

E6 Roterud–Storhove

Konsekvensutredning

26.03 | 21

Fagrapport drikkevannsressurs

Nye Veier AS | Tangen 76
4608 Kristiansand
nyeveier.no

Oppdragsnummer:	5195019
Oppdragsnavn:	E6 Roterud–Storhove
Dokumentnummer:	RAPP-nar-004
Dokumentnavn:	Fagrapport drikkevannsressurs

Versjonsoversikt

Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
C02	26.03.2021	Til behandling hos planmyndighet	LeEve	EiHal	FiCTr

SAMMENDRAG

E6 er Norges viktigste riksvei og hovedforbindelse mellom sørlige og nordlige landsdeler. Nye Veier AS har ansvar for planlegging og utbygging av E6 mellom Kolomoen og Otta, og strekningen Roterud–Storhove er en viktig del av porteføljen i Innlandet. Følgende rapport beskriver den delen av tiltaket som berører Hovemoen og som kan påvirke grunnvannsressursen på Hovemoen.

Korgen vannverk forsyner Lillehammer kommune med drikkevann. Vannverket består av 5 produksjonsbrønner som ligger plassert helt sør på Hovemoen. Ny E6 vil gå gjennom deler av sikringssone III for Korgen. Det er tidligere blitt utført en rekke hydrogeologiske undersøkelser som å kartlegge strømningsforholdene for grunnvannet på Hovemoen. Basert på grunnvannstandspeilinger og kontinuerlig logging av grunnvannsnivået i en rekke brønner er det påvist et grunnvannsskille mellom planområdet for ny E6 og Korgen vannverk. Dette vannskille beskytter vannkilden og gjør at tiltaket ikke utgjør en risiko for vannkvalitet og vannmengder til de 5 produksjonsbrønnene på Korgen.

Det er i ny kommunedelplan vist til 2 nye vannkilder på Hovemoen: Balbergøya og Sandvaodden. Begge vannkildene er aktuelle som ny reservevannkilde for Lillehammer. Balbergøya ligger helt nord på Hovemoen og vil derfor ikke komme i konflikt med tiltaket. Sandvaodden derimot ligger plassert helt sørøst på Hovemoen, noen hundre meter fra planområdet for ny E6. Under dagens strømningsforhold ligger vannkilden ikke nedstrøms tiltaksområdet og er i så måte beskyttet for eventuell påvirkning fra anleggsarbeidet og driftsfasen. Denne vannkilden er pr. februar 2021 kun kartlagt med totalsonderinger. Da det ikke er utført prøvepumping av grunnvannet her er ikke strømningsmønsteret ved en eventuell fremtidig utpumping av grunnvann kjent. I forbindelse med prosjektering av ny E6 er det derfor utført en rekke beskyttende tiltak for å sikre at denne vannkilden ikke påvirkes negativt av ny E6. Tiltakene er beskrevet inngående i dette dokumentet. Tiltakene inkluderer at prosjektet ikke etablerer vegen dypere enn at det gjenstår minimum 10 m med umettet sone som vil beskytte det underliggende grunnvannet. Det benyttes en skånsom fundamenteringsmetode for brufundamenter og full oppsamling og rensing av mulig forurenset veivann. Det er også foreslått at det skal etableres et overvåkningsprogram som inkluderer boring av overvåkningsbrønner mellom tiltaksområdet og Sandvaodden. Brønnene bør overvåkes før, under og i en periode etter anleggsfasen. Det vil også bli utført spesielle tiltak i anleggsfasen for å minimere risikoen for at uhell og utslipp kan påvirke vannkvaliteten på Sandvaodden.

Forutsatt at alle tiltak beskrevet i denne rapporten følges under byggeprosessen er det antatt at konsekvensgraden for tiltaket vil være noe miljøskade for vannressursen på Hovemoen. Dette er hovedsakelig satt på bakgrunn av private drikkevannsbrønner som blir liggende nedstrøms tiltaksområdet og som derfor står i fare for å kunne bli påvirket. For de større vannkildene (Korgen, Sandvaodden og Balbergøya) er tiltaket vurdert til å ha ingen/ubetydelig påvirkning.

INNHOOLD

1	TILTAKSBESKRIVELSE.....	5
1.1	Bakgrunn	5
1.2	Mål for prosjektet og planarbeidet	5
1.3	Rapportens hensikt.....	5
1.4	Referansesituasjonen (0-alternativet).....	5
1.5	Beskrivelse av alternative løsninger	7
2	RAPPORTENS FUNKSJON SOM DEL AV KONSEKVENSTREDNING OG FOR Å OPPFYLLE KRAV I LOVVERKET	18
2.1	Rapportens rolle som del av konsekvensutredning.....	18
2.2	Drikkevannsforskriften og forurensningsloven	18
2.3	Grunnvannsdirektivet og vannforskriften	18
2.4	Vannressursloven	18
2.5	Planprogrammet	19
2.6	Metode for konsekvensutredningene	20
2.7	Utredningsområdet og kunnskapsgrunnlag.....	20
3	BESKRIVELSE AV GRUNNVANNSRESSURSEN PÅ HOVEMOEN.....	21
3.1	Lillehammer vannverk Korgen.....	21
3.2	Vannkildene Balbergøya og Sandvaodden	22
3.3	Geologi og hydrogeologi.....	23
3.4	Avbøtende tiltak som berører grunnvannsressursen	31
4	VERDI, PÅVIRKNING OG KONSEKVENSTREDNING PÅ HOVEMOEN.....	34
4.1	Innledning	34
4.2	Verdivurdering	34
4.3	Påvirkning og konsekvens.....	36
4.4	Oppsummering av konsekvenser for grunnvannsressursen på Hovemoen	37
5	BEHOV FOR OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER	38
6	VIRKNING FOR MILJØ, NATURRESSURSER OG SAMFUNN	39
6.1	Grunnvannskvaliteten	39
6.2	Potensialet for uttak av grunnvann	40
6.3	Biologisk mangfold.....	40
6.4	Landskap	41
6.5	Kulturminner	41
6.6	Landbruk.....	43
6.7	Brukerinteresser	43
6.8	Samiske interesser og reindrift	44
7	REFERENCES.....	45

1 TILTAKSBESKRIVELSE

1.1 Bakgrunn

E6 er Norges viktigste riksvei og hovedforbindelse mellom sørlige og nordlige landsdeler. Nye Veier AS har ansvar for planlegging og utbygging av E6 mellom Kolomoen og Otta, og strekningen Roterud–Storhove er en viktig del av porteføljen i Innlandet. Strekningen er tidligere utredet i forbindelse med kommunedelplanprosessen for E6 Biri-Vingrom og E6 Vingrom-Ensby, og kommunedelplanene ble vedtatt i henholdsvis 2013 og 2018.

Nye Veier utarbeider nå reguleringsplan som legger til rette for utbygging av ny E6 mellom Roterud i Gjøvik kommune og Storhove i Lillehammer kommune (Figur 1). Strekningen er ca. 23 km lang, hvorav 8 km i Gjøvik og 15 km i Lillehammer. Den nye E6 skal bygges som firefelts motorvei med skiltet fartsgrense på 110 km/t.

Mellom Roterud og Øyresvika vil den nye veien følge dagens E6. Mellom Øyresvika og Trosset vil veien legges i tunnel, og fra Trosset vil den krysse Lågendeltaet naturreservat på bru nordøstover mot Våløya og Hovemoen. Fra Hovemoen fortsetter veien nordover mot Storhove, der den møter eksisterende E6 og tilgrensende parsell Storhove-Øyer.

Avlastet E6 mellom Øyresvika og Storhove foreslås omklassifisert til fylkesvei. I forbindelse med behandlingen av kommunedelplan E6 Vingrom–Ensby ble det stilt en rekke krav til tiltak på avlastet veinett. Det utarbeides egen reguleringsplan for tiltak på avlastet E6, som behandles samtidig med planforslaget for E6 Roterud–Storhove.

1.2 Mål for prosjektet og planarbeidet

Nye Veiers mål med prosjektet er å sikre en utbygging som ivaretar selskapets samfunnsansvar med gode og kostnadseffektive løsninger. Utbyggingen av E6 Innlandet skal gi økt samfunnsøkonomisk lønnsomhet ved å sikre bedre fremkommelighet for personer og gods, reduksjon i ulykker, samt reduksjon i klimagassutslipp og andre negative miljøkonsekvenser ved utbygging, drift og vedlikehold.

1.3 Rapportens hensikt

Rapporten beskriver tiltaket og de alternative løsningene som foreligger for Hovemoen og hvordan tiltaket kan påvirke grunnvannsressursen og vannkildene som er lokalisert på Hovemoen. Rapporten konsekvensutreder tiltaket med tanke på grunnvannsressursen, og ligger som et vedlegg til fagrapporten for naturressurser (Norconsult, 2021).

1.4 Referansesituasjonen (0-alternativet)

Det er og har vært en rekke aktiviteter på Hovemoen. Veidekke Industri AS har uttak av grus over store deler av Hovemoen, og det er blant annet et snødeponi og bilopphuggeri i den nordvestre delen av Hovemoen. Figur 1 viser lokaliteter på Hovemoen fra Miljødirektoratets grunnforurensningsdatabase. Lokalitetene er klassifisert som *Akseptabel forurensning med dagens areal- og resipientbruk* eller *Mistanke om forurensning*. Tabell 1 viser lokalitetestype og påvirkningsgrad for grunnforurensningslokalitetene på Hovemoen.

Det er ikke påvist noen lokaliteter med uakseptabel forurensningsgrad på Hovemoen og det er ikke ansett som noe risiko for at tiltaket knyttet til ny E6 vil påvirke allerede påvist forurensning på Hovemoen.



Figur 1: Lokalteter på Hovemoen i grunnforurensningsdatabasen (Miljødirektoratet, 2020).

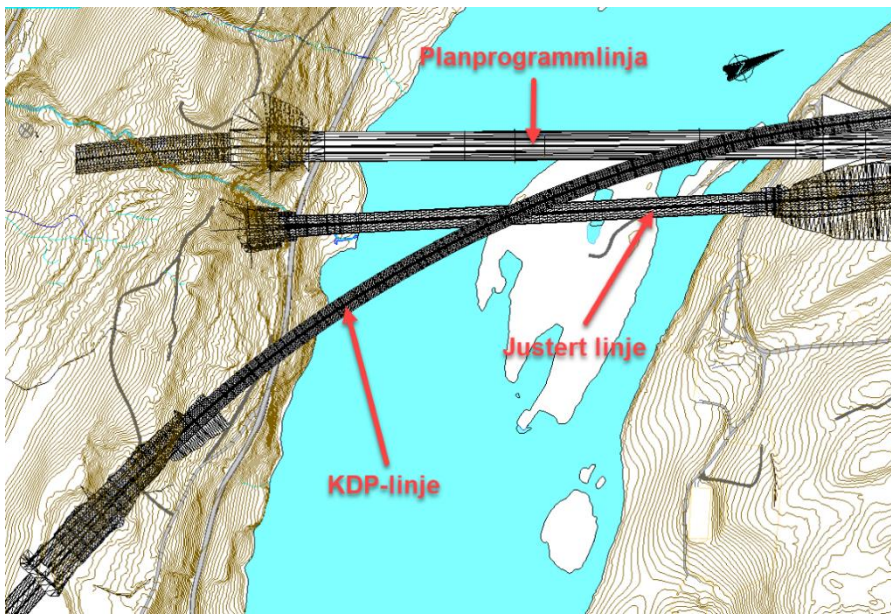
Tabell 1: Navn på lokaliteter, lokalitetstype og påvirkningsgrad for lokaliteter fra grunnforurensningsdatabasen (Miljødirektoratet, 2020).

Lokalitet	Lokalitetstype	Påvirkningsgrad
Hovemoen nord (12 286)	Skytebaner	2 - Akseptabel
Hovemoen (2 077)	Kommunalt deponi	2 - Akseptabel
Lunds biloppuggeri (12 206)	Forurenset grunn	X - Mistanke om forurensning
Moshølen Ø for (12 305)	Forurenset grunn	X - Mistanke om forurensning
Hovemoen (12 301)	Forurenset grunn	2 - Akseptabel
Sørsvevegen S (12 307)	Forurenset grunn	2 - Akseptabel
Hove (15 261)	Forurenset grunn	2 - Akseptabel
Hove Tømmerterminal (14 079)	Forurenset grunn	2 - Akseptabel

1.5 Beskrivelse av alternative løsninger

Det er utredet 3 løsninger på veien for delstrekning Hovemoen, samt to bruløsninger. Dette medfører at det er 5 alternative løsninger som skal konsekvensutredes.

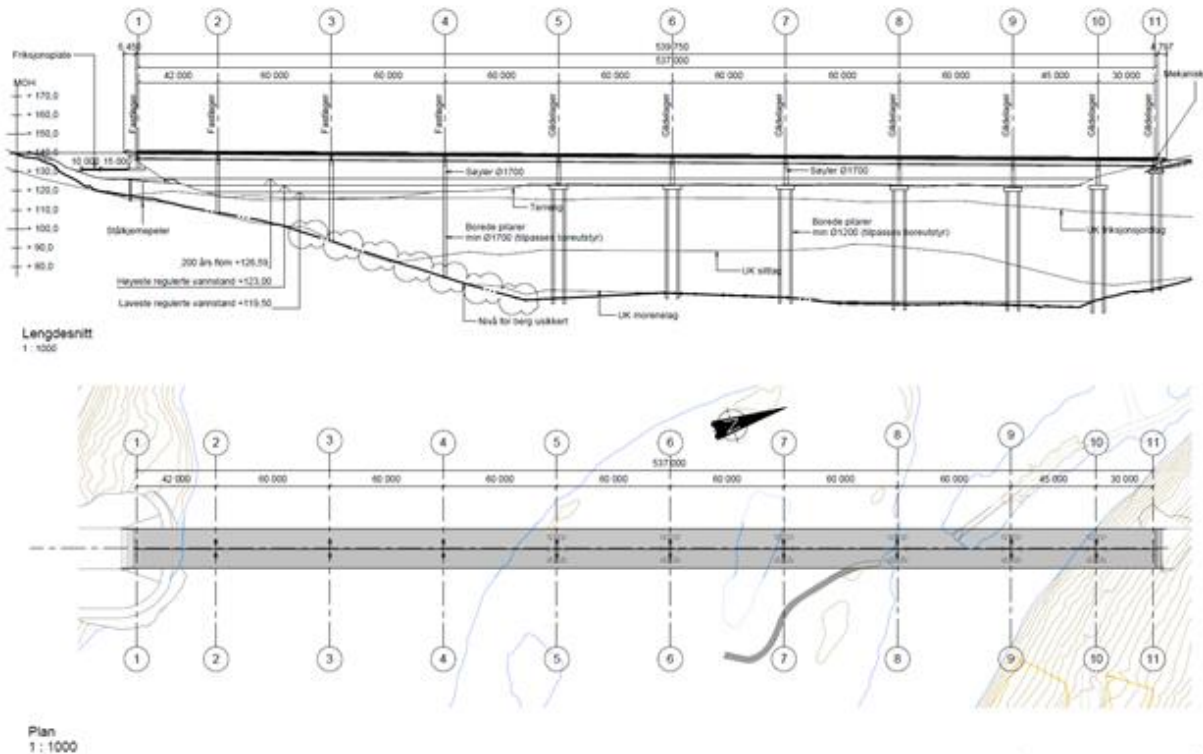
Alternativ 1 - Justert løsning med kassebru - er sett på som hovedalternativ. Denne løsningen er mest utførlig beskrevet. Der det er store endringer for andre alternativ, er disse beskrevet grundig. Dersom det kun er mindre endringer i øvrige løsningsforslag er det kun forskjeller fra hovedløsning som er beskrevet. Figur 2 viser de tre alternativene for plassering av vei og 2 brukonsepter.



Figur 2: Figuren viser de tre alternativene for plassering av vei og 2 brukonsepter.

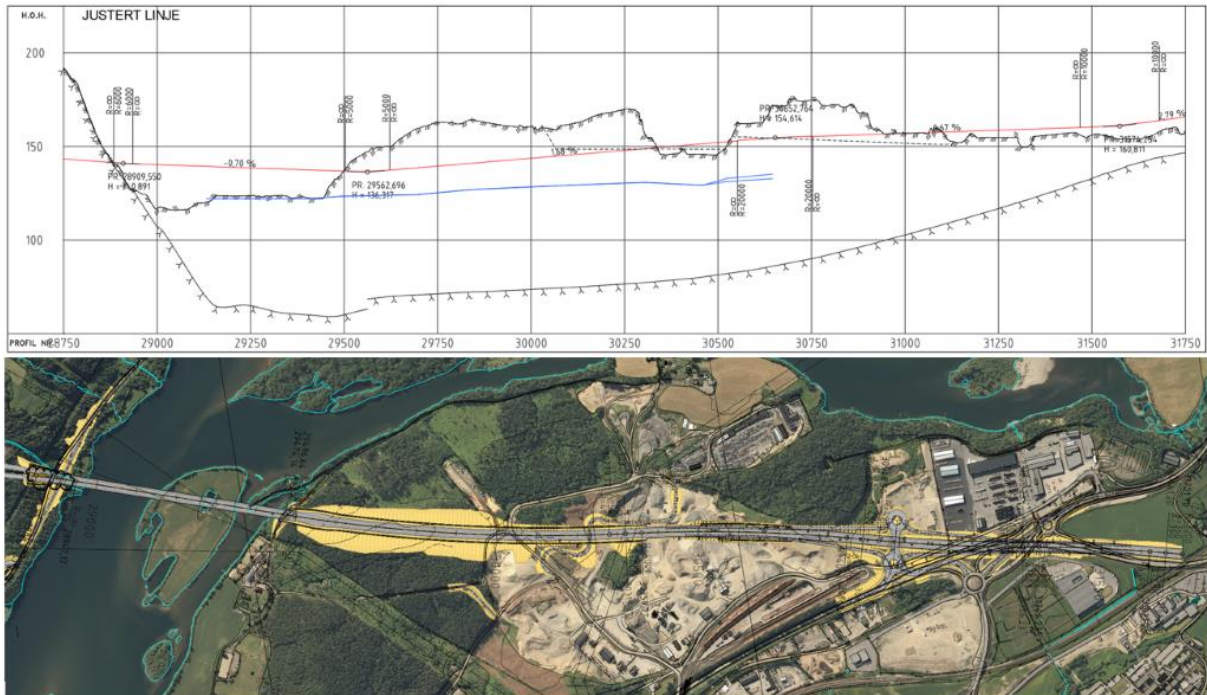
1.5.1 Alternativ 1 – Justert løsning - Kassebru (hovedalternativ)

Denne løsningen har en enkel spennarmert kassebru som bygges med lansering (engelsk: incremental launch). Brua er 537 m fra endeopplegg til endeopplegg og har en føringsbredde på 9,75 m per kjøreretning (Figur 3).



Figur 3: Snitt og tegninger for alternativ 1 – justert løsning - kassebru.

Justert veglinje ligger med fall på 0,7 % over Lågen og passerer østlige elvebredd ca. 13,9 m over terrengnivå. Linja har lavbrekk rett etter brua og ligger i stigning gjennom Hovemoen. Minste avstand mellom topp vei og ned til modellert grunnvannsflete er ca. 13 m. Avstand fra planum veg til grunnvannstand blir da ca. 12 m, forutsatt at det ikke er behov for frostsikringslag. Fra bunn veigrøft er minsteavstanden ca. 11,6 m. Veigrøft er vist med svart stiplet strek parallell med vertikalgeometrien (Figur 3). Det skal etableres en kulvert under veien nord på Hovemoen. Kulverten etableres så Veidekke grus skal få tilgang til grusressursen etter at ny E6 er etablert. Fra underkant plate i Hovemoen kulvert til grunnvannstand er avstanden 10,3 m.

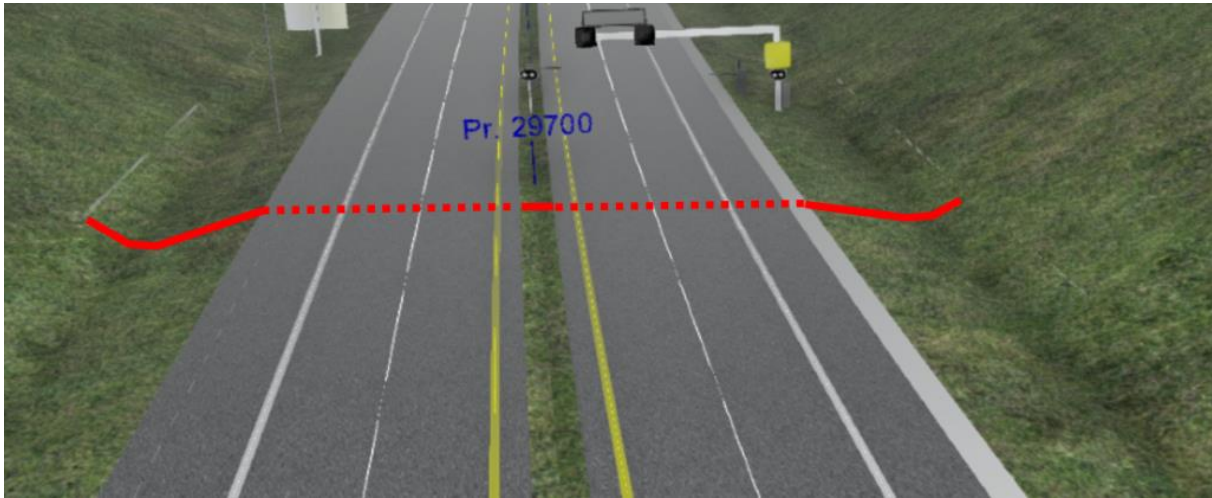


Figur 4: Figuren viser plassering av alternativ 1 fra Lågen og over Hovemoen. Høyden er illustrert med rød strek i snittegningen øverst, interpolert grunnvannflate er vist med blå strek.

1.5.1.1 Beskrivelse av overvannshåndtering

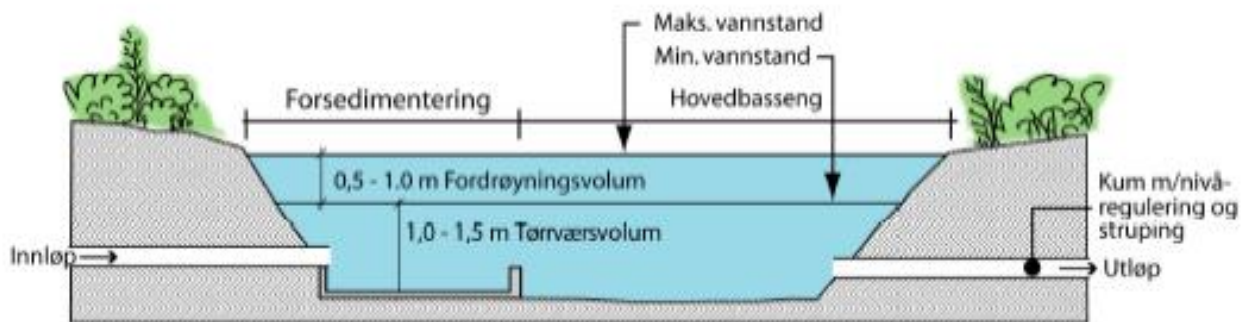
Oppsamling av veivann via sluk langs brukant laveste side ledes til overvannsledning etablert inne i kassebru. Ledning fra sluk og inn i kassebru etableres med helsveiste/strekffaste ledninger. Overvannsledning inne i kassebru legges parallelt med fall på veibane. Overgang fra ledning i bru til ledning i grøft utføres med rørdeler som ivaretar bevegelser i bru. Overvannsledninger fra begge kasser samles i overvannskum langs sydgående løp, med videreføring frem til innløp våt sedimentasjonsbasseng.

Veivann fra nordre del av Hovemoen ledes til kryssområde og samles via sluk og lukket overvannssystem i veigrøft. Veigrøft utføres med tetttiltak for å hindre infiltrasjon av veivann til grunnvann. Tetttiltak er under vurdering, men av alternativer som er aktuelle er membraner, tette masser eller asfalt. Det kan også være aktuelt med kombinasjon av disse. Tetttiltak (Figur 7) utføres til sidekant grøft lengst vekk fra vei, slik at den også ivaretar brøytet snø.



Figur 5: Illustrativ beskrivelse av oppsamling av veivannet. Ved rød heltrukket linje er det planlagt tettetilakt i grunnen, rød stiptet linje viser tette veiflader.

Våt sedimentasjonsbasseng (Figur 6) dimensjoneres for ivaretagelse av veivann fra portalområde Vingnes nord til lavbrekk nord for Lågen bru og fra kryssområde Hovemoen mot syd til lavbrekk nord for Lågen bru.



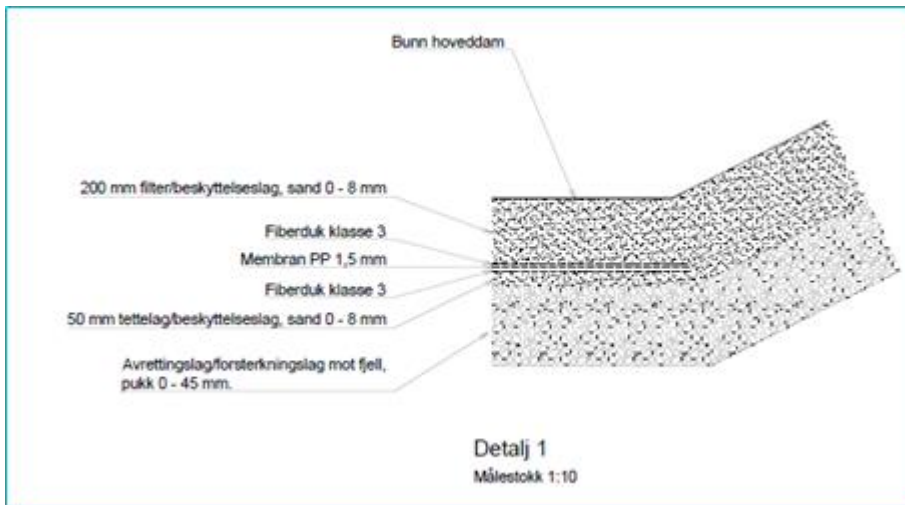
Figur 6: Illustrasjon av våt sedimentasjonsbasseng.

Renseprosess i basseng er forsedimentering av grove partikler (vedlikehold hvert 2. år) og partikkelsedimentasjon i hovedbasseng (vedlikehold hvert 10 – 15 år). Utløpsanordning utføres slik at oljerester blir holdt tilbake i hovedbasseng. Vedlikehold utføres fra driftsveg rundt basseng. Ved vedlikehold av basseng tømmes vannstand ned til 50 cm over bunn basseng og slam/vann fjernes med slamsuger/gravemaskin.

Teoretisk forventet maksimal renseseffekt ved 2 døgns oppholdstid;

- Suspendert stoff 90 %
- Fosfor 50 %
- Nitrogen 50 %
- Bly (Pb) 90 %
- Kobber (Cu) og Sink (Zn) 50 %

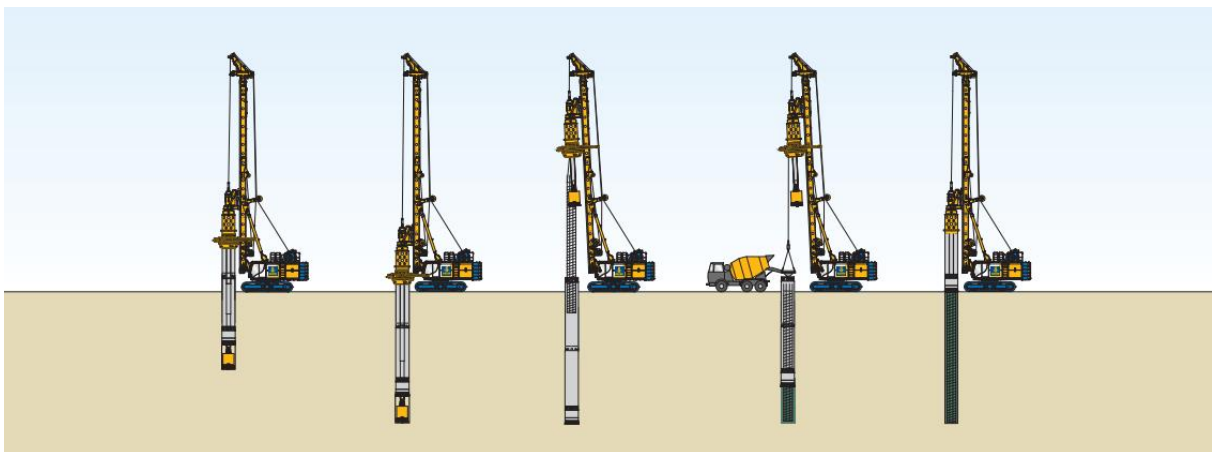
Basseng utføres med tettetilakt (Figur 7) for å hindre infiltrasjon til grunn. Tetteløsning føres til nivå topp flomvannstand.



Figur 7: Beskrivelse av tetteltak i sedimentasjonsbasseng.

1.5.1.2 Beskrivelse av bru og fundamenteringsmetode

Brua fundamenteres på stålkernepelere til fast berg i akse 1 og borede pilarer til fast berg i akse 2-11. Stålkernepelere er massive stålpelere installert i nedborede foringsrør i stål. Foringsrørene bores ned gjennom løsmasser og inn i godt berg. Mellomrommet mellom foringsrør og stålkerne støpes ut med betong. Borede pilarer er armert betong støpt ut i nedborede foringsrør. Foringsrørene bores ned til godt berg samtidig som løsmasser graves ut. Det senkes ned ett armeringbur i foringsrøret for så å støpe ut pelen. Under støping trekkes foringsrøret opp og blir ikke værende i permanent fase. Se Figur 8.



Figur 8: Illustrasjon som viser etablering av stålkernepelene som skal fundamenterer bru.

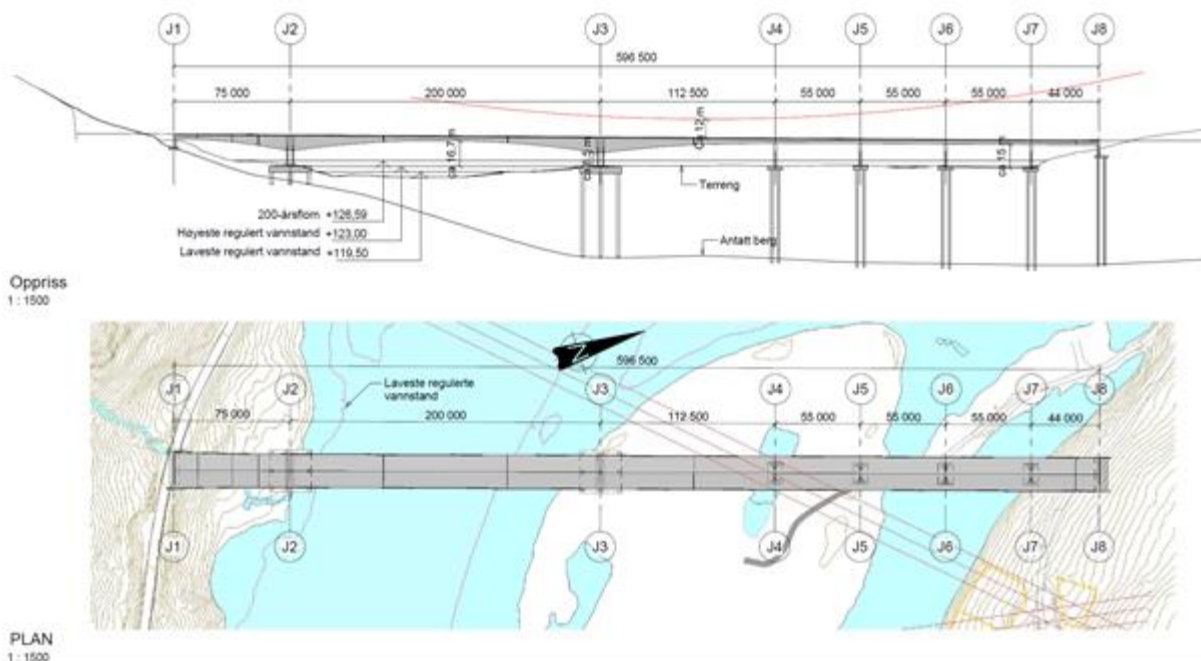
1.5.1.3 Anleggsgjennomføring

All anleggsvirksomhet på Hovemoen må følge de kravene som ligger inne i sikringssonene for Korgen vannverk, se 3.1.

For dette alternativet skal det etableres et produksjonsområde for bru. Dette området vil ligge med en avstand til grunnvannet på ca. 5-6 m. Dette medfører at tykkelsen på umettet sone i dette området under anleggsperioden vil være < 10 m, som er anbefalt tykkelse for å beskytte grunnvannet. For å redusere risikoen ved at søl eller utslipp i anleggsfasen påvirker grunnvannet skal produksjonsområdet etableres på en tett plate og alt vann samles opp og håndteres.

1.5.2 Alternativ 2 – Justert løsning – Fritt frambygg bru

En enkel fritt frambygg bru bestående av to tårn og en viadukt del fra ca. akse 4 og nordover. Brua er 537 m fra endeopplegg til endeopplegg og har en føringsbredde på 9,75 m per kjøretretning. Vei og kryss som for alternativ 1.



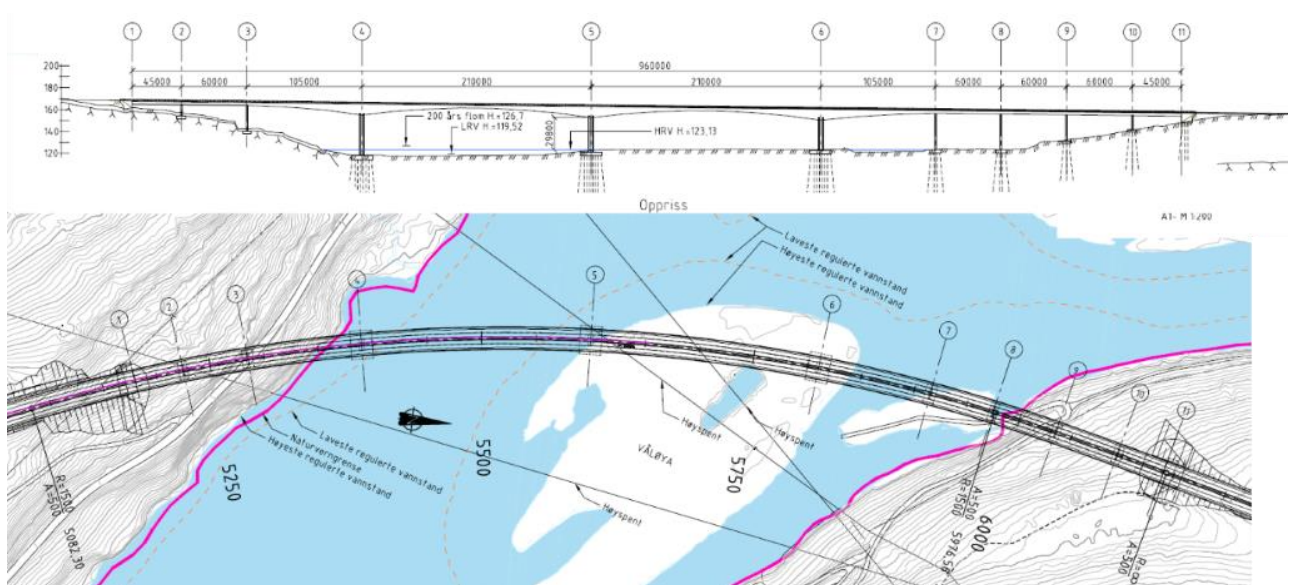
Figur 9: Snitt og tegninger for alternativ 2 – justert løsning med fritt frambygg bru.

1.5.2.1 Beskrivelse av bru og fundamenteringsmetode

Brua fundamenteres på ståljernpeler til fast berg i akse 1 og borede pilarer til fast berg i akse 2-8. I akse 2-8 utføres pelene som en pelegruppe bestående av 9 eller 4 vertikale peler. Tårnaksene (2-3) utføres med 9 vertikale peler, mens øvrige akser utføres med 4 peler. Utførelsesmetode som beskrevet for alternativ 1. Det er ikke behov for produksjonsområde for bru for denne brutypen.

1.5.3 Alternativ 3 – KDP-linjen– fritt frambygg bru

En enkel fritt frambygg bru bestående av tre tårn og to viadukt deler fra akse 1-3 og 7-11. Brua er 960 m fra endeopplegg til endeopplegg og har en føringsbredde på 20 m. Veilinja i KDP ligger med fall over Lågen og gjennom Hovemoen med ett lavbrekk ved krysområdet ved Storhove. Høyden på veilinja gjennom krysområdet ved Storhove tilpasses kryssløsning som velges.



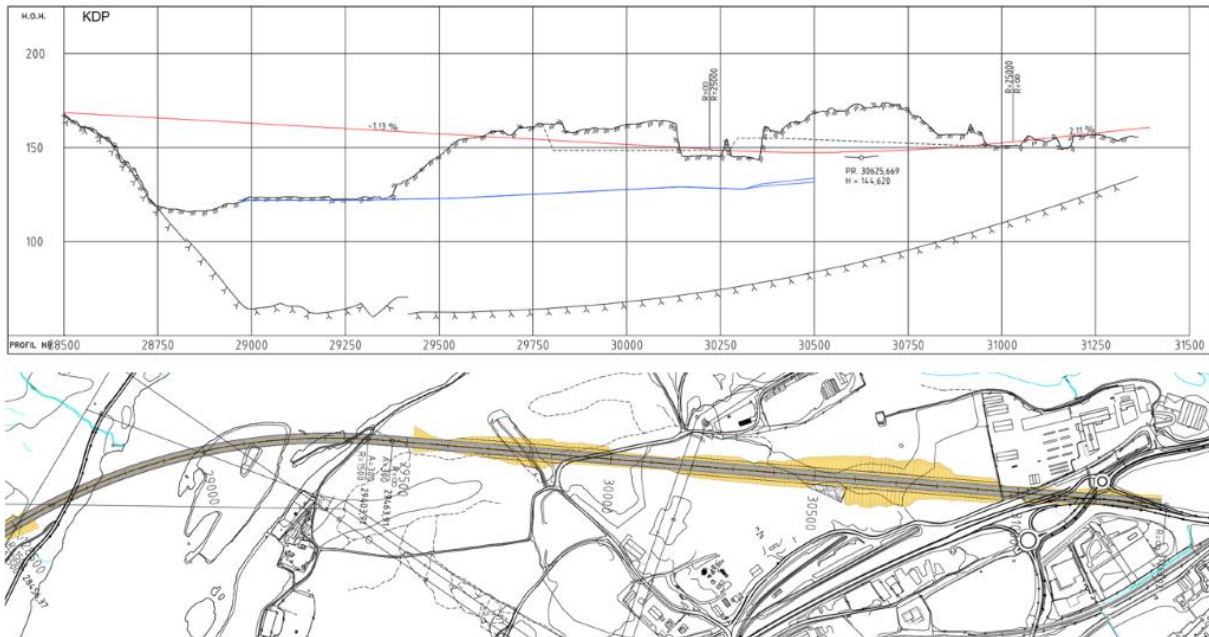
Figur 10: Tegning og kart som viser alternativ 3 - KDP linjen med fritt frembygg bru.

1.5.3.1 Beskrivelse av overvannshåndteringen

Overvannshåndteringen er lik som beskrivelsen i alternativ 1.

1.5.3.2 Beskrivelse av gravedyp, vei høyde og plassering av vei

KDP linja ligger med fall på 1,13 % over Lågen gjennom Hovemoen der det er ett lavbrekk ved krysset ved Storhove. Linja passerer østlige elvebredd ca. 35,2 m over terrengnivå. Minste avstand mellom topp vei og ned til modellert grunnvannsflate er ca. 13,8 m. Avstand fra planum veg til grunnvannsstand blir da ca. 13,1 m, forutsatt at det ikke er behov for frostsikringslag. Fra bunn veigrøft er minsteavstanden ca. 12,4 m. Veigrøft er vist med svart stiplest strek parallell med vertikalgeometrien (Figur 11).



Figur 11: Figuren viser plassering av alternativ 3. Høyden er illustrert med rød strek i snittegningen øverst, interpolert grunnvannsflate er vist med blå strek.

1.5.3.3 Beskrivelse av bru og fundamenteringsmetode

Fra skisseprosjektet foreligger det følgende beskrivelse av bru og fundamenteringsmetode: Aksene 1-3 kan fundamenteres direkte på berg.

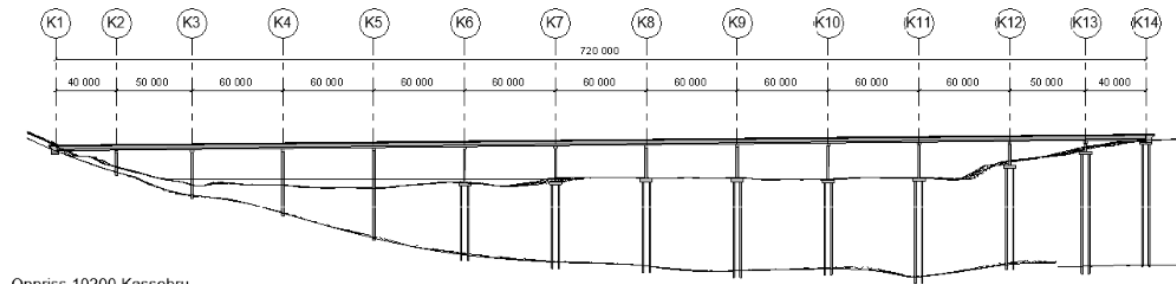
Basert på de utførte grunnundersøkelsene vil det være nødvendig med friksjonspeler eller spissbærende peler i aksene 4-11.

Fundamentering av bruas hovedakser (4-6):

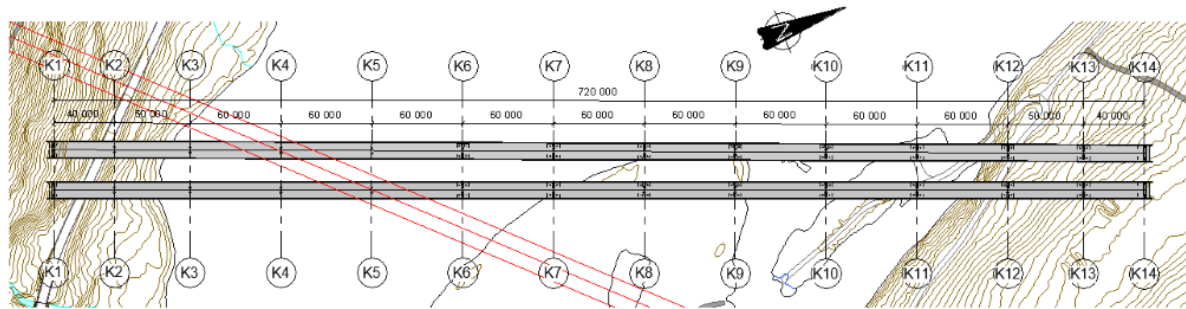
Spissbærende peler: Ø2000 stålørspeler boret til berg og støpt ut. Denne metoden ble benyttet på Farrisbrua, der stålør ble boret til ca. 80 meters dybde igjennom leire og morenemasser. Pelebehov anslått til 9 stk pr. akse og fundamentstørrelse i plan 27 x 27 meter.

1.5.4 Alternativ 4 – Planprogramlinjen – kassebru

To tvilling bruer utført som spennarmerte kassebruer og bygd med lansering. Bruene er 720 m fra endeopplegg til endeopplegg og har en føringsbredde på 10,5 m. Veilinja i planprogrammet ligger med stigning og har høybrekk etter brua. Videre gjennom Hovemoen får den ett lavbrekk og ett nytt høybrekk før den går i ett lavbrekk ved krysset på Storhove og stiger på nordover mot parsellgrensen. Høyden på veilinja gjennom kryssområdet ved Storhove tilpasses kryssløsning som velges. Kryss ved Storhove i planprogrammet var som dagens kryss i utforming og plassering.



Oppliss 10200 Kassebru
1 : 1500

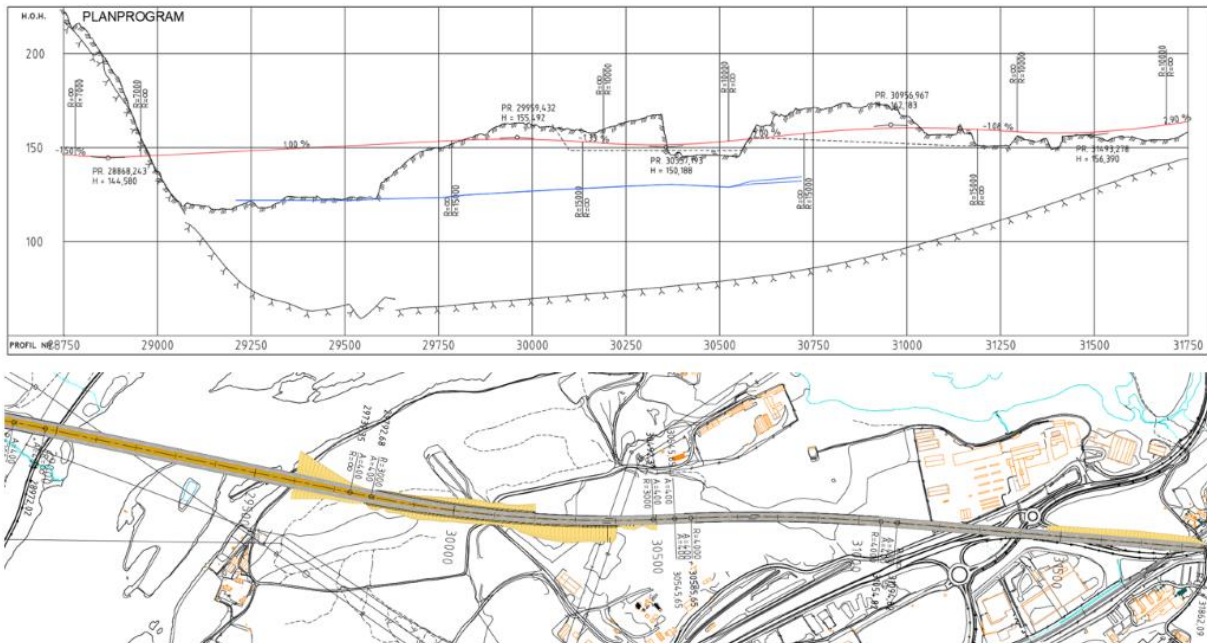


Plan 10200 Kassebru
1 : 1500

Figur 12: Tegning og kart som viser alternativ 4 - planprogramlinjen med kassebru.

1.5.4.1 Beskrivelse av gravedyp, vei høyde og plassering av vei

Planprogramlinjen ligger med stigning 1,0 % og har høybrekk etter brua. Videre gjennom Hovemoen får den ett lavbrekk og ett nytt høybrekk før den går i ett lavbrekk ved krysset på Storhove og stiger nordover mot parsellgrensen. Linjen passerer østlige elvebredd ca. 28,5 m over terrengnivå. Minste avstand mellom topp vei og ned til modellert grunnvannsflate er ca. 21,2 m. Avstand fra planum veg til grunnvannsstand blir da ca. 20,2 m, forutsatt at det ikke er behov for frostsikringslag. Fra bunn veigrøft er minsteavstanden ca. 19,8 m. Veigrøft er vist med svart stiplede strek parallell med vertikalgeometrien.



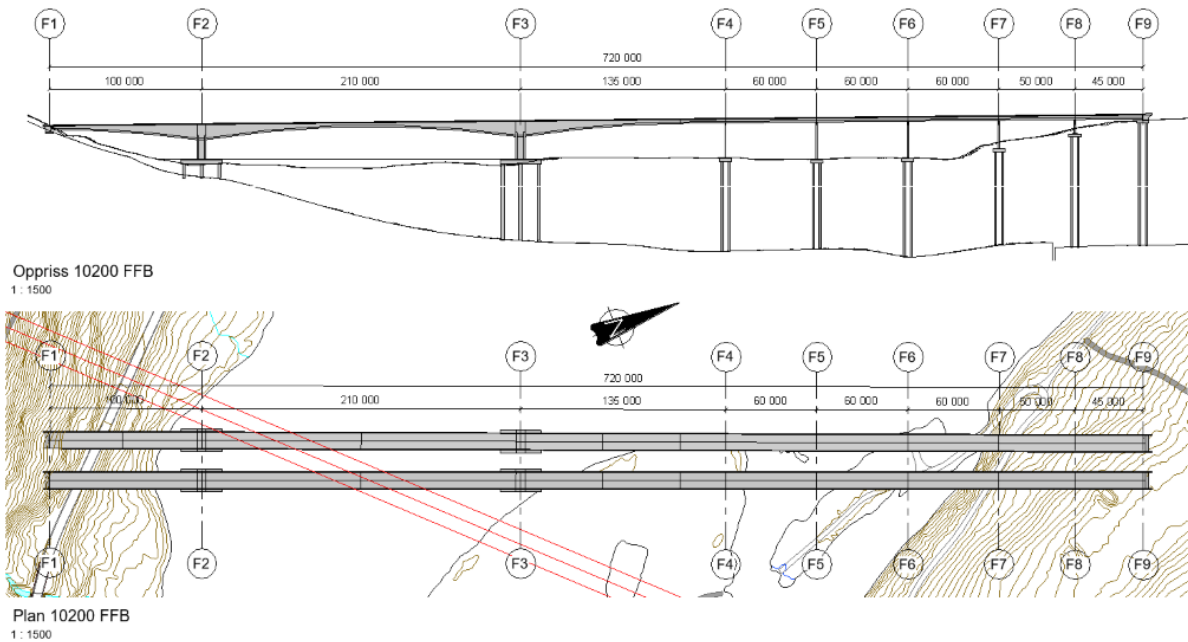
Figur 13: Figuren viser plassering av alternativ 4. Høyden er illustrert med rød strekk i snittegningen øverst, interpolert grunnvannsflate er vist med blå strek.

1.5.4.2 Beskrivelse av bru og fundamenteringsmetode

Bruene fundamenteres direkte på berg i akse 1 og borede pilarer til fast berg i akse 2-14. I akse 2-5 utføres pelene som en forlengelse av søylene ned til berg og i akse 6-14 som en pelegruppe bestående av 4 vertikale pelar. Utførelsesmetode som beskrevet for alternativ 1.

1.5.5 Alternativ 5 – Planprogramlinjen fritt frambygg bru

To tvilling-fritt frambygg bruer der hver bru er bestående av to tårn og en viadukt del fra ca. akse 4 og nordover. Bruene er 720 m fra endeopplegg til endeopplegg og har en føringsbredde på 10,5 m. Vei og kryss som for alternativ 4. Tegninger og kart over alternativet er vist i Figur 14.



Figur 14: Tegning og kart som viser alternativ 5 - planprogram linjen med fritt frembygg bru.

1.5.5.1 Beskrivelse av overvannshåndteringen

Prinsipp for overvannsløsning som alternativ 1, men med plassering av våt sedimentasjonsbasseng ved Vingnes nord.

1.5.5.2 Beskrivelse av gravedyp, veihøyde og plassering av vei

Gravedybde og høyde vei som for alternativ 4.

1.5.5.3 Beskrivelse av bru og fundamenteringsmetode

Bruene fundamenters direkte på berg i akse 1 og borede pilarer til fast berg i akse 2-9. I akse 2-9 utføres pelene som en pelegruppe bestående av 6 eller 4 vertikale peler. Tårnaksene (2-3) utføres med 6 vertikale peler, mens øvrige akser utføres med 4 peler. Utførelsesmetode som beskrevet for alternativ 1.

2 RAPPORTENS FUNKSJON SOM DEL AV KONSEKVENsutREDNING OG FOR Å OPPFYLLE KRAV I LOVVERKET

2.1 Rapportens rolle som del av konsekvensutredning

Med grunnlag i følgende rapport er det gjennomført en konsekvensutredning med forslag til nødvendige tiltak for å sikre grunnvannsforekomsten mot forurensning, både i anleggs- og driftsfase for E6- utbyggingen for å ivareta aktsomhetsplikten i vannressursloven.

Denne delutredningen er også del av fagtema naturressurser. Fagtemaet skal utredes i henhold til Statens vegvesens håndbok om konsekvensanalyser (Håndbok V712, 2018). For deler av parsellen Roterud – Storhove utgjør deltema drikkevannsressurser en vesentlig utfordring. Det er behov for å gjøre en grundig vurdering av deltemaet, og det presenteres dermed i denne rapporten. Tilsvarende er gjort for deltema grusressurser.

Detaljert vurdering av verdier for deltema drikkevannsressurser, tiltakets påvirkning på deltemaet på relevante delstrekninger og tiltakets konsekvens presenteres i kapittel 5. En kortversjon av dette omtales i E6 Roterud – Storhove Konsekvensutredning Fagrapport naturressurser, heretter kalt fagrapport naturressurser (Norconsult, 2021). Alle samlede konsekvenser for fagtema naturressurser sammenstilles i fagrapport naturressurser.

En mer utfyllende beskrivelse av tiltaket på hele strekningen Roterud – Storhove gis i fagrapport naturressurser kapittel 1. Metode for konsekvensutredning framgår av kapittel 3 i fagrapport naturressurser.

2.2 Drikkevannsforskriften og forurensningsloven

Drikkevannsforskriften (§ 4) konstaterer at det er forbudt å forurense drikkevann og i forurensningsloven § 7 står følgende:

Ingen må ha, gjøre eller sette i verk noe som kan medføre fare for forurensning. Når det er fare for forurensning i strid med loven, eller vedtak i medhold av loven skal den ansvarlige for forurensning sørge for tiltak for å hindre at den inntre. Har forurensningen inntrådt skal han sørge for tiltak for å stanse, fjerne eller begrense virkningen av den. Den ansvarlige plikter også å treffe tiltak for å avbøte skader og ulemper som følge av forurensningen eller av tiltakene for å motvirke den. Plikten etter dette ledd gjelder tiltak som står i et rimelig forhold til de skader og ulemper som skal unngås.

2.3 Grunnvannsdirektivet og vannforskriften

Grunnvannsdirektivet er et datterdirektiv under EUs rammedirektiv for vann. I Norge er grunnvannsdirektivet integrert vannforskriften. Miljømålene for grunnvannsforekomster er definert i vannforskriftens § 6: *Tilstanden i grunnvann skal beskyttes mot forringelse, forbedres og gjenopprettes og balansen mellom uttak og nydannelse sikres med sikte på at vannforekomstene skal ha minst god kjemisk og kvantitativ tilstand.* (Direktoratsgruppen for gjennomføringen av vannforskriften, 2018).

2.4 Vannressursloven

Krav til aktsomhet, meldeplikt og konsesjonsplikt for grunnvann er gitt i vannressursloven. Aktsomhetsplikten i vannressursloven er gitt i § 43 a:

Enhver skal opptre aktsomt for å unngå at grunnvann påvirkes til skade eller ulempe for allmenne eller private interesser.

Grunnvannstiltak skal planlegges og gjennomføres slik at de er til minst mulig skade og ulempe for allmenne og private interesser. Denne plikten gjelder så langt den kan oppfylles uten uforholdsmessig utgift eller ulempe.

Ingen må starte opp grunnvasstiltak som kan være til nevneverdig skade eller ulempe for allmenne interesser uten konsesjon fra vassdragsmyndighetene (§ 45). NVE har myndighet til å gi tillatelse til tiltak som kan påvirka grunnvatnet. Tiltak som påvirkar grunnvatn må planlegges og gjennomføres slik at de er til minst mulig skade og ulempe for allmenne og private interesser. Jf. vannressursloven § 20 kan en konsesjonsprosess tas i reguleringsplanen.

Vannressursloven § 20 legger opp til en samordning av tillatelser etter ulike sektorlover. Den åpner for at vassdragsmyndigheten kan fastsette at det ikke er nødvendig med konsesjon etter vannressursloven dersom et tiltak behandles etter annen sektorlov. Forutsetningen for at det likevel ikke er nødvendig med konsesjon etter vannressursloven for et konsesjonspliktig tiltak etter § 8 er at behandlingen etter annet lovverk ivaretar de hensyn som vannressursloven skal ivareta (NVE, 2017).

For utslipp som kan forurense grunnvannet er det forurensningsloven som gjelder. For grunnvannstiltak som kan påvirke den kjemiske sammensetningen, på annen måte enn ved forurensning, kan tiltaket være konsesjonspliktig etter vannressursloven.

For mange tiltak som berører grunnvann og som inngår i en reguleringsplan ser NVE det som hensiktsmessig å benytte samordningsbestemmelsene i § 20. En forutsetning for dette er at behandlingen gjennom annet lovverk i tilstrekkelig grad ivaretar hensynet til de allmenne interessene for grunnvannet og i vassdraget. Ved utarbeidelse av reguleringsplan skal det fremkomme tilstrekkelige opplysninger til å vurdere virkningene for både grunnvannsmagasin og vassdrag. Gjennom arbeidet må det klarlegges om tiltaket vil medføre nevneverdige ulemper for de allmenne interessene i grunnvannsførekosten og i vassdraget. Eventuelt må planbestemmelsene sikre hensynet til allmenne interesser i nødvendig utstrekning (NVE, 2017).

Prosjektet plikter å følge både drikkevannsforskriften, forurensningsloven, vannforskriften og vannressursloven i både anleggs- og permanentfase.

2.5 Planprogrammet

I planprogrammet stilles følgende krav til utredning av fagtema naturressurser, deltema vannressurser:

Det skal gjøres egne utredninger av konsekvenser for grunnvannsressursen på Hovemoen, jf. omtale i kapittel 6.2.1. Det skal iverksettes tiltak som sikrer at tiltaket ikke medfører forurensning av drikkevannskilden. Det skal legges vekt på gjenbruk av masser.»

2.6 Metode for konsekvensutredningene

Metode for vurdering av konsekvenser er omtalt nærmere i fagrapport naturressurser kapittel 3.

2.7 Utredningsområdet og kunnskapsgrunnlag

2.7.1 Utredningsområdet

For utredning av grunnvannsressursen på Hovemoen sees det på hele Hovemoen i sin helhet, fra brua over Lågen kommer i land på Hovemoen og opp til Storhove.

2.7.2 Kunnskapsinnhenting

Kunnskapsgrunnlaget for vurderingene av grunnvannsressursen på Hovemoen er i stor grad hentet fra tidligere hydrogeologiske vurderinger av Hovemoen. Norconsult utførte i perioden 2002 til 2006 hydrogeologiske vurderinger ifm. utvidelse av grustaket på Hovemoen. Det ble da boret brønner som ble prøvetatt og peilet, det ble også etablert en modell over spredning av et fiktivt utslipp i den delen av grustaket på Hovemoen som ligger innenfor sikringssone 2 for Lillehammer vannverk - Korgen. Dette ble utført for å se på risikoen for Korgen ved å ha uttak av grus innenfor sikringssone 2 for eksisterende vannverk. Norconsult har utført oppfølgende undersøkelser i grustaket i tidsperioden 2017-2020 for å bekrefte at uttak av grus ikke har påvirket vannkjemien eller strømningsretningen på grunnvannet på Hovemoen. Structor AS har utredet mulige reservevannkilder for Lillehammer kommune, og har i den forbindelse utarbeidet en hydrogeologisk rapport om Moshølveita (vest på Hovemoen). Structor har nå en rammeavtale med Lillehammer kommune for videre utredninger av reservevannkilde til kommunen. Utredningene fra Moshølveita er benyttet i denne vurderingen, det har også vært avholdt møter med Lillehammer kommune og Structor for å sikre informasjonsoverføring til dette prosjektet av de utredningene av reservevannkilden som nå pågår.

I tillegg til disse stedsspesifikke hydrogeologiske vurderingene er det hentet inn informasjon fra Miljødirektoratet sin grunnforurensningsdatabase, NGU sitt løsmassekart, grunnvannsnivå i brønner boret av Rambøll ifm. BaneNor sin kartlegging av grunnvannstrømningen, fare for påvirkning av drikkevannet ifm. Hove driftsbanegård og brønner nordvest på Hovemoen boret av Norconsult i 2016 ifm. en miljørisikoanalyse av snødeponiet.

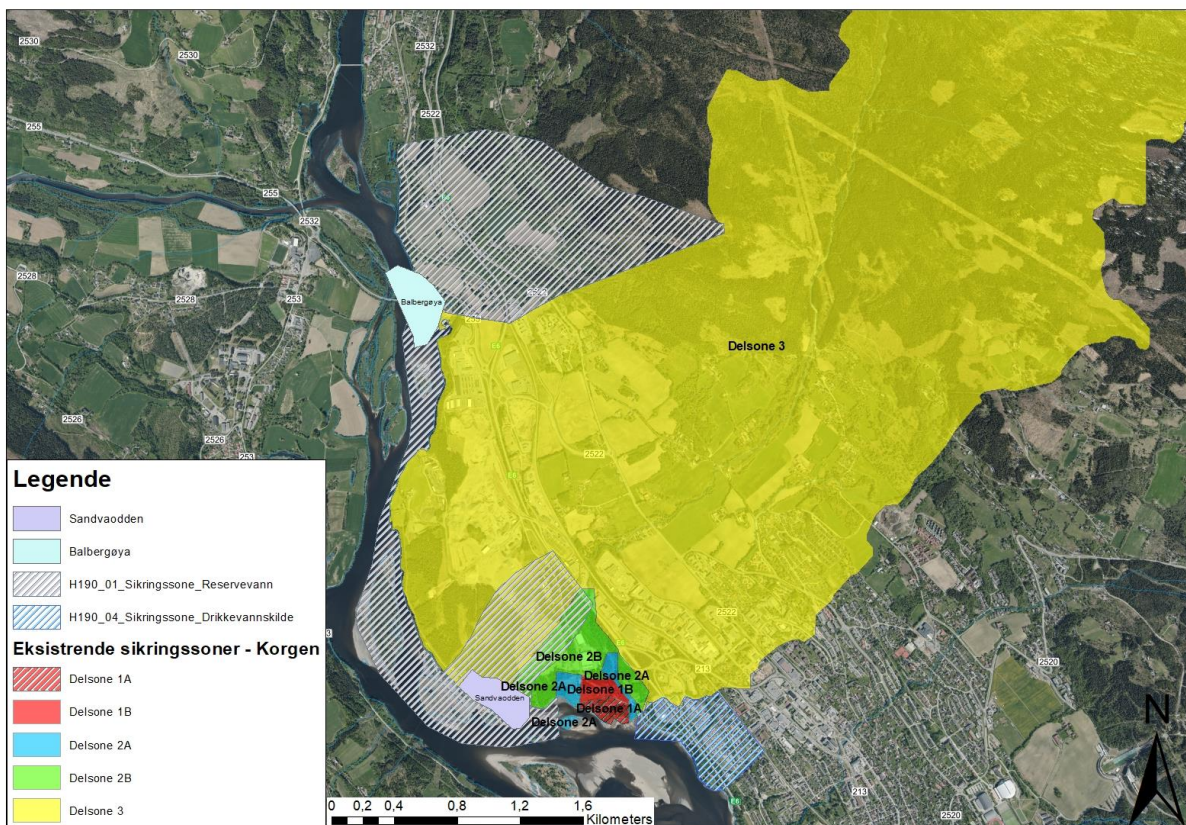
Det har blitt holdt møter mellom Norconsult/AF og Lillehammer kommune, Structor, NVE, Mattilsynet og Fylkesmannen for å sikre god dialog rundt grunnvannsressursen på Hovemoen.

2.7.3 Usikkerhet

Grunnvannsnivå på Hovemoen og strømningsretningen på grunnvannet er interpolert ut fra grunnvannstandspeilinger og kontinuerlig logging av grunnvannsnivået i en rekke brønner på Hovemoen. Det vil allikevel være usikkerheter knyttet til grunnvannsnivået over et såpass stort område, det vil også være usikkerheter rundt lokale strømningsmønstre på Hovemoen. Det er ikke utført prøvepumping på Sandvaodden, det er dermed knyttet usikkerheter rundt strømningsmønstre inn til denne vannkilden i en situasjon med utpumping av grunnvann.

3 BESKRIVELSE AV GRUNNVANNSRESSURSEN PÅ HOVEMOEN

Hovemoen ligger nord for Lillehammer, på østsiden av Lågen. Sør på Hovemoen ligger Lillehammer vannverk, Korgen, som er et av Norges største grunnvannsanlegg og har stor samfunnsmessig betydning for Lillehammer. I ny Kommunedelplan for Lillehammer kommune er Sandvaodden og Balbergøya regulert inn som fremtidig vannkilde. Figur 15 viser et bilde av Hovemoen, sammen med plassering av hovedvannkilden Korgen og de to vannkildene Sandvaodden og Balbergøya, med tilhørende sikringssoner.



Figur 15: Figuren viser et bilde av Hovemoen, sammen med plassering av hovedvannkilden Korgen og de to reservevannkildene Sandvaodden og Balbergøya, med tilhørende sikringssoner.

3.1 Lillehammer vannverk Korgen

Lillehammer vannverk, Korgen, ble tatt i bruk i 1982 og er et av Norges største grunnvannsanlegg som forsyner 26 500 personer (vannverksregisteret, VREG) og har derfor stor samfunnsmessig betydning for Lillehammer. Korgen har en kapasitet på ca. 400 l/s, et vannforbruk på mellom 120 og 130 l/s og en årlig produksjon på ca. 4,5 millioner m³. Vannverket består av 5 produksjonsbrønner og et vannbehandlingsanlegg innenfor eiendommen på Korgen. I tillegg er det etablert mer enn 30 brønner for overvåking innenfor en sone på noen hundre meter. Dagens E6 ligger innenfor sikringszone 2 og 3 til Lillehammer vannverk, og det er gjennomført tiltak for å verne vannressursen mot forurensing fra vegen (Statens vegvesen, 2017). Ny E6 vil gå gjennom sikringszone 3 for Korgen vannverk og alt arbeid innenfor sikringssonen må følge de restriksjonene som

foreligger for denne sikringssonen, se underliggende punkter for beskrivelse av restriksjoner. Se Figur 15 for plassering av Korgen.

Sikringssoner Korgen – sone 3

All virksomhet innenfor sikringssonen skal ta hensyn til at området har funksjon som nedslagsfelt for Lillehammer vannverk. Følgende virksomheter og anlegg tillates ikke i sone 3 (H110_03) (Stromme, 1973):

- a) Tømming og spredning av septiktankslam, slam fra renseanlegg og pudrett.
- b) Lagring av stoffer med utvaskbare kjemiske forbindelser som er vanskelig nedbrytbare
- c) og/eller kjemiske elementer som er helsefarlige.
- d) Nyanlegg av beholdere større enn 5 m³ for olje og oljeprodukter.
- e) Tankanlegg av beholdere med maksimalt volum 5 m³ for olje og oljeprodukter dersom det
- f) ikke tas spesielle forholdsregler mot forurensning.
- g) Drivstoff- og oljeledninger.
- h) Lagring og bruk av ikke-nedbrytbare kjemikalier mot skadedyr og plantevekster.
- i) Legging av oljegrus.
- j) Etablering av industri/ næring skal godkjennes av Mattilsynet og Lillehammer kommune
- k) ved Vann og avløp.
- l) Utslipp til bekker og mindre vassdrag med utløp i sikringssonen av forurenset
- m) overflatevann eller overvann fra flater der det kan være fare for forurensning.
- n) All type boring for grunnvannsuttak, geoenergi eller lignende skal godkjennes av
- o) Lillehammer kommune ved Vann og avløp.

3.2 Vannkildene Balbergøya og Sandvaodden

Balbergøya og Sandvaodden er i ny kommunedelplan regulert inn som nye vannkilder med tilhørende sikringssoner (Lillehammer kommune, 2020). Balbergøya utredes nå som mulig ny reservevannkilde for Lillehammer kommune. Det kan bli aktuelt å også utrede Sandvaodden som fremtidig reservevannkilde. Selv om det sannsynligvis ikke vil være uttak av grunnvann til drikkevann i anleggsperioden for ny E6 fra disse vannkildene er det allikevel viktig å beskytte disse vannkildene både i anleggsfasen og i permanentfase for å sikre disse vannkildene for fremtiden. Se Figur 15 for plassering av Balbergøya og Sandvaodden. Balbergøya ligger noe nordøst for Storhove og denne vannkilden er beskrevet og hensyntatt i reguleringsplanen for vegparsellen Storhove Øyer.

Sandvaodden er den vannkilden som ligger nærmest ny E6 og er dermed vurdert til å være den vannkilden som er mest sårbar for dette tiltaket. Avstanden fra Sandvaodden til planområdet er omlag 200-300 m. Det er tidligere utført noen totalsonderinger på Sandvaodden (Structor, 2020), men det er ikke boret brønner eller utført testpumper i dette området. Det er derfor noe usikkerheter rundt denne vannkilden og hvordan strømningsmønsteret på grunnvannet blir i en situasjon med uttak av grunnvann. I forbindelse med utbygging av E6 vil prosjektet måtte ha en føre var tankegang. Dette innebærer å sikre at ikke tiltaket har en negativ effekt på vannkildene slik at det blir mulig med uttak av grunnvann i fremtiden.

Beskrivelse av løsmassegeologien og hydrogeologien på Hovemoen med tilhørende vannkilder er vist i kapittel 3.3, 6.1 og 6.2 .

Bestemmelsene for hensynssonene til fremtidige vannkilder er vist under.

Fremtidig vannkilde (pbl. § 11-8 a – H190 01) (Lillehammer kommune, 2020)

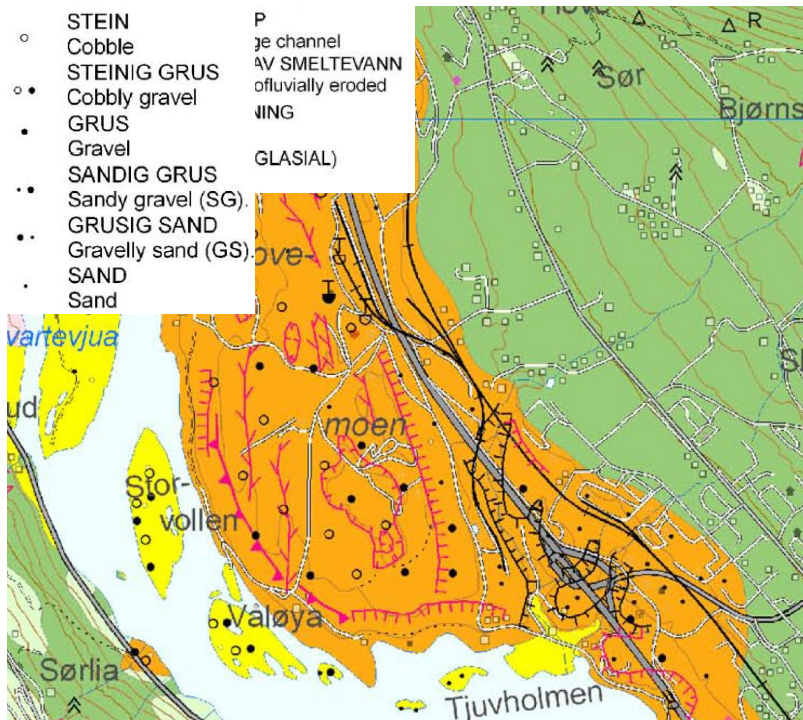
- a) Tiltak som kan være i konflikt med området som fremtidig vannkilde tillates ikke. Tiltak innenfor området for reservevannkilde skal omsøkes Mattilsynet og Lillehammer kommune ved Vann og avløp.
- b) All type boring for grunnvannsuttak, geoenergi eller lignende skal godkjennes av Lillehammer kommune ved Vann og avløp.

3.3 Geologi og hydrogeologi

3.3.1 Løsmasser

Grusforekomstene på Hovemoen er et resultat av nedsmelting av innlandsisen for ca 9000 år siden. Den siste rest av innlandsisen smeltet ned fra fjellområdene, og i siste fase lå det kun igjen rester i sentraler deler av Østerdalen og Gudbrandsdalen. Øverst i dalførene dannet isbreen en barriere for vann som rant fra fjellene. Dette førte til dannelsen av «bredemte» innsjøer. Ved videre smelting kunne sjøene dreneres sørover under isen i dagens dalfører. Denne dreneringen/tappingen kunne skje plutselig, noe som førte til at store vannmengder fikk stor eroderende kraft og kunne transportere sand, grus og stein i tunneler under isen. Hovemoen er rester etter et slikt dreneringsystem, og denne type breelavsetning kalles esker (Norconsult, 2021). Detaljert kvartærgeologisk kartlegging viser at det ligger flere nord-sør-rettede smeltevannsløp, der noen også krysser dødsigroper. Disse er mellom 10 og 20 m dype og er 80 til 100 m i diameter. Breelavsetningene i gropene, og spor etter smeltevannsløp er tegn på at store isblokker ble begravet av breelavsetninger før isblokkene omsider smeltet bort.

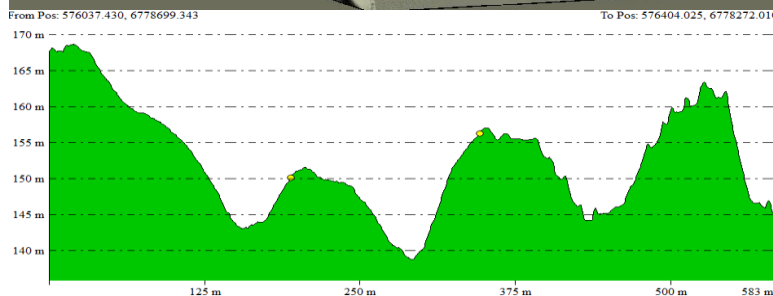
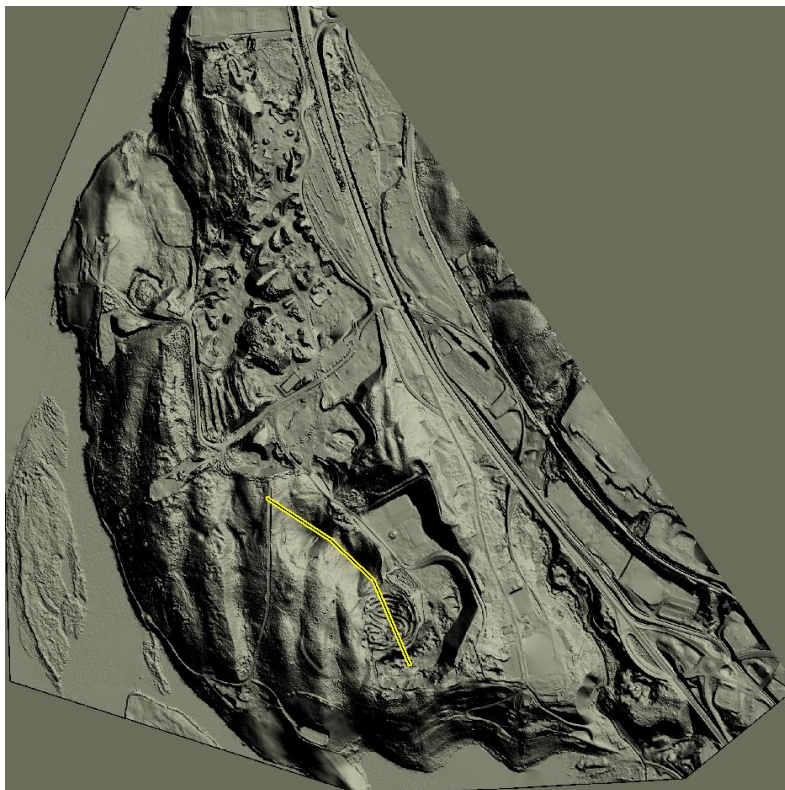
Snitt i løsmassene viser at det er et topplag med 15-20 m grus og stein, med underliggende grus og sand med omtrent samme tykkelse. Videre nedover er det finsilt og silt, tolket til å være bresjøsedimenter avsatt under en interstadial, dvs. en varm periode under siste istid. Det er noe usikkert hvor tykk denne finkornige avsetningen er, men den er anslått en mektighet på 20-30 m. Under de finkornige bresjøsedimentene ligger morene over berg (Norconsult, 2021).



Figur 16: Utklipp av detaljert kvartærgeologisk kart over Hovemoen, oransje viser breelavsetninger (NGU.no).

Telling av korn/stein viser at mye materiale består av kvartsitt og sandstein, noe som indikerer at materialet stammer fra Gudbrandsdalen (Norconsult, 2021).

Befaring på Hovemoen bekrefter typiske breelavsetninger med grove, kant- til subrundete masser i lag og linsjer. Det er også enkelte mer finkornige lag, som reflekterer variasjon i strøm og vannføring. Den ene dødisgropen benyttes i dag som motorcrossbane, de øvrige ligger i skogen, men synes godt i terrengdata (Figur 17). Geografisk ble det observert variasjoner i avsetningen: I sør på uttaksområdet er det et lag med store subkantete og kantrundete blokker. Blokklaget er antagelig rester etter en ekstremhendelse. Utenom blokklaget er det hovedsakelig grove masser som er kantrundet og subrundet (Figur 18). Mot midten av uttaksområdet er det mindre blokker, men grovsortert avsetning med sand, grus og stein som er kant- til subrundet (Figur 18). Helt nord i området er det generelt finere masser, men fortsatt sand, grus og stein. Relativt høyt opp i avsetningen, <1 m under terreng (før uttak) er det et siltlag (Figur 19). De observerte lagdelte avsetningene med noe rundet sand, grus og stein er typisk for breelavsetninger (Norconsult, 2021).



Figur 17: Øverst vises terrengdata fra Hovemoen, med snitt (gul linje) igjennom tre dødisgroper, der den sørligste benyttes som motorcrossbane. Nederst vises profil over de tre dødisgroperne for indikasjon på dybde og diameter.



Figur 18: Grus som ligger i søndre del av uttaket inneholder et lag med store blokker.



Figur 19: Grus som ligger i midtre del av uttaksområdet med sortert sand, grus og stein. Det er tegn til lagdeling.

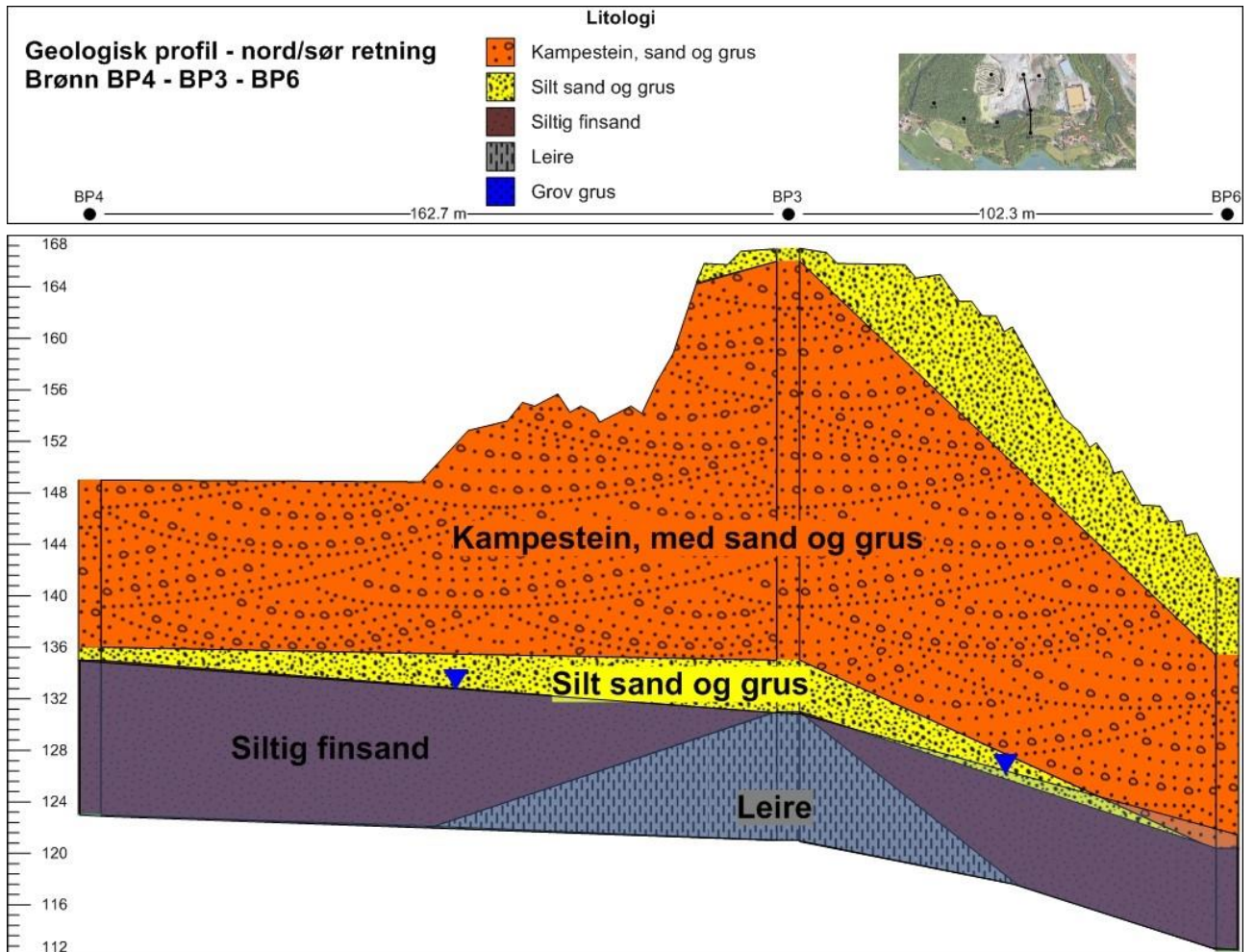


Figur 20: Grus som ligger i nordre del av uttaksområdet, her er det sortert sand, grus og stein. Forholdsvis høyt i avsetningen ligger et siltlag. Dette laget kan spores et stykke sørover, der overlagingen av grove masser øker mot sør.

3.3.2 Hydrogeologiske forhold

I forbindelse med utredninger av ny reservevannkilde til Lillehammer kommune har Structor utredet en rekke lokaliteter, blant annet Moshølveita og Sandvaodden. Structor identifiserte i 2016 et lag med breelvavsetninger ved Moshølveita. Breelvavsetningene lå over tette siltige avsetninger og var stedvis dekket av finere elveavsetninger (Structor, 2016). Lignende stratigrafi i løsmassene er også antatt på Sandvaodden basert på de totalsonderingene som er utført her (Structor, 2020). Drikkevannsakviferen på Korgen består også av breelvavsetninger. Breelvavsetninger har ofte god vanngiverevne og er godt egnet til uttak av grunnvann.

Norconsult har utført hydrogeologiske vurderinger av grustaket på Hovemoen i tidsperioden 2002 - 2020. Grustaket ligger delvis innenfor sikringssone 2 for Korgen grunnvannsverk og uttaksdybden i konsesjonen er satt basert på hydrogeologiske vurderinger utført av Norconsult i 2006 (Norconsult, 2020). I forbindelse med vurderingene er det boret en rekke brønner på den søndre delen av Hovemoen. Basert på borelogger fra brønnboringene, samt visuelle observasjoner av massene i grustaket er det laget geologiske profiler fra søndre del av Hovemoen, se Figur 21. Løsmassegeologien i dette området består av grove løsmasser i øverste lag med mektighet på opptil flere titallsmeter. Dypere kommer et tettere lag med finere siltige avsetninger. Grunnvannsspeilet ligger ca. i overgangen fra grove til finere løsmasser (Norconsult, 2017).

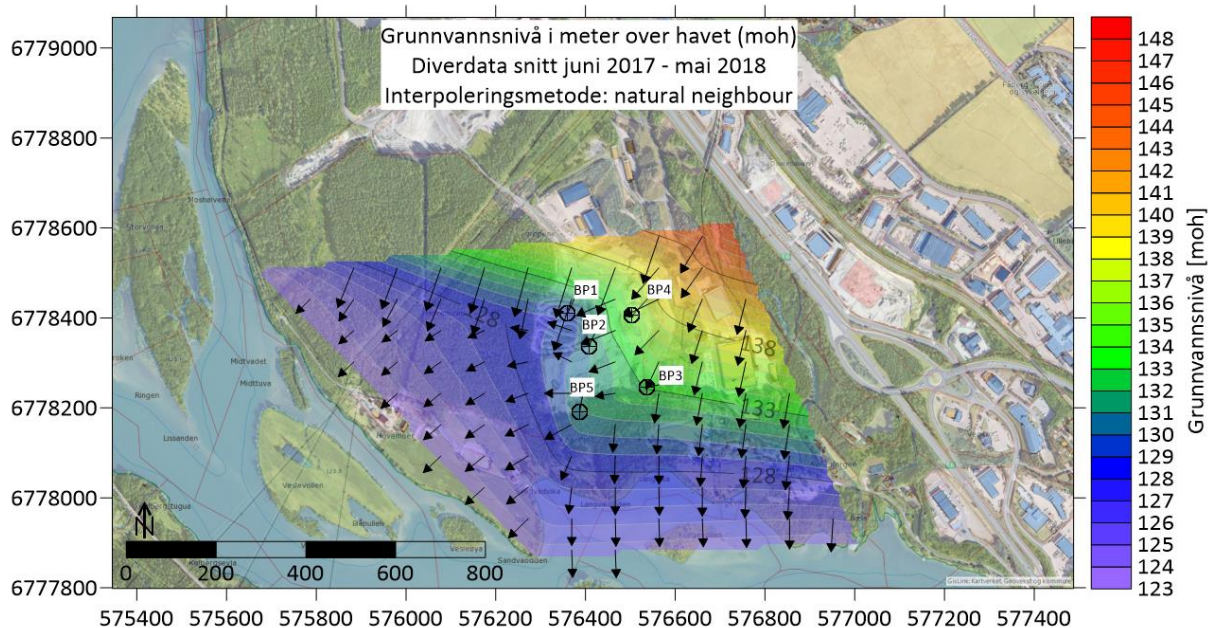


Figur 21: Geologisk tverrsnitt i et snitt i det søndre området av Hovemoen (Norconsult, 2017). Grunnvannspeil vist med blå trekkanter.

3.3.3 Grunnvannsnivå og strømningsretning

Det er blitt boret en rekke grunnvannsbrønner på Hovemoen ifm. forskjellige prosjekter. Grunnvannstandspeilinger fra brønnene er interpolert ved metoden natural neighbour i programvaren Surfer fra Golden software. Kartet i Figur 22 og Figur 23 viser interpolert grunnvannskotekart for Hovemoen. Pilene viser strømningsretningen på grunnvannet. De peilede brønnene er vist i kartet.

Grunnvannstandspeilingene med tilhørende kilde er gitt i Tabell 5 i vedlegg A. For interpoleringen er det benyttet støttepunkter over snitt vannstand i Lågen og omkringliggende bekker, se Tabell 5 vedlegg A.

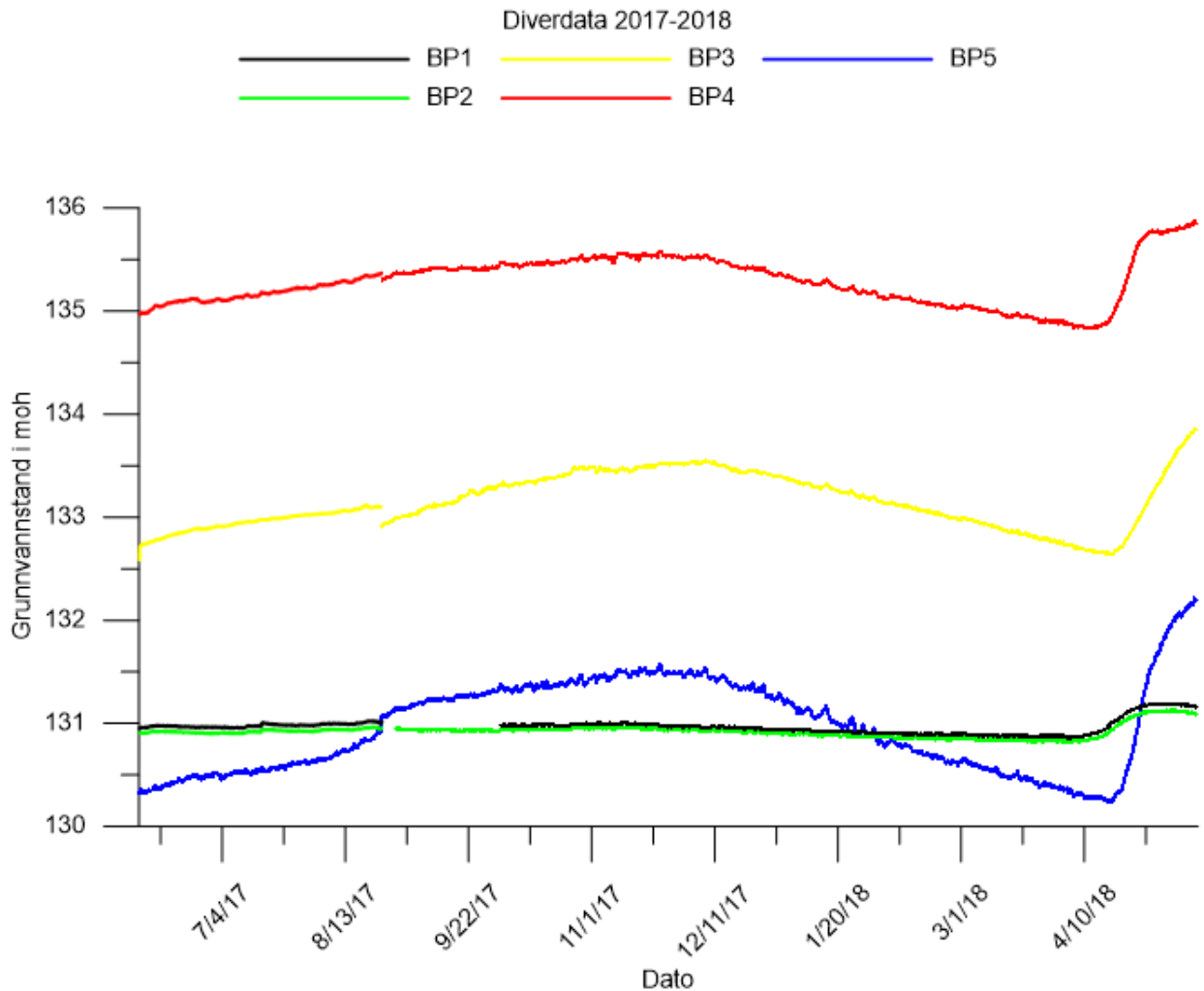


Figur 23: Figuren viser plassering av brønnene som har blitt logget med automatisk trykksensor. Grunnvannskotekart er interpolert fra gjennomsnittet av grunnvannstandsmålingene fra juni 2017 til mai 2018, strømningsretningen på grunnvannet er vist med sorte piler.

Grunnvannskotekartene vist i Figur 22 og Figur 23 med tilhørende piler for strømningsretning indikerer begge en grunnvannstrøm fra nordøst til Lågen i sørvest. Figur 23 viser et grunnvannsskille som hindrer avrenning fra midtre og nordre delen av Hovemoen å påvirke den sydlige delen hvor Korgen vannverket er plassert. Dette medfører at det ikke er noe risiko for at eventuell forurensning fra planlagt ny E6 kan påvirke Korgen. Dette sammenfaller med vurderingene Norconsult har gjort i 2017-2020 på strømningsretning ifm. grustaket på Hovemoen (Norconsult, 2020).

Detaljresultatene fra loggingen er vist i en graf i Figur 24. Figuren viser at grunnvannstanden i brønnene BP3 - BP5 påvirkes av årstidsvariasjonene gjennom året, og har stor respons på snøsmeltingen om våren. Grunnvannstanden ved dødisgropen (BP1 og BP2) er stabil gjennom året og responderer ikke på årstidsvariasjoner, med unntak av et lite utslag ved snøsmeltingen om våren. Høyeste registrerte grunnvannstand fra divermålingene var i brønn BP4 som ligger lengst mot nord, øverst i grusuttaket. Der ble det registrert en vannstand på 135,87 moh. i forbindelse med snøsmeltingen på våren 2018. Trykksensorene ble tatt opp på slutten av snøsmeltingsperioden og det antas at grunnvannstanden ikke blir mye høyere enn det som ble målt 16. mai.

Det omfattende datagrunnlaget som foreligger ved peiling og logging av en rekke brønner på Hovemoen gjør at det er lite usikkerheter knyttet til strømningsretningen på grunnvannet under dagens situasjon. Det er et tydelig grunnvannsskille mellom Korgen og reguleringsplanområdet som beskytter Korgen mot påvirkning fra anleggsarbeidet og permanent fase.



Figur 24: Grunnvannsnivå i meter over havet (moh.) i brønn BP1 til BP5 fra 6. juni 2017 til 16. mai 2018. BP1 og BP2 viser stabil vannstand hele perioden med en liten økning på mellom 0,5-1 m under snøsmeltingen i april. BP3, BP4 og BP5 viser en gradvis økning utover høsten før den synker igjen utover vinteren. Under snøsmeltingen i april øker vannstanden kraftig med over 1 m.

3.4 Avbøtende tiltak som berører grunnvannsressursen

Tabell 2 viser de avbøtende tiltakene prosjektet skal gjennomføre i anleggsfasen for å redusere risikoen for at grunnvannsakviferen påvirkes av tiltaket.

Tabell 3 viser avbøtende tiltak for permanent fase. Det er lagt til grunn av de beskrevne tiltakene gjennomføres i vurderingene av konsekvens for tiltaket.

Tabell 2: Tabellen viser anleggsaktiviteter med tilhørende vurdering av miljørisiko og tiltak for å redusere risikoen for grunnvannsakviferen ved anleggsaktiviteten.

Anleggsaktivitet	Miljørisiko/vurdering	Oppsummering av hoved-tiltak
Masseutskifting, sprengning og utfylling, grøfting og rørlegging	Avrenning av vann med økte pH-verdier, økte nitrogen verdier fra sprengning og mulig økte oppløst jernverdier fra masseutskifting. Kjemikaliesøl (oljer, drivstoff, o.l.)	<ul style="list-style-type: none"> Etablering av sedimentasjonsbasseng med tett bunn for rensing av partikler i anleggsvannet før utslipp til bekk/elv Oppbevaring av absorbent på maskiner, eventuelle slangebrudd dekkes med absorbent, og masser samles opp
Brukonstruksjon kassebrum/produksjonsområde for bruseksjoner	Avrenning av partikler, basiske pH verdier, kjemikaliesøl (oljer, drivstoff, o.l.)	<ul style="list-style-type: none"> Produksjonsområde for bruseksjoner etableres med tett plate og oppsamling av overvann. Det vil da være svært lite risiko for avrenning av forurenset vann. Eventuelt utslipp fra denne aktiviteten må ledes til et sedimentasjonsbasseng som beskrevet over. Tanking og fylling må foregå innenfor sonen. Dette vil tilrettelegges på opparbeidet område, med spilloppsamling, sertifiserte tanker og med absorbent på tank.
Asfaltering	Avrenning av partikler, kjemikaliesøl (oljer, drivstoff, o.l.)	<ul style="list-style-type: none"> Oppbevares absorbent på maskiner, eventuelle slangebrudd dekkes med absorbent, og masser samles opp

Tabell 3: Tabellen viser miljørisiko ved driftsfasen samt tiltak for for å redusere risikoen.

Miljørisiko	Tiltak i driftsfasen
<p>Forurensning av grunnvannet og ødeleggelse av framtidig drikkevannskilde</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Veivann i nedre del av Hovemoen samles opp og ledes til tette rensedammer, se kapittel 1.5.1.1 for beskrivelse. • Rensedammer for veivann prosjekteres med ekstra tiltak for å hindre lekkasjer, se kapittel 1.5.1.1 for beskrivelse. • Tykkelse på umettet sone ivaretas for å sikre tilstrekkelig beskyttelse av grunnvannsressursen, se kapittel 1.5.1 for beskrivelse. For område for med brukonstruksjoner vil tykkelsen på umettet sone være noe lavere enn 10 m i anleggsfasen. Dette område vil ha tett dekke og oppsamling av overvann som reduserer risikoen for utslipp.

4 VERDI, PÅVIRKNING OG KONSEKVENSN HOVEMOEN

4.1 Innledning

Her vurderes grunnvannsressursen på Hovemoen, fra Storhove og vestover til Lågen i forhold til verdi og påvirkning/konsekvens for planlagte tiltak. Vurderingen inkluderer veistrekket gjennom Hovemoen, med tilhørende kryss, sammen med fundamenteringen av brua som krysser Lågen. Dvs. den delen av tiltaket som har potensiale for å kunne påvirke grunnvannsressursen på Hovemoen.

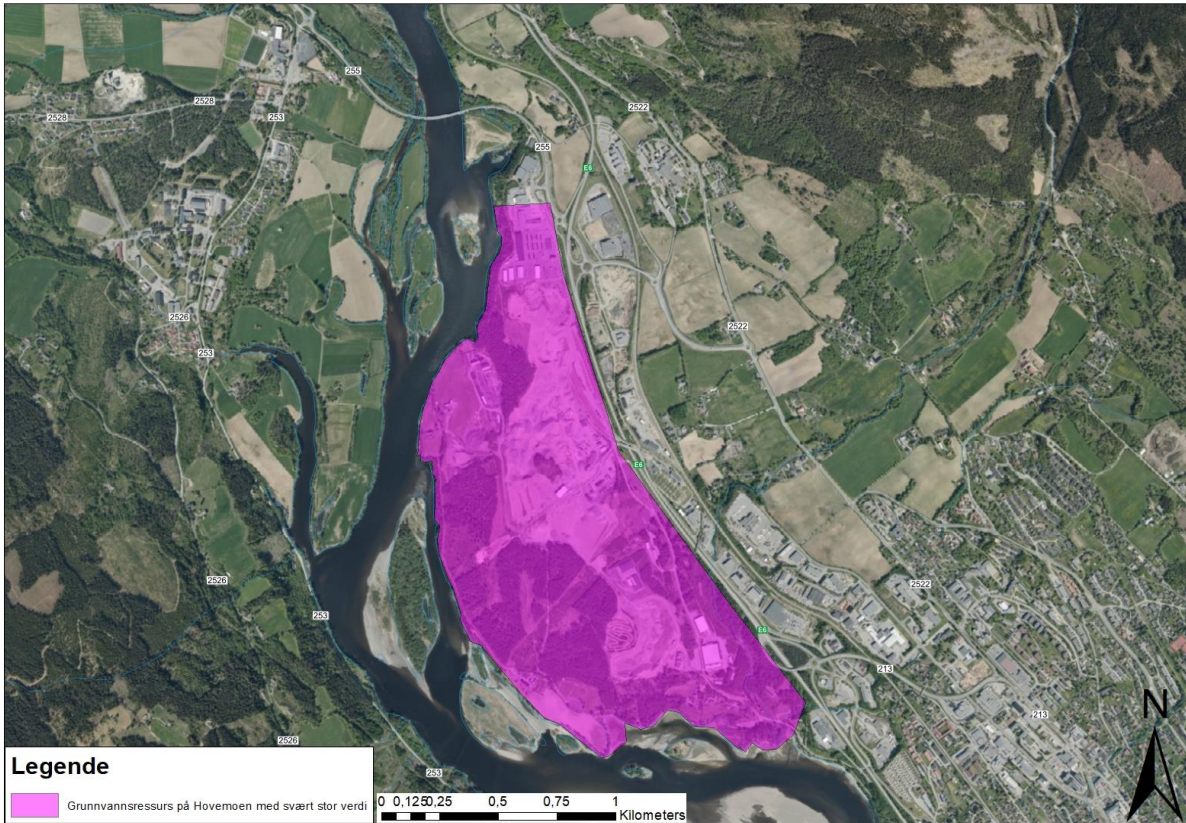
4.2 Verdivurdering

Verdivurderingen av grunnvannsressursen på Hovemoen er basert på tabell 6-29 i håndbok V712 (Statens vegvesen, 2018). Ressursen er vurdert iht. registreringskategori vann, delkategori grunnvann. Akviferen på Sandvaodden er vurdert til å ha stor vanngiverevne (til utpumping) og vann med svært god vannkvalitet, noe som gir grunnvannsressursen «Svært stor verdi». Vannkilden Korgen er også vurdert å ha «Svært stor verdi» som drikkevannsforsyning da Korgen forsyner > 70 % av befolkningen i Lillehammer kommune med drikkevann. Vannkilden Sandvaodden er ikke i bruk som drikkevannskilde pr. i dag og er dermed kun vurdert under delkategori grunnvann. Verdiene på Sandvaodden og også satt til «Svært stor verdi» da akviferen er antatt å ha stor vanngiverevne med svært god vannkvalitet.

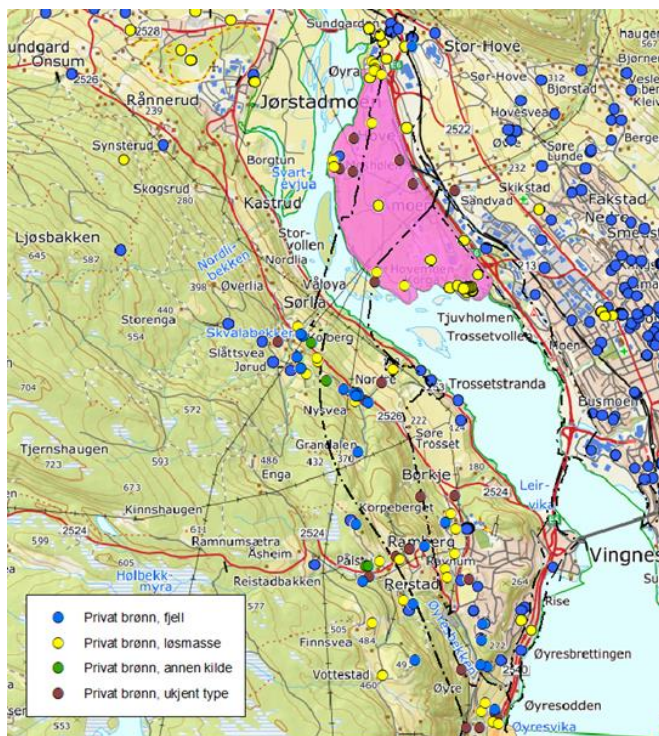
På Hovemoen er det i tillegg enkelte boliger med privat drikkevannsforsyning fra brønner, samt brønner for energiforsyning. Hovemoen gård, en bolig i Sandvavika og Moshølen har alle private brønner.



Kart som viser området tilhørende reguleringsplan Roterud Storhove hvor grunnvannsressursens verdi er satt til svært stor iht. håndbok V712 (Statens vegvesen, 2018) er vist i Figur 25. Området inkluderer ikke vannkilden på Balbergøya, da denne vannkilden ligger nord for reguleringsplanen Roterud Storhove, og antas dermed ikke å påvirkes av tiltaket. Figur 26 viser vannressursforekomster som brønner (punkt) sammen med grunnvannsflaten. For videre konsekvensutredning er det også tatt hensyn til de private drikkevannsbrønner som er lokalisert på Hovemoen.



Figur 25: Figuren viser området tilhørende reguleringsplan Roterud Storhove hvor grunnvannsressursens verdi er satt til svært stor iht. håndbok V712 (Statens vegvesen, 2018).



Figur 26: Figuren viser vannressursforekomster som brønner (punkt) og grunnvannsakviferer (flater).

4.3 Påvirkning og konsekvens

De aspektene rundt tiltaket som er vurdert å ha høyest betydning for påvirkningen og konsekvensen for grunnvannsakviferen på Hovemoen er håndtering av overvann fra veien, mektighet på umettet sone, brufundamentering inkludert produksjonsområde for bru og avstanden fra tiltaket til Sandvaodden som er nærmeste vannkilde. Overvannet fra veien er potensielt forurenset, det er dermed knyttet en risiko til infiltrasjon av forurenset overvann. For alle alternative løsninger skal overvannet samles opp og ledes til tette rensedammer, før rensset vann ledes ut til Lågen. Dette reduserer risikoen for at forurenset overvann kan påvirke grunnvannsakviferen. Da overvannsløsningen til alle alternativene inkluderer oppsamling og rensing vil det ikke ha noen betydning hvilken løsning som velges med tanke på overvannshåndtering.

Et annet aspekt som er viktig for å redusere risikoen for å forurense akviferen er mektigheten på umettet sone. For alle alternativene er det en gjenværende mektighet på umettet sone på over 10 m. Dette reduserer risikoen for at et eventuelt utslipp påvirker grunnvannsakviferen. Unntaket er produksjonsområde for bru som for Justert linje med betongkassebru ligger ca. 5-6 m over grunnvannsspeilet. Dette er et midlertidig produksjonsområde som fjernes etter avsluttet anleggsarbeid. For å redusere risikoen for grunnvannsakviferen blir produksjonsområdet etablert med tett plate og oppsamling av overvann.

Det siste aspektet som er ansett som viktig for påvirkningen og konsekvensen dette tiltaket kan ha for grunnvannsakviferen er metoden som benyttes for brufundamentering. Alle alternativene fundamenteres med borede pilarer og stålkjernepeler, som er en skånsom fundamenteringsmetode. Dette anses å gi lav påvirkningsgrad på grunnvannsakviferen. I anleggsfasen vil det ikke være pumping av grunnvann på Sandvaodden, og grunnvannstrømningen er da i retning Lågen i vest. Denne strømningsretningen beskytter Sandvaodden fra eventuell påvirkning fra fundamenteringen og annen aktivitet i anleggsfasen.

Tiltaket er prosjektert på en måte som beskytter grunnvannsressursen på Hovemoen. Dette reduserer påvirkningen og konsekvensgraden tiltaket kunne hatt på grunnvannsressursen. Vurderingen er så å si lik for alle alternativer. Dette skyldes at ingen av vannkildene ligger nedstrøms tiltaket og at tiltaket er prosjektert på en måte som hindrer forurenset overvann i å infiltrere ned i akviferen.

Private brønner på Moshølen ligger utenfor de avgrensede vannkildene på Sandvaodden og Korgen. Brønnene på Moshølen befinner seg nedstrøms ny veg og vil dermed være noe utsatt. Da avrenningen fra vei skal samles opp og håndteres vil brønnene hovedsakelig være utsatt ved ulykker på veien. Det foreslås at brønnene prøvetas før anleggsfase for å dokumentere kvalitet.

4.3.1 Justert linje, KDP og Planprogramlinje

Med forutsetning om at beskrivelsene i reguleringsplanen, inkludert dette dokumentet følges i utførelsen, inklusive avbøtende tiltak (se kapittel 3.4), vurderes påvirkning og konsekvens å være i henhold til figuren under. De tre alternativene (justert linje, KDP og planprogramlinje) er antatt å ha samme konsekvensgrad for grunnvannsressursen.



Konsekvens: Sammenstilling av svært stor verdi og påvirkningsgrad noe forringet gir konsekvensgrad noe miljøskade for delområdet (-). Denne konsekvensgraden er i stor grad satt basert på de private drikkevannsbrønnene som blir liggende nedstrøms for tiltaket. For resterende vannkilder er konsekvensgraden antatt å være lavere. Ettersom verdien for grunnvannsressursen på Hovemoen er satt til svært stor er det ekstra viktig å følge alle tiltakene som er beskrevet her, avvik kan medføre vesentlig større konsekvensgrad.

Under dagens situasjon ligger ikke tiltaket nedstrøms vannkildene Sandvaodden eller Korgen og konsekvensgraden er dermed satt til ingen/ubetydelig for disse vannkildene. Konsekvensgraden grenser mot noe miljøskade for delområdet, dette er gjort med tanke på en fremtidig utpumping av grunnvann fra Sandvaodden. I en situasjon med utpumping av grunnvann vil strømningsretningen på grunnvannet kunne dreie noe sørover. I driftsfasen vil alt overvann fra vei samles opp og ledes til tette rensebasseng. Dette reduserer konsekvensgraden til et minimum, og det er kun basert på et føre var prinsipp at konsekvensgraden grenser mot noe miljøskade for delområdet.

4.4 Oppsummering av konsekvenser for grunnvannsressursen på Hovemoen

Tiltaket er prosjektert på en måte som beskytter grunnvannsressursen på Hovemoen. Dette reduserer påvirkningen og konsekvensgraden tiltaket kunne hatt på grunnvannsressursen. Se Tabell 4 for verdi, påvirkning og konsekvens. Vurderingen er lik for alle alternativer. Dette skyldes at ingen av vannkildene (Korgen, Balbergøya og Sandvaodden) ligger nedstrøms tiltaket og at tiltaket er prosjektert på en måte som hindrer forurenset overvann i å infiltrere ned i akviferen. Konsekvensgraden er satt til 1 minus (-) for delområdet på bakgrunn av de private drikkevannsbrønnene som blir liggende nedstrøms for planområdet. Selv om det er oppsamling og rensing av veivann og flere andre tiltak som vil beskytte de private brønnene vil det kunne være en risiko for at drikkevannskvaliteten i disse brønnene blir forringet av tiltak, som et føre var prinsipp er da konsekvensgraden satt til noe miljøskade for delområdet.

Tabell 4: Verdien på ressursen, påvirkning og konsekvens er gitt i tabellen, sammen med en vurdering.

Alternativ	Verdi	Påvirkning	Vurdering	Konsekvensgrad
Vannressurs: Justert linje, KDP og Planprogramlinje	Svært stor	Ubetydelig endring	Det er valgt en skånsom fundamenteringsmetode for bru som er antatt å ikke påvirke grunnvannsressursen i nevneverdig grad. Alt overvann samles opp og ledes til tette rensedammer og det er beholdt en tilstrekkelig tykkelse på umettet sone for å beskytte akviferen. Så lenge beskrivelsen av tiltaket i reguleringsplanen følges er konsekvensgraden ansett å være ingen/ubetydelig, grensende mot noe miljøskade for delområdet.	-

5 BEHOV FOR OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER

Det må etableres et overvåkningsprogram for overvåkning av grunnvannskvaliteten før, under og etter anleggsfasen. Overvåkingen bør inkludere brønn Tb1 som allerede er boret på Moshølveita. Denne brønnen ligger nord for tiltaket og kan benyttes for overvåkning i nordlig retning. Det må bores nye brønner sør for tiltaket for å overvåke grunnvannet i retning Sandvaodden. Borelokasjon og antall brønner må vurderes når endelig tiltaksalternativ er besluttet. Det antas 2-3 brønner i området mellom Sandvaodden og området med anleggsvirksomhet. Overvåking av grunnvannskvaliteten bør først og fremst gjøres i området på Hovemoen hvor brua skal fundamenteres og i retning Sandvaodden. Det er i dette området hovedtyngden av anleggsaktiviteten skal foregå, med brufundamentering og produksjonsområde for bru.

6 VIRKNING FOR MILJØ, NATURRESSURSER OG SAMFUNN

Iht. vannressursloven § 20 kan vassdragsmyndigheten fastsette at det ikke er nødvendig med konsesjon etter vannressursloven dersom et tiltak behandles etter annen sektorlov. Forutsetningen for at det likevel ikke er nødvendig med konsesjon etter vannressursloven for et konsesjonspliktig tiltak etter § 8 er at behandlingen etter annet lovverk ivaretar de hensyn som vannressursloven skal ivareta (NVE, 2017). NVE har myndighet til å gi tillatelse til tiltak som kan påvirke grunnvatnet. Tiltak som påvirker grunnvatn må planlegges og gjennomføres slik at de er til minst mulig skade og ulempe for allmenne og private interesser. Jf. vannressursloven § 20 kan en konsesjonsprosess tas i reguleringsplanen.

For å vurdere tiltaks effekt på grunnvannsressursene og naturmiljøet på og rundt Hovemoen har NVE etterspurt en oppsummerende beskrivelse av tiltakets effekt på naturmiljøet på Hovemoen. Følgende delkapitler gir en kort oppsummering, en mer utdypende beskrivelse er gitt i fagrapport konsekvensutredning naturmangfold og naturressurser.

6.1 Grunnvannskvaliteten

Tiltaket er prosjektert på en slik måte at grunnvannsressursen på Hovemoen blir godt beskyttet mot forurensning. Det viktigste tiltaket er den prosjekterte overvannsløsningen som samler opp alt forurenset overvann for nedre del av Hovemoen og leder det til tette rensedammer, før rensert vann ledes ut i Lågen. Veibanen er lagt i en høyde i terrenget som gjør at det er beholdt en minimum tykkelse på umettet sone på 10 m over høyeste grunnvannstand, som er iht. anbefalinger Norconsult gjorde i 2006 (Norconsult, 2006). Avbøtende tiltak og rutiner for håndtering av eventuelle utslipp reduserer risikoen for at grunnvannsressursen påvirkes negativt i anleggsfasen av prosjektet. Bru over Lågen fundamenteres ned i grunnvannssonen på Hovemoen siden. Fundamenteringen av bruløsningene er vist i kapittel 1.5, og vurdering av påvirkning og konsekvens av de forskjellige broalternativene er vurdert i kapittel 4.

6.1.1 Lillehammer vannverk Korgen

Korgen er plassert et godt stykke sørøst for tiltaket og det går et grunnvannsskille mellom Korgen og Sandvaodden, se Figur 23. Grunnvannsskille er påvist ved grunnvannstandspeilinger i både 2017, 2018, 2019 og 2020 (Figur 22 og Figur 23, inkludert automatisk logging av grunnvannstand over en periode på nesten et år i 2017/2018 (Figur 24)). Strømningsretningen på grunnvannet beskytter Korgen og medfører at det ikke er noe risiko for endret vannkvalitet for Korgen slik tiltaket er beskrevet i denne reguleringsplanen.

6.1.2 Sandvaodden

Sandvaodden er regulert inn som fremtidig vannkilde i ny kommunedelplan (Lillehammer kommune, 2020). Utover totalsonderinger utført i 2016 er ikke denne vannkilden undersøkt med tanke på vannkvalitet og influensområde for eventuelle fremtidige pumpebrønner. Vannkilden må beskyttes for å sikre mulighetene for en fremtidig utnyttelse av denne kilden. Sandvaodden ligger ca. 500 m, litt avhengig av hvilke alternativ som blir valgt, sørøst for området hvor brua over lågen kommer i land på Hovemoen. Naturlig strømningsretning på grunnvannet på Hovemoen går fra øst mot Lågen i vest og dermed ligger ikke Sandvaodden

nedstrøms tiltaket. En slik strømningsretning beskytter vannkilden og reduserer risikoen for at tiltaket påvirker vannkilden. Ved en fremtidig situasjon med utpumping av grunnvann på Sandvaodden kan strømningsretningen på grunnvannet endres, men høyst sannsynlig ikke nok til at grunnvann fra tiltaksområdet går mot Sandvaodden. Det anbefales ikke å starte noe form for testpumping i anleggsfasen på Sandvaodden. I permanentfase er tiltaket prosjektert på en måte som beskytter grunnvannsressursen på Sandvaodden mot forurensninger. Alt forurenset overvann for nedre del av Hovemoen samles opp i tette grøfter og ledes til tette rensedammer, rensed vann ledes ut i Lågen og vil dermed ikke kunne påvirke vannkvaliteten på Sandvaodden. Tiltaket er prosjektert med gravedybder tilstrekkelig grunt til at det gjenstår en tykkelse på umettet sone som beskytter underliggende grunnvannsakkvifer.

6.1.3 Balbergøya

Vannkilden Balbergøya ligger nordvest for Storhove og berøres i liten grad av tiltaket beskrevet i denne reguleringsplanen. For ytterligere beskrivelse av Balbergøya se reguleringsplan for Storhove Øyer.

6.2 Potensialet for uttak av grunnvann

Det er definert 3 vannkilder med potensiale for uttak av grunnvann på Hovemoen, disse vannkildene er Korgen (eksisterende vannverk), Balbergøya (er under utredning som reservevannkilde) og Sandvaodden. Det er ikke utført prøvepumping på Sandvaodden og grunnvannspotensialet for denne kilden er ikke kjent. Det er allikevel antatt at denne kilden kan ha et potensiale for fremtidig uttak av grunnvann, det er dermed ønskelig og beskytte denne kilden for å sikre en mulig fremtidig utnyttelse. Korgen har i dag 5 produksjonsbrønner, men hovedsakelig 4 som benyttes til uttak pr i dag. Brønnene har høy vanngiverevne og Korgen har stort potensiale for uttak av grunnvann. Balbergøya er under utredning og Norconsult har fått opplyst av Lillehammer kommune og Structor at de foreløpige resultatene indikerer at også Balbergøya har potensiale for uttak av drikkevann (Structor, 2020).

6.3 Biologisk mangfold

Byggingen av ny E6 Roterud-Storhove vurderes til å være et prosjekt med store negative konsekvenser for naturmangfold. Hovedårsaken til dette er kryssingen av Lågendeltaet naturreservat hvor den nye motorveibru vil medføre et støyende og arealkrevende inngrep i et eller relativt lite påvirket del av naturreservatet.

Inne i reservatet er det særlig naturverdier knyttet til de spesielle flommarkmiljøene langs Lågen, med øyene Våløya og Midttuva som vil bli påvirket. Etableringen av brupilarer vil medføre mindre arealtap i enkelte av naturtypelokalitetene, men naturverdiene vil trolig i større grad bli påvirket av utskygging fra brua og andre effekter knyttet til effekter av nærhet til en tungt trafikkert veg. For fugl vurderes brua og trafikken på denne å medføre forringelse av leveområdene som ligger tett på brua, samt ulemper knyttet til kollisjonsrisiko og barriereeffekter for fugletrekk som følger Lågen.

Lågen er også et svært verdifullt leveområde for fisk og ferskvannsorganismer. Lågendeltaets store variasjon i elveløp, flomløp, evjer og dammer, samt substrat fra størrelse berg, grov stein og blokk ned til finere fraksjoner av grus, sand og mudder, skaper mange ulike typer biotoper og hele 19 fiskearter er kjent å benytte reservatet. Det er dog få

avgrensede funksjonsområder som blir direkte berørt av den nye brua. Sannsynligvis grunnet nedtappingen av Mjøsa gjennom vintersesongen, er det i liten grad passende gyteområder for storørret i Lågendeltaet. Området har imidlertid en viktig funksjon som næringsområde, samt vandringskorridor til kjente gyteområder for storørret høyere opp i vassdraget. I konsekvensutredningen av tiltaket vurderes ikke brupilarene å medføre noen vesentlig barriere for vandrede fisk.

Inne på Hovemoen vil traseen krysse gjennom områder med større grustak i veksling med produksjonsskog i ulike hogstklasser, hvorav enkelte områder har eldre granskog med noe naturverdi. Hovemoen er et viktig viltområde med en tett rådyrbestand som holder til i skogen mellom industriområder og masseuttak. Det lever også mye hare her som ofte er lett synlige ute i sandtakene. Det trekker vidare en del elg over Lågen ved Våløya for å beite rogn og furubar på Hovemoen. Inne i skogen på Hovemoen er det også et aktivt høneheaukreir som har levert unger jevnt og trutt i en årrekke. Det er eller potensiale for hekkende sandvaler (NT) inne i massetakene. Den nye motorvegen med sammenhengende viltgjerder vil medføre ytterligere arealtap og fragmentering av dette allerede pressede viltområdet. Det henvises til fagrapport konsekvensutredning naturmangfold for nærmere detaljer om tiltakets virkning på det biologiske mangfoldet.

6.4 Landskap

Arealer nærmest Lågen består i hovedsakelig av skog med innslag av bebyggelse, jordbruks- og lagerarealer. Flere kraftlinjer, som oppleves som fremmedelementer, krysser området. Deler av området er regulert til næring. Her vil skogen sannsynligvis bli tatt ut og terrenget senket. I dette området preges landskapsbilde av den skogkledte flata og nærhet til Lågen, og området vurderes å ha gode visuelle kvaliteter.

Arealene nærmere E6 består i hovedsak av grustak og andre næringsarealer, kraftanlegg og veier. Flere kraftlinjer krysser området. Området står fram som et område uten naturlige strukturer og særpreg, og er av liten verdi for landskapsbilde.

Ny E6 vil medføre et omfattende inngrep og en barriere gjennom skogsområdet. Hvor stort dette inngrepet vil bli avhenger av endelig høyde og plassering av ny veilinje for E6. Det henvises til fagrapport konsekvensutredning naturressurs for nærmere detaljer om tiltakets virkning på landskap.

6.5 Kulturminner

6.5.1 Historisk bakgrunn

Hovemoen ligger som en halvøy i Lågen, like nord for Lillehammer sentrum. Områdets historie går langt tilbake. Skogsområdet lå under gården Storhove. Hov-navnet er knyttet til hedensk kultus. Fra slutten av jernalderen og i middelalderen ble det produsert kull på Hovemoen. I høy- og senmiddelalderen ble Storhove etter hvert kjernen i en godssamling som omfattet mange gårder, mange av dem i Fåberg. Under selve Storhove ble det opprettet husmannsplasser i mer marginale områder fra slutten av 1600-tallet og fremover, som på Hovemoen langs Lågen. Disse var blant annet Moshølet, Nordre Korgen og to Hovemoen-bruk. Disse brukene ble selveiere på begynnelsen av 1900-tallet.

Det var kamper på Storhove under invasjonen i 1940, og området ble tatt i besittelse av tyskerne. På Hovemoen opprettet tyskerne en forlegning «Waldlager». Dette omfattet

mannskapsleir, Waldlager Süd i området langs dagens E6 i sør, og ca. 1000 mål med ammunisjonslager, Waldlager Nord, i skogsområdene langs Lågen.

Waldlager Sud hadde tilgang til Dovrebanen via et sidespor og lå dermed strategisk til for mottak og distribusjon av varer og gods. Opprinnelig bestod leiren av et rundt 50-talls bygninger. Waldlager Nord ble trolig påbegynt kort etter Waldlager Süd, på vårparten i 1941. Ammunisjonsbunkere, veier og skytestillinger ble bygd mer eller mindre parallelt. Veinettet snodde seg innover i skogen, langs brinker og morenerygger som egnet seg for anleggelsen av ammunisjonshus. Dette var tilnærmet standardiserte bunkere halvveis gravd inn i bakken i tørr grus eller sand.

I krigens siste fase, i desember 1944 flyttet den tyske overkommandoen for styrkene i Norge til Lillehammer.

Forsvaret overtok Hovemoen som hovedsakelig lager etter krigen. Flere av de tyskbygde elementene forsvant etter hvert, som følge av fremføringen av kraftlinjen Vinstra - Oslo på 1950-tallet, E6, grusuttak og annen næringsvirksomhet på Hovemoen.

6.5.2 Kulturminner i dag

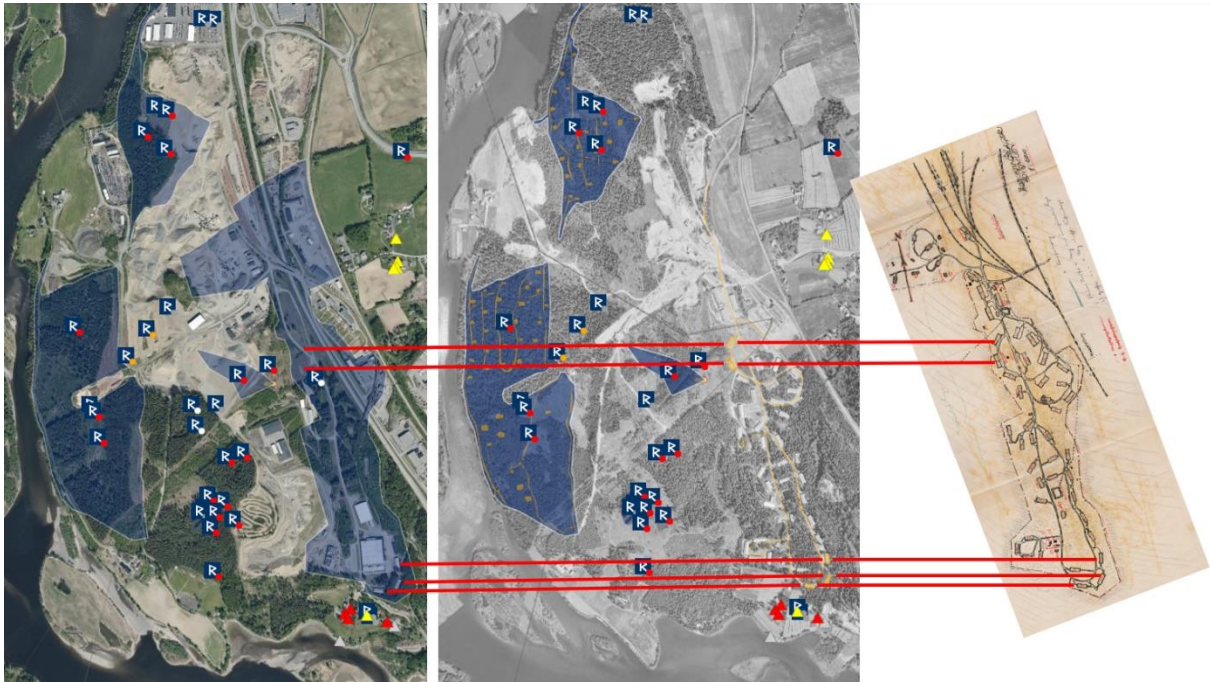
Det er bevart en rekke kulturminner på Hovemoen i dag. Kullgroper fra jernalder og middelalder er automatisk fredede kulturminner. Det er også påvist en tjærehjell fra samme tid, og som er et mindre vanlig kulturminne i dette området.

Fra Waldlager Sud er de 3 sørligste tyskbygde brakkene bevart. Det er også noen betongfundamenter igjen etter bygninger, og noe sporbar vegstruktur fra den opprinnelige leiren. Langt flere objekter er bevart fra Waldlager Nord. Den er registrert i Askeladden (Riksantikvarens kulturminnedatabase) som to store lokaliteter, ID 232539 og 232542. Disse to lokalitetene omfatter 58 krigsminner (hovedsakelig voller etter ammunisjonshus), 10 groper, 6 tufter, 2 skytestillinger og et veinett som er delt inn som 29 registrerte elementer. Enkelte av de registrerte objektene er imidlertid fjernet. Krigsminnene er ikke fredet, men kulturminneforvaltningen vurderer dem til å ha regional verdi.

Kraftledningen Vinstra–Fåberg–Oslo var svært viktig for hovedstadens strømforsyning i tidlig etterkrigstid, og går gjennom området. Den var i sin tid landets lengste kraftlinje, den andre som ble bygget med 220kV, og en av de siste som ble bygget med betongmaster. Ledningen er ikke fredet, men et statlig listeført kulturminne. Den er vurdert av NVE og Riksantikvaren til å være av nasjonal verdi, altså ha kulturhistorisk verdi tilsvarende et fredet anlegg.

Det er altså en rekke kulturminner på Hovemoen i dag, av ulike typer og vernestatus. Mens deler av kulturminnene ligger i skogen og er tilgjengelige langs turstier som er delvis basert på de tyske frakteveiene, er mange fjernet eller ligger utsatt til etter hvert som området utvikles for næring og uttak av grusforekomstene.

Det henvises til fagrapport konsekvensutredning kulturarv for nærmere detaljer om tiltakets virkning på kulturminner og kulturmiljø.



Figur 27: Hovemoen i dag, i 1967, og lengst til høyre en tegning av leiren Waldlager Sud. Røde markeringer viser automatisk fredede kulturminner (kullgroper). De blå feltene lengst til vestre i bildene viser hvor det er bevarte krigsminner i form av ammunisjonshus, andre tufter, og veiene dem i mellom.

6.6 Landbruk

Landbruksinteressene på Hovemoen er i første rekke tilknyttet Hovemoen gård og Våløya der det på begge steder er fulldyrka mark. I tillegg er det en del skog nord for Hovemoen gård. Tiltaket vil påvirke landbruksdriften på Våløya i form av skyggeeffekter for lys og nedbør på jordet der. Hvor stor denne effekten blir avhenger av brutype og eksakt plassering. Videre kan plassering og type brupilarer påvirke den praktiske driften noe ved de står i veien for rasjonell drift på deler av arealet. Under storflommer er det også usikkert om det kan oppstå erosjon i jordbruksjorda rundt pilarføttene. Tiltaket vil føre til nedbygging av skog på arealer som ikke allerede er avsatt til andre formål enn landbruk. Det henvises til fagrapport konsekvensutredning naturressurs for nærmere detaljer om tiltakets virkning på landbruk.

6.7 Brukerinteresser

Hovemoen er et populært friluftslivsområde som brukes mye av befolkningen i Lillehammer. Området, som er registrert som svært viktig i Naturbase, strekker seg fra vannverket ved Korgen i sør og videre nordover langs Lågen til Gausdal Landhandleri. Det er meget lett tilgjengelig via DNT-merket turvei/sti fra Strandtorget, og brukes til bla. turgåing, jogging, orientering, sykling, ridning og ulike idrettsarrangementer.

Hovemoen grenser til Lågendeltaet naturreservat, og har et rikt fugle- og dyreliv. Den DNT-merkede turstien forbi Hovemoen gård og videre nordover langs Lågendeltaet er et fint område for fuglekikking, og i de stille vikene og evjene nedenfor Hovemoen gård er det godt gjeddefiske.

Det er også knyttet andre brukerinteresser til Hovemoen. Ved Hovemoen gård ligger det et hestesenter med 30 hester og stor ridebane. Det ligger en motorkrossbane i tilknytning til sand/grustaket i søndre del av området, og en pistolskytebane i nordre del av området.

Veilinjen går i en dyp skjæring gjennom sentrale deler av Hovemoen, og medfører et større arealbeslag innenfor friluftslivsområdet. Flere av dagens stiforbindelser på tvers av området vil også bli brutt. For at ikke veien skal fungere som en total barriere mellom østre og vestre deler, og slik sett redusere gjenværende verdier og funksjoner ytterligere, vil det legges til rette for passasje både nede ved Lågendeltaet og oppe i grustaket. Lågenbruas landkar på Hovemoen er plassert slik at dagens DNT-sti kan gå under brua, i samme trasé som tidligere. Det vil være tilstrekkelig frihøyde både for gående/syklende og ridende. I nord vil atkomstvei mellom boligene på Moshølen og grustaket legges i kulvert under E6, og kan fungere som forbindelse også for gående og syklende, med mulighet for fremtidig tilrettelegging med eget gang- og sykkelfelt. På denne måten kan man fortsatt opprettholde «Hovemorunden», og aktiviteten i området kan foregå omtrent som før. De visuelle og støymessige virkningene av motorveien vil riktignok føre til at deler av området oppleves som mindre attraktivt enn tidligere. Blant annet blir ridesenteret på Hovemoen liggende tett på den nye veibrua over Lågen, og avbøtende tiltak bør vurderes.

Rensebassenget på Hovemoen er tenkt plassert rett ovenfor turstien langs Lågen. Bassenget vurderes å forsterke inngrepspreget i området ved veibruas endepunkt, og vil kunne oppleves som en ytterligere visuell forringelse av denne delen av friluftslivsområdet. Plasseringen av rensedbasseng oppe ved Storhovekrysset vurderes ikke å ha noen negative konsekvenser, da aktuelt areal ligger i tilknytning til næringsområder, og ikke har noen funksjon for friluftsliv.

6.8 Samiske interesser og reindrift

Tiltaksområdet befinner seg utenfor de samiske interesseområder, og tiltakets virkning er derfor ikke vurdert nærmere med hensyn til samiske interesser. Det foregår ikke reindrift i området. Det er derfor ikke gått nærmere inn på konsekvenser for reindrift.

7 REFERENCES

- Direktoratsgruppen for gjennomføringen av vannforskriften. (2018). *Veileder 02:2018 Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver.*
- Lillehammer kommune. (2020). *Kommuneplanens arealdel 2020-2023 (2030) Bestemmelser og retningslinjer.*
- Mattilsynet WMS. (u.d.). *Geonorge*. (WMS: <https://kart.mattilsynet.no/wmscache/service?Request=GetCapabilities>) Hentet mai 2020 fra <https://kartkatalog.geonorge.no/>
- Miljødirektoratet. (2020). *Grunnforurensningsdatabasen*. Hentet fra <https://grunnforurensning.miljodirektoratet.no/>
- NGU. (2020). *L ø s m a s s e r - Nasjonal løsmassedatabase*. Hentet fra http://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/
- NGU. (u.d.). *Granada - Nasjonal grunnvannsdatabase*. Hentet februar 2020 fra <http://geo.ngu.no/kart/granada/>
- NGU. (u.d.). *Grus og pukk*. Hentet februar 2020 fra http://geo.ngu.no/kart/grus_pukk
- NGU. (u.d.). *Mineralressurser*. Hentet februar 2020 fra <http://geo.ngu.no/kart/mineralressurser>
- Norconsult. (2006). *Lillehammer vannverk - Hydrogeologisk vurdering av utvidet gruuttak nordvest for vannforsyningsbrønnfelt.*
- Norconsult. (2015). *Miljørisikoanalyse av snødeponiet på Hovemoen.*
- Norconsult. (2017). *Hydrogeologisk vurdering for grustaket på Hovemoen.*
- Norconsult. (2020). *Hydrogeologisk vurdering av grustaket på Hovemoen.*
- Norconsult. (2021). *Fagrappport Hovemoen grusressurs.*
- Norconsult. (2021). *RAP-nar-002 Fagrappport naturressurser.*
- NVE. (2017). *Veileder til vannressursloven og NVEs behandling av vassdrags- og grunnvannstiltak.*
- Rambøll. (2017). *Hove driftsbanegård kartlegging av grunnvannstrømningen og fare for påvirkning av drikkevannet.*
- Statens vegvesen. (2017, juni). *Grunnvannsføremster Hovemoen og Lillehammer vannverk, Korgen*. Statens vegvesen Region øst.
- Statens vegvesen. (2018). *Konsekvensanalyser, håndbok V712.*
- Stromme, E. (1973). *Vannverk I Korgen, beskyttelse av grunnvannskilden*. Lillehammer kommune.
- Structor. (2016). *Kartlegging av reservevannkilder i Lillehammer kommune, kompletterende geologisk kartlegging av lokalitet Moshølveita.*
- Structor. (2020). *Presentasjon til møte om E6 Hovemoen 28-11-20.*

Vedlegg A

Tabell 5: Tabellen viser grunnvannskotene i utvalgte brønner på Hovemoen. Nivået er gitt som meter over havet (moh.). Kilden er oppgitt i siste kolonne. (Rambøll, 2017)

Brønn			Grunnvannsnivå (moh) Grunn akvifer	Grunnvannsnivå (moh) Dyp akvifer	Kilde
x	y	Navn			
Hovemoen					
576359.7	6778409.2	BP1A			
576355.0	6778409.2	BP1B	131.0	131.0	(Norconsult, 2017)
576407.6	6778336.3	BP2A	130.9	130.9	Norconsult 2017
576536.2	6778246.1	BP3	132.6	132.6	Norconsult 2017
576504.0	6778405.6	BP4	135.0	135.0	Norconsult 2017
576386.6	6778190.2	BP5	130.3	130.3	Norconsult 2017
576534.9	6778143.7	BP6	123.2	123.2	Norconsult 2017
576233.1	6778211.2	BP7	130.6	130.6	Norconsult 2017
576102.3	6778279.1	BP8	127.6	127.6	Norconsult 2017
Moshølveita					
575773.5	6778512.3	Tb 2	123.2	123.2	Norconsult 2017
575696.3	6778433.8	Tb 1	123.2	123.2	Norconsult 2017
575698.6	6778542.7	Tb 4	123.0	123.0	Norconsult 2017
Hovemoen nord					
576439.0	6779192.0	B1	146.2	142.1	Rambøll 2017
576332.0	6779057.0	B2	140.2	140.2	Rambøll 2017
576197.0	6779301.0	B3	144.0	140.5	Rambøll 2018
Korgen					
576933.1	6777993.4	Test1(O44)	122.6	122.6	Norconsult 2017
576975.5	6777989.5	Test2(O45)	124.0	124.0	Norconsult 2017
576766.7	6777993.4	O11	123.2	123.2	Norconsult 2017
576820.7	6778004.3	O12	123.3	123.3	Norconsult 2017
576853.5	6778038.3	O13	123.3	123.3	Norconsult 2017
576855.0	6777978.4	O14	123.5	123.5	Norconsult 2017
576812.7	6777983.1	O15	123.1	123.1	Norconsult 2017
576945.1	6778038.3	O16	123.0	123.0	Norconsult 2017
576910.2	6777991.7	O17	123.2	123.2	Norconsult 2017
577035.7	6777987.9	O18	123.4	123.4	Norconsult 2017
577002.8	6777994.2	O19	123.2	123.2	Norconsult 2017
577003.0	6777993.0	O20	123.5	123.5	Norconsult 2017
576984.0	6778018.5	O21	123.3	123.3	Norconsult 2017
576903.8	6777949.9	O22	123.2	123.2	Norconsult 2017
576903.9	6777948.7	O23	123.2	123.2	Norconsult 2017
576784.6	6777987.8	O24	123.1	123.1	Norconsult 2017
576784.5	6777986.7	O25	123.1	123.1	Norconsult 2017
576905.0	6778131.5	O26	128.1	128.1	Norconsult 2017
576741.9	6778133.6	O27	123.8	123.8	Norconsult 2017
576854.5	6778009.7	O28	123.1	123.1	Norconsult 2017
576852.6	6778009.5	O29	123.2	123.2	Norconsult 2017

576836.5	6778003.4	O30	123.1	123.1	Norconsult 2017
576838.4	6778003.5	O31	123.1	123.1	Norconsult 2017
576849.3	6777998.0	O32	123.1	123.1	Norconsult 2017
576819.8	6777988.0	O33	123.1	123.1	Norconsult 2017
576872.5	6777985.6	O34	123.1	123.1	Norconsult 2017
576807.4	6778014.0	O35	123.1	123.1	Norconsult 2017
576844.7	6777962.7	O36	123.0	123.0	Norconsult 2017
576843.3	6777959.1	O37	123.1	123.1	Norconsult 2017
576779.2	6778046.1	O38	123.1	123.1	Norconsult 2017
576899.9	6778036.9	O39	123.1	123.1	Norconsult 2017
576883.3	6778003.7	O40	123.2	123.2	Norconsult 2017
576948.1	6778007.7	O41	123.2	123.2	Norconsult 2017
576945.7	6777975.9	O42	123.1	123.1	Norconsult 2017
576942.8	6777972.9	O43	123.2	123.2	Norconsult 2017
576838.3	6778029.3	O44	123.1	123.1	Norconsult 2017
Snødeponi					
575673.1	6779234.0	LB1	125.4	125.4	Norconsult 2015
575699.6	6779297.8	LB2	125.8	125.8	Norconsult 2015
575692.8	6779489.9	Nr 2	125.8	125.8	Norconsult 2015
575847.2	6779328.1	Nr 4	125.6	125.6	Norconsult 2015
575625.4	6779141.6	Nr 5	122.5	122.5	(Norconsult, 2015)
Bæla, bekk og Lågen					
576752.3	6778757.7	Bæla	153.0	153.0	(Rambøll, 2017)
576748.6	6778586.0	Bæla	146.0	146.0	Rambøll 2017
576753.8	6778892.2	Bæla	162.0	162.0	Rambøll 2017
576834.4	6779037.4	Bæla	172.0	172.0	Rambøll 2017
577004.0	6779068.1	Bæla	182.0	182.0	Rambøll 2017
576833.8	6778402.6	Bæla	138.0	138.0	Rambøll 2017
576906.8	6778212.4	Bæla	131.0	131.0	Rambøll 2017
576916.9	6778131.0	Bæla	128.0	128.0	Rambøll 2017
576223.9	6780344.4	Bekk	152.3	152.3	Rambøll 2017
576427.6	6780122.8	Bekk	156.3	156.3	Rambøll 2017
575484.4	6779282.8	Lågen	122.2	122.2	Rambøll 2017
575710.5	6778308.3	Lågen	122.1	122.1	Rambøll 2017
576683.3	6777988.2	Lågen	122.1	122.1	Rambøll 2017
575373.1	6779291.9	Lågen	122.2	122.2	Rambøll 2017
575377.5	6778096.2	Lågen	122.1	122.1	Rambøll 2017
576226.7	6777743.8	Lågen	122.1	122.1	Rambøll 2017
575732.7	6779640.9	Lågen	122.3	122.3	Rambøll 2017
575805.2	6779966.3	Lågen	122.3	122.3	Rambøll 2017
575806.9	6780351.8	Lågen	122.4	122.4	Rambøll 2017
577082.7	6777927.2	Lågen	122.1	122.1	Rambøll 2017
577082.7	6777738.4	Lågen	122.1	122.1	Rambøll 2017