative lokaliseringer av høydebasseng og alternative traseer for utvendig ledningsanlegg er vurdert samlet konkluderes det med at kombinasjonen av høydebassengalternativ 5 øst for Kolsåsbakken og ledningsanlegg alternativ E grøft langs eksisterende veier er den beste løsningen.

7 Rigg- og anleggsområder

Bygging av høydebassenget gir behov for areal til kontorbrakker, lagring av bygningsmateriell og oppstillingsplass for maskiner. Siden høydebassenget er lagt i et landskapsvernområde/Marka er det ønskelig å begrense inngrep her til et minimum. Riggareal for anleggsentreprenører planlegges derfor på areal ved innkjøring til Kolsåsbakken, vist med rødt på figur 7-1. I dag benyttes dette arealet til parkering og i perioder oppstillingsplass for lastebiler. Ved noe hogst utenfor gruslagt parkeringsareal kan riggarealet utgjøre ca. 2300 m².



Figur 7-1: Riggareal for høydebasseng

Riggareal for ledningsanlegget må etableres på flere steder langs ledningstraseen, og må flyttes med anleggsfronten. Ledningsanlegg vil bygges i samme periode som høydebassenget, og vil derfor kreve eget riggområde for anleggsentreprenøren siden dette mest sannsynlig vil være ulike entrepriser. Hovedrigg for ledningsanlegg vil i tillegg til areal for kontor- og sanitærbrakker benyttes til mellom-lager for ledningsmateriell, tilkjørte pukkmasser og oppstillingsplass for maskiner. For å ivareta krav til framdrift vil antakelig anleggsentreprenøren velge å drive to parallelle anleggsfronter med et lag for Knabberud og et lag for Toppenhaug, noe som gir behov for tre rigger, se figur 7-2.



Figur 7-2: Riggarealer for ledningsanlegg