



E6 Roterud–Storhove

Konsekvensutredning

26.03 | 21

Fagrapport Hovemoen grusressurs



Nye Veier AS | Tangen 76
4608 Kristiansand
nyeveier.no

Oppdragsnummer:	5195019
Oppdragsnavn:	E6 Roterud–Storhove
Dokumentnummer:	RAPP-nar-003
Dokumentnavn:	Fagrapport Hovemoen grusressurs

Versjonsoversikt

Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
C02	26.03.2021	Til behandling hos planmyndighet	HeKje, AnOng	LeEve, KB	FiCTr

SAMMENDRAG

Nye Veier utarbeider reguleringsplan for bygging av ny E6 mellom Roterud i Gjøvik kommune og Storhove i Lillehammer kommune. 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. Denne fagrapporten omhandler grusressursen på Hovemoen for delstrekning Øyresvika Storhove.

Ved forvaltning av sand og grusforekomster er det viktig å sikre tilgang til ressurser i fremtiden. Grusressursen på Hovemoen er vurdert som den viktigste grusressursen i Lillehammer kommune og den har god kvalitet [1]. Hovemoen har blitt brukt til råstoffutvinning siden 1948, og i dag benyttes massene til betong- og asfaltformål, strøgrus o.l. [2]

Ny E6 vil krysse Hovemoen grusressurs, men tiltaket er prosjektert på en måte som reduserer konsekvensene for grusressursen. Det er planlagt løsninger, både i anleggssituasjon og permanent situasjon, som legger til rette for fremtidig uttak av grus på Hovemoen. Tiltaket legger også til rette for at dagens utnyttelse av grusressursen kan fortsette. De ulike veialternativene har noe ulikt omfang og lokasjon.

Noen prosjekterte tiltak som anses som positive er:

- Veibanen ligger så langt vest som kurvaturen tillater
- Veibanen ligger minst 50 m fra det stasjonære knuseverket på Hovemoen
- Det er prosjektert en kulvert under E6 som muliggjør fremtidig uttak på begge sider av veien. Kulverten er bred nok til å skille lokaltrafikk fra anleggstrafikk.
- Anleggsveiene (for bygging av E6) legges på vestsiden (motsatt side av knuseverket og hoveddriften).
- Når veibanen skjærer ned i massene skal massene sorteres og mellomlagres for fremtidig bruk og utnyttelse.

I konsekvensutredningen brukes metoden beskrevet i V712 [3]. Med denne metoden er grusressursen på Hovemoen gitt middels verdi. For konsekvensvurdering beregnes det volum av ressursen som beslaglegges av veibanen og hvordan veibanen er plassert mtp. mulighet til fortsatt uttak og foredling på Hovemoen. Skulle man kun basert konsekvensutredningen på andel beslaglagt volum (jf. Tabell 6-31 i V712 [3]), ville tiltaket hatt ubetydelig påvirkning. Men det å legge en firefelts motorvei med fartsgrense på 110 km/t igjennom en grusressurs må nødvendigvis påvirke ressursen negativt. Derfor er tiltaket vurdert til å gi noe forringelse. Med middels verdi og noe forringelse blir konsekvensen noe miljøskade på området.

INNHOOLD

1	TILTAKSBESKRIVELSE.....	5
1.1	Bakgrunn	5
1.2	Vegtekniske løsninger for ny E6.....	5
1.3	Planalternativer.....	6
1.4	Kryssinger.....	12
1.5	Anleggsgjennomføring.....	13
1.6	Mål for prosjektet og planarbeidet	14
1.7	Referansesituasjonen (0-alternativet).....	14
2	RAPPORTENS FUNKSJON SOM DEL AV KONSEKVENSTREDNING OG UTREDNINGENS RAMMER 17	
2.1	Rapportens funksjon.....	17
2.2	Planprogrammet	17
3	METODE OG KUNNSKAPSGRUNNLAG.....	18
3.1	Metode for utredning av ikke-prissatte temaer	18
3.2	Utredningsområdet og kunnskapsgrunnlag.....	18
3.3	Usikkerhet.....	20
4	OMRÅDEBESKRIVELSE.....	21
4.1	Kvartærgeologi/løsmasser.....	21
4.2	Masseuttak på Hovemoen.....	25
4.3	Hovemoen som grusressurs.....	27
4.4	Kvalitet og bruksområde	27
4.5	Beregninger av mengde utnyttbar grusressurs	27
5	VERDI, PÅVIRKNING OG KONSEKVENSTREDNING.....	30
5.1	Volumberegning av beslaglagte masser	30
5.2	Verdivurdering	31
5.3	Oppsummering av konsekvenser for grusressurs	33
6	SKADEREDUSERENDE/KOMPENSERENDE TILTAK OG OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER.....	36
6.1	Permanent situasjon	36
6.2	Behov for oppfølgende undersøkelser	39
7	REFERANSELISTE.....	40

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-Ensbj, 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. 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.

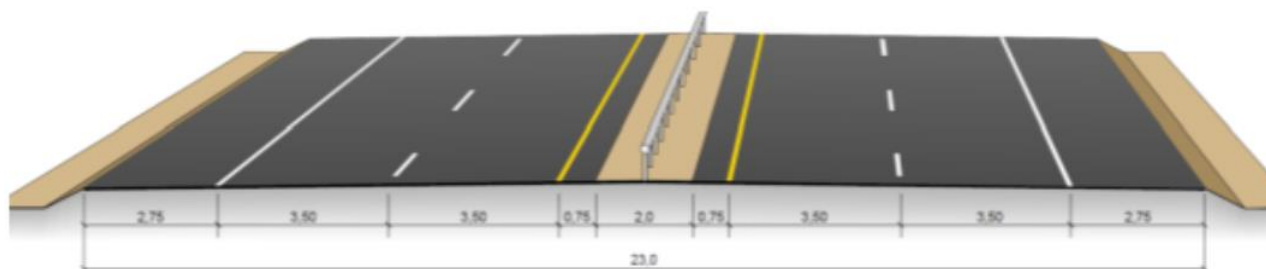
Avlastet E6 mellom Øyresvika og Storhove foreslås omklassifisert til fylkesvei. I forbindelse med behandlingen av kommunedelplan E6 Vingrom–Ensbj ble det stilt en rekke krav til tiltak på avlastet veinett. Det utarbeides egen reguleringsplan for tiltak på avlastet E6, som behandles samtidig med planforslaget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

1.2 Vegtekniske løsninger for ny E6

1.2.1 Veistandard og dimensjonerende kriterier

Ny E6 bygges med utgangspunkt i H3 – Nasjonal hovedveg, ÅDT > 12 000 og fartsgrense 110 km/t.

Veien planlegges som firefelts motorvei med en veibredde på 21 - 23 m med 3,5 m brede kjørefelt og 2,75 m brede ytre skuldre. Veien skal ha midtdeler med rekkverk.

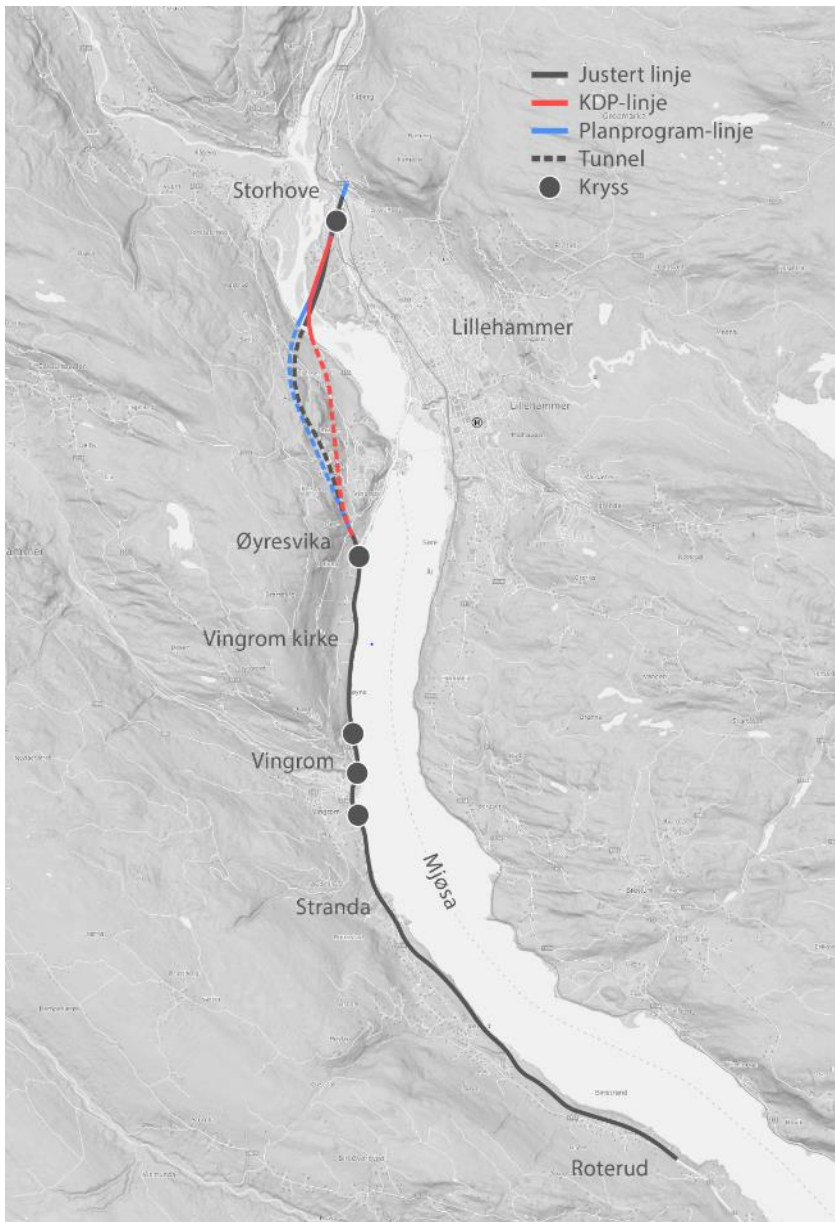


Figur 1-1 Tverrprofil for H3. H3 kan ha en veibredde på 21 - 23 m og midtdeler med rekkverk. Kilde: Håndbok N100 Veg- og gateutforming, Statens vegvesen [2]

Et smalere veiprofil på 20 m har vært til behandling hos Samferdselsdepartementet, og Vegdirektoratet arbeider med å oppdatere regelverket i henhold til føringer fra departementet. En redusert total veibredde oppnås ved å ha smalere ytre skuldre og smalere midtdeler. Bredden på kjørefeltene vil ikke bli redusert. Prosjektet vil i den videre detaljprosjekteringen implementere muligheten til å redusere skulderbredde/veibredde i forhold til det som nå ligger til grunn i plandokumentene, der dette anses hensiktsmessig.

1.3 Planalternativer

Foreliggende konsekvensutredning omfatter vurderinger av tre kryssløsninger på Vingrom, to kryssløsninger på Øyresvika, to kryssløsninger på Storhove, samt tre veilinjer over Lågen, med til sammen fem brualternativer.



Figur 1-2 Kart som viser vurderte veilinjer og kryssplasseringer på strekningen Roterud - Storhove

1.3.1 Delstrekning Øyresvika – Storhove

Fra krysset i Øyresvika vil E6 gå i helt ny trasé frem til planlagt kryss på Stohove. Strekningen mellom Øyresvika og Trosset skal gå i tunnel (Vingnestunnelen), som blir ca. 4,2 km lang. Fra Øyresvika og inn mot søndre portalområde ligger E6 delvis på fylling med stigning mot nord. Fra nordre portalområde på Trosset er det kort dagsone før E6 krysser Lågen med bru nordøstover mot Våløya og Hovemoen. Fra Hovemoen fortsetter veien nordover mot Storhove, der den kobles til tilgrensende prosjekt, Storhove – Øyer. På strekningen over Hovemoen vil veien bli liggende relativt dypt i terrenget, men nord- og sørgående felt ligger i samme høyde på hele delstrekningen.

Hovemoen grusressurs krysses av delstrekningen Øyresvika-Storhove. Det er utredet tre veilinjer for delstrekning Hovemoen, samt to bruløsninger. Dette medfører at det er fem alternative løsninger som skal utredes med noe ulike kryssløsninger:

Alternativ 1 - Justert linje med betongkassebru

- i. Kryss midt
- ii. Kryss nord

Alternativ 2 – Justert linje med fritt frembygg-bru

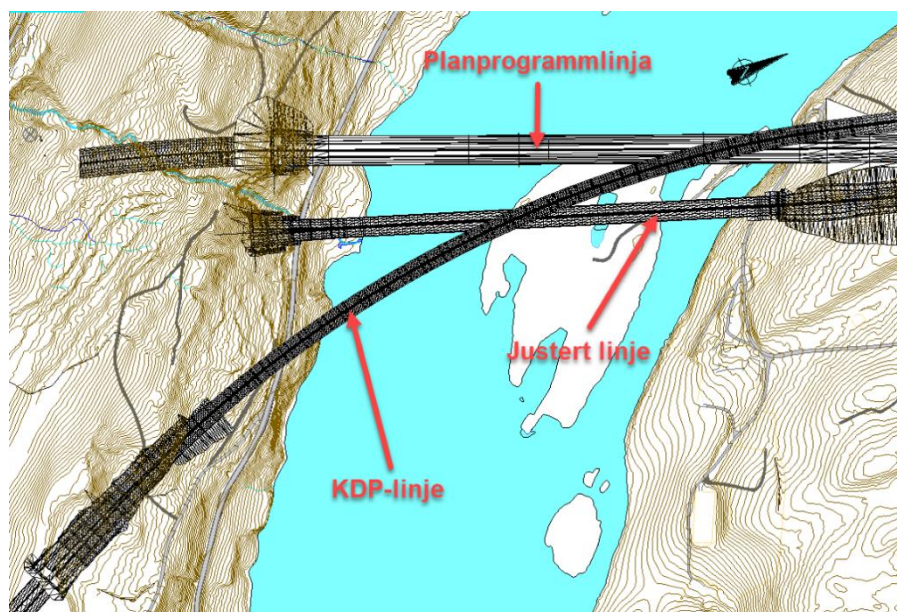
- iii. Kryss midt
- iv. Kryss nord

Alternativ 3 - Kommunedelplanlinjen med fritt frembygg bru, kryss midt.

Alternativ 4 – Planprogramlinjen med kassebru, kryss nord

Alternativ 5 – Planprogramlinjen med fritt frembygg-bru, kryss nord

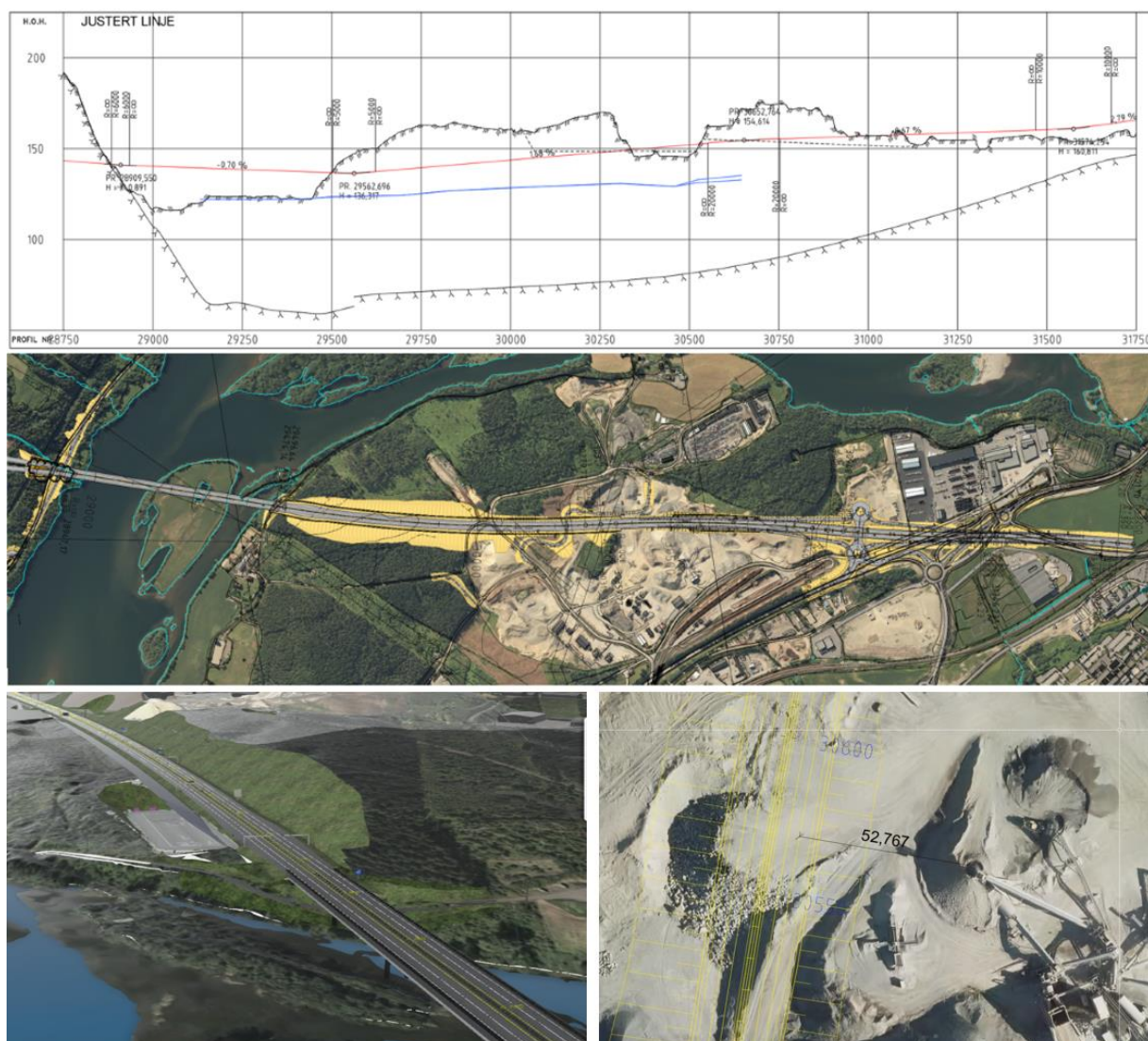
Alternativ 1 - Justert løsning med kassebru - er sett på som hovedalternativ. Denne løsningen er mest utførlig beskrevet. Der det er store endringer for andre alternativ, er disse beskrevet grundig. Dersom det kun er mindre endringer i øvrige løsningsforslag er det kun forskjeller fra hovedløsning som er beskrevet. Figur 1-3 viser de tre alternativene for plassering av vei og 2 brukonsepter.



Figur 1-3: Kartutsnitt som viser de tre alternativene for plassering av vei.

1.3.2 Alternativ 1 - Justert linje med betongkassebru

Justert linje med betongkassebru ligger ca. 15 meter over høyeste regulerte vannstand og passerer østlige elvebredd ca. 13,9 m over terrengnivå (Figur 1-4). Linjen har lavbrekk rett etter brua og ligger i stigning gjennom Hovemoen. Minste avstand mellom topp vei og ned til modellert grunnvannsflate er ca. 13 m. Avstand fra planum veg til grunnvannsstand blir da ca. 12 m, forutsatt at det ikke er behov for frostsikringslag. Fra bunn veigrøft er minsteavstanden ca. 11,6 m. Veien ligger ca. 50 m fra knuseverkets ytre arm.



Figur 1-4. Justert linje over Hovemoen med betongkassebru. Øverst og i midten: profil og veilinje over Hovemoen (ikke inkludert kryssløsning). Nederst til venstre: skjæring i eksisterende terreng ved ilandføring. Nederst til høyre: avstand fra veikant til knuseverk.

1.3.3 Alternativ 2 - Justert linje med fritt frembygg-bru

Justert linje med fritt frembygg-bru følger samme trasé og kryssløsninger som alternativ 1, men ligger 3 meter høyere i terrenget (ca. 18 m over høyeste regulerte vannstand).

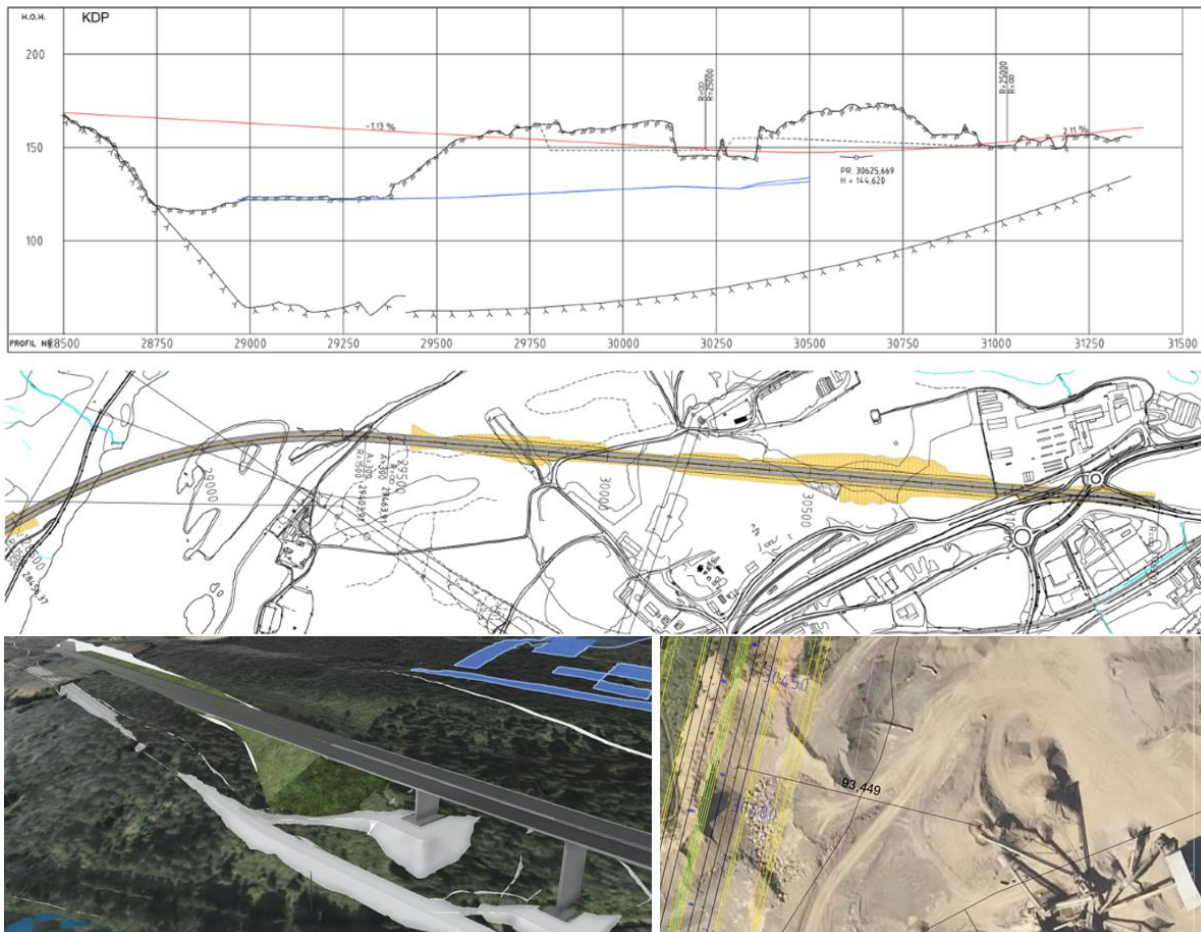
1.3.4 Alternativ 3 – Kommunedelplanlinjen med fritt frembygg-bru

Kommunedelplanlinjen med en fritt frambygg bru ligger ca. 40 m over høyeste regulerte vannstand. Brua er vesentlig høyere enn i de andre alternativene hvilket fører til at veilinjen også ligger noe høyere, der det i sør må bygges en fylling (Figur 1-5).

Veilinjen i KDP ligger med fall på 1,13 % over Lågen og gjennom Hovemoen med ett lavbrekk ved kryssområdet ved Storhove. Linjen 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.

Linjen ligger lenger mot vest enn Justert linje. Det er omtrent 90 m fra knuseverkets ytterste arm og veiens ytterkant.

Det er kun midtre kryss som er vurdert på KDP linja, der krysset ligger over veilinjen. Krysset for KDP planlegges omtrent som i kommunedelplanen med en oval rundkjøring over E6, slik at en får ramper og ca. en halv rundkjøring på hver side.



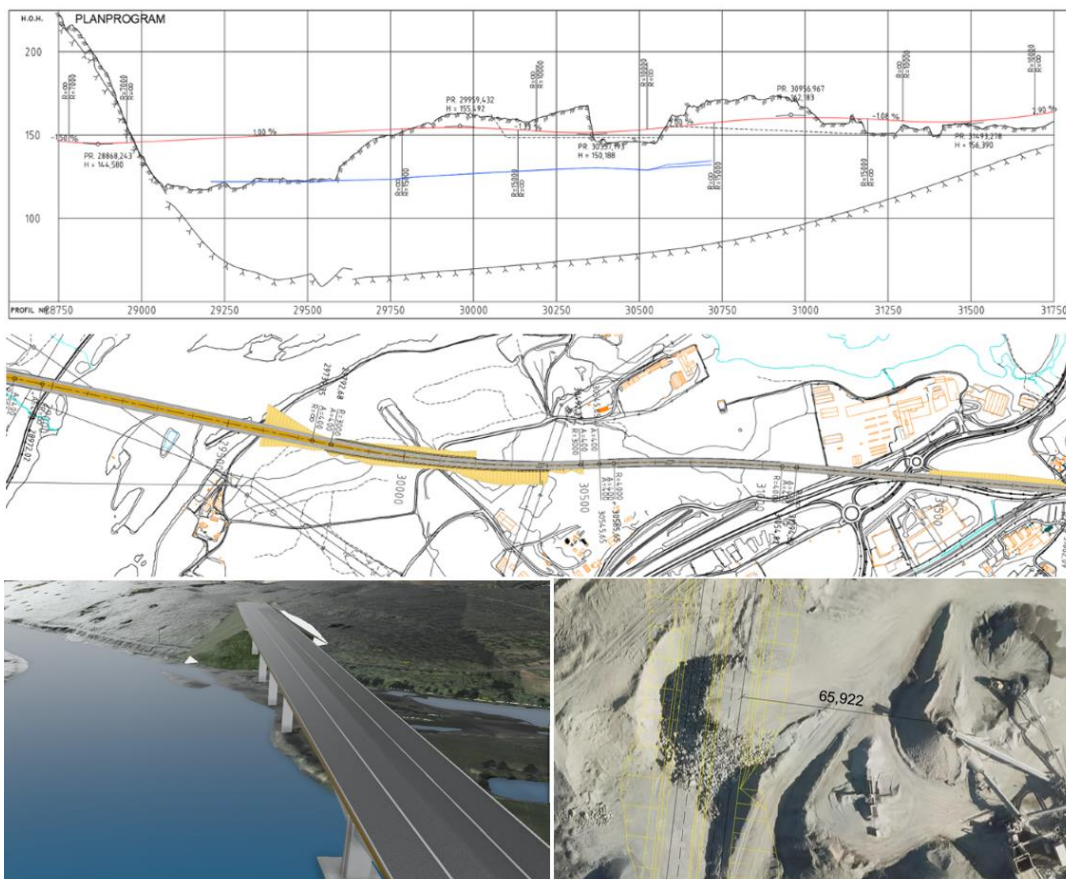
Figur 1-5 Oversikt over KDP linjen over Hovemoen. Øverst profil og veilinje over Hovemoen (ikke inkludert kryssløsning). Nederst til venstre: fylling på eksisterende terreng ved ilandføring. Nederst til høyre: avstand fra veikant til knuseverk.

1.3.5 Alternativ 4 og 5 – Planprogramlinjen med kassebru og fritt frembygg-bru

To ulike bruløsninger vurderes på planprogramlinje; kassebru og fritt frembygg-bru. Vei og kryssløsning over Hovemoen er like for de to bruløsningene. Veilinjen ligger ca. 24 m over høyeste regulerte vannstand. Veilinjen passerer østlige elvebredd ca 28 m over terrengnivå og det må bygges en fylling i sør (Figur 1-6). Planprogramlinjen ligger med 1,0 % stigning og har høybrekk etter brua. Videre gjennom Hovemoen får den et lavbrekk og et nytt høybrekk før den går i et lavbrekk ved krysset på Storhove og stiger på nordover mot parsellgrensen. Minste avstand mellom topp vei og ned til modellert grunnvannsflate er ca. 21,2 m. Avstand fra planum vei 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.

Det er omtrent 65 m fra knuseverkets ytterste arm og veiens ytterkant.

Det er kun kryss nord som er aktuelt for denne linja og dette er samme kryssløsning som for justert linje.



Figur 1-6 Oversikt over planprogramlinje med kassebru over Hovemoen. Øverst profil og veilinje over Hovemoen. Nederst til venstre: fylling på eksisterende terreng ved ilandføring av fritt frambygg bru. Nederst til høyre: avstand fra veikant til knuseverk.

1.4 Kryssinger

Ettersom E6 traseen splitter grusressursen skal det tilrettelegges for at anleggsmaskiner kan krysse under E6 gjennom en kulvert. Plasseringen må hensynta krav om 10 m mektighet av umettet sone over grunnvannsnivå, i tillegg har man hensyntatt innspill fra Veidekke AS (driver av grusressursen) for å best mulig kunne ivareta fortsatt drift. Kulverten blir så bred at man kan skille anleggstrafikk og lokaltrafikk. En slik kulvert vil øke transportetappene noe siden tunge anleggsmaskiner må kjøre ned og deretter opp av kulverten. Dersom man i fremtiden skal utnytte mer av ressursen mot sør og vest, vil det være gunstig å ha kulverten mot sør, men det er ikke heldig å flytte kulverten for langt sør på grunn av krav til umettet sone over grunnvannsnivå. Det er vurdert at den optimale plasseringen blir like nord for høyspentmasten, hvor det tilrettelegges for mest mulig effektiv transport i forbindelse med drift og samtidig hensyntas krav til mektighet på umettet sone over grunnvann. Ved etablering av denne kulverten legges det til rette for fortsatt drift på Hovemoen.

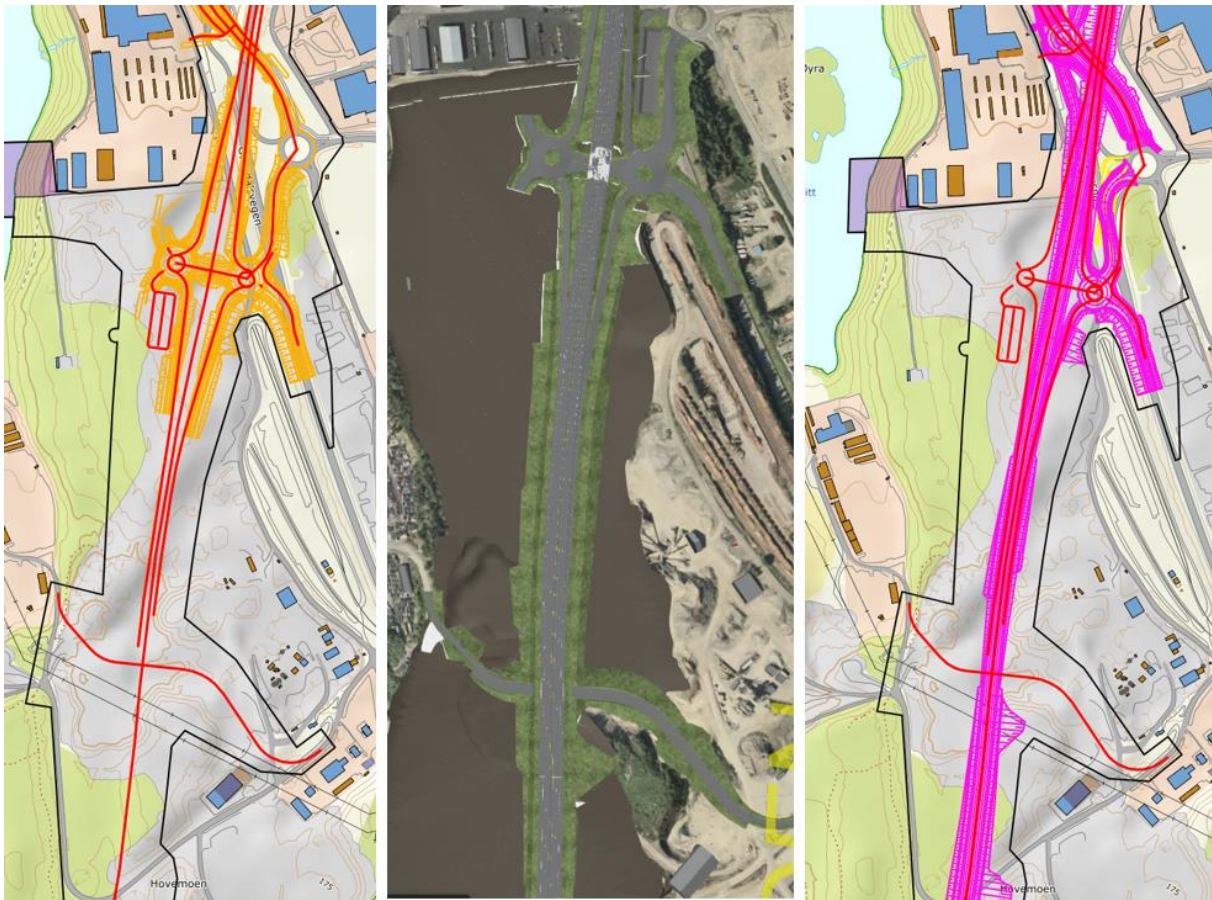
På strekningen utredes to kryssløsninger; Storhove midt og Storhove nord. Alternativ midt har samme plassering som kryssløsningen i kommunedelplanen og alternativ nord har samme plassering som eksisterende E6-kryss

Storhove kryss midt

Kryssalternativ midt har samme plassering som kryssløsningen i kommunedelplanen og bygges som ruterkryss med en rundkjøring på hver side av E6 med kryssing under E6. Krysset vil skjære ned i dagens terreng.

Storhove kryss nord

Kryssalternativ nord har kryssing under E6 på samme sted som i dag. Rundkjøringen vest for E6 plasseres i samme område som i dagens E6 kryss, mens ny rundkjøring på østsiden har samme plassering som i kryssalternativ midt, med rampe og akselerasjonsfelt mot nord.



Figur 1-7 oversikt over kryssløsningene på justert linje over Hovemoen. Utsnitt til venstre og i midten viser midtre kryssløsning, utsnitt til høyre viser nordre kryssløsning. Kulvert er indikert nord for høyspentmast.

1.5 Anleggsgjennomføring

Atkomst til landkar og brufabrikk på Hovemoen, samt veianlegget gjennom Hovemoen vil gå via Storhovekrysset og anleggsvei som etableres på vestsiden av ny E6-trasé. Det vil si på motsatt side av knuseverket for å redusere konflikt mellom anleggstrafikk i forbindelse med E6 og anleggstrafikk på Hovemoen. Plassering av anleggsvei diskuteres med driver av grusressursen og grunneiere, slik at det tilrettelegges for drift på Hovemoen så langt det lar seg gjøre også i anleggsperioden.

Adkomst til nytt kryssområde på Storhove vil gå via dagens Storhovekryss. Etter at bruene i det nye krysset er etablert vil man kunne bruke disse som adkomst helt fram til parselldelet i nord.

Langs store deler av traseen over Hovemoen vil veien skjære ned i massene, slik at en del grus må flyttes. Ideelt sett bør massene ligge uforstyrret til de tas ut, men dersom massene sorteres, vil grusen fortsatt kunne foredles og benyttes. Ved flytting av grusmasser skal massene sorteres ved å skille ut toppdekket og videre sortere massene etter

kvalitet/naturlige lag. Der veien må heves benyttes stedegne masser. Eventuelle overskuddsmasser mellomlagres på Hovemoen for senere bruk.

1.6 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 mellom Roterud og Storhove skal gi økt samfunnsøkonomisk lønnsomhet ved å sikre bedre fremkommelighet for personer og gods, og ved oppnåelse av følgende overordnede prestasjonsmål:

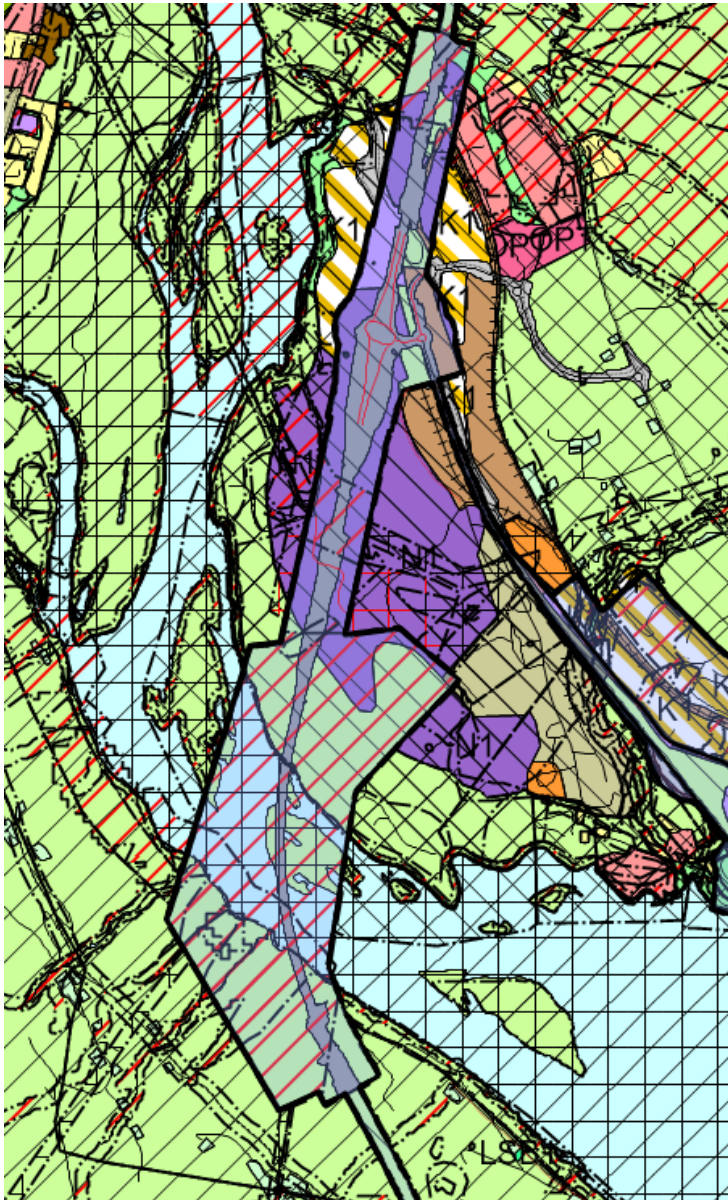
- Realisere målet om en skade- og ulykkesfri driftsperiode, samt et helsefremmende og rettferdig arbeidsliv.
- Maksimere trafiksikkerhet og fremkommelighet for alle trafikantgrupper
- Minimere klimagassutslipp og øvrige belastninger på ytre miljø, herunder naturreservatet
- Minimere midlertidig og permanent produksjonstap og beslag på landbruksarealer
- Minimere bygge- og levetidskostnadene

1.7 Referansesituasjonen (0-alternativet)

I henhold til metoden i Statens vegvesens håndbok V712 skal prissatte og ikke-prissatte temaer vurderes opp mot et referansealternativ, tidligere omtalt som 0-alternativet.

Referansealternativet tilsvarer dagens situasjon med eksisterende E6-trasé og fylkesveitraseer, og eksisterende arealbruk. Referansealternativet omfatter også gjeldene kommuneplaner og andre vedtatte arealplaner for området, og tilsvarer forventet utvikling dersom det ikke bygges ny vei.

Planområdet berører Lågendeltaet naturreservat, områder som er avsatt til LNF, områder avsatt/regulert til næringsvirksomhet og områder avsatt til kombinert bebyggelse og anlegg. Området regulert til masseuttak-næringsområde på Hovemoen omfatter et større areal enn det som drives i dag, og det legges til grunn at masseuttaksområdet vil utvides til å omfatte hele det regulerte området. Planområdet berører også sikringssone vannverk – hovedvannkilde (H 110, H 120).



Figur 1-8 Kommuneplanens arealdel, Lillehammer kommune. Viser kommunedelplan Vingrom – Ensby.

Hovemoen grusressurs strekker seg over et stort areal, men store deler av ressursen mot nord og øst er båndlagt av infrastruktur og jordbruk (Figur 1-9). Masseuttaket på Hovemoen ligger som et sammenhengende masseuttak uten oppsplitting av hovedveier, men det er høyspentmaster som må hensyntas. I nordvest grenser uttaket mot Gausdal landhandleri og bilopphuggeriet. I nordøst grenser uttaket mot eksisterende E6 og tømmerterminalen. Mot sør og vest er det hovedsakelig skog, men også noen bygg, veier og jorder. Naboer bruker anleggsveiene som adkomstvei til eiendommer sør for grustaket, slik at det forekommer noe lokaltrafikk på anleggsveiene.



Figur 1-9 flyfoto over Hovemoen fra 2020 (kilde: www.finn.no)

Under Hovemoen ligger en stor akvifer (grunnvannsreservoar). Sandvaodden ligger sørøst på Hovemoen helt ned mot lågen, og er en mulig ny reservedrikkevannsvannkilde for Lillehammer kommune. Sandvaodden er i ny kommunedelplan regulert inn som vannkilde. For å beskytte grunnvannet er konsesjonsgrensen for nedre uttak av grus derfor 10 m over høyeste grunnvannsnivå. I forbindelse med planlegging av E6 har Lillehammer kommune gitt dispensasjon fra reguleringsplan til å drive grus på større deler av Hovemoen ned til kote 148.

2 RAPPORTENS FUNKSJON SOM DEL AV KONSEKVENSTREDNING OG UTREDNINGENS RAMMER

2.1 Rapportens funksjon

Denne delutredningen er del av fagtema naturressurser. Fagtemaet skal utredes i henhold til Statens vegvesens håndbok om konsekvensanalyser [3]. For deler av parsellen Roterud – Storhove utgjør deltema grusressurser en vesentlig utfordring. Ved forvaltning av sand og grusforekomster er det viktig å sikre tilgang til ressurser i fremtiden. Det er behov for å gjøre en grundig vurdering av deltemaet, og det presenteres dermed i denne rapporten. Tilsvarende er gjort for deltema vannressurser [4].

Detaljert vurdering av verdier for deltema grusressurser, tiltakets påvirkning på deltemaet på relevante delstrekninger og tiltakets konsekvens presenteres dermed i de påfølgende kapitler. En kortversjon av dette omtales i *E6 Roterud – Storhove Konsekvensutredning Fagrapport naturressurser*, heretter kalt fagrapport naturressurser [5]. Alle samlede konsekvenser for fagtema naturressurser sammenstilles i fagrapport naturressurser.

En mer utfyllende beskrivelse av tiltaket gis i fagrapport naturressurser kapittel 1. Metode for konsekvensutredning framgår av kapittel 3 i fagrapport naturressurser.

2.2 Planprogrammet

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

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

3 METODE OG KUNNSKAPSGRUNNLAG

3.1 Metode for utredning av ikke-prissatte temaer

Konsekvensutredningen av ikke-prissatte temaer gjennomføres i henhold til metoden i Statens vegvesens håndbok om konsekvensanalyser (Håndbok V712 [3]). Metoden skal sikre en faglig, systematisk og enhetlig analyse av de konsekvensene et tiltak medfører for disse temaene. Metoden er omtalt nærmere i fagrapport naturressurser. De mest relevante faktorene for vurdering av Hovemoen er kort omtalt nedenfor.

Ved utredning av mineralressurser vurderes det blant annet om en utbygging vil kunne ødelegge fremtidig utnyttelse eller på noen måte begrense tilgang og drivemulighet av forekomsten.

Mineralressursene deles vanligvis inn i fem grupper:

- byggeråstoffer (fra fast fjell og løsmasser)
- naturstein
- industrimineraler
- metalliske malmer
- energimineraler

Håndbok V712 [3] baserer seg på inndelingen gjort ved Norges geologiske undersøkelse (NGU), som har to inndelinger:

- 1) Grus og pukk. Her inngår byggeråstoffer av løsmasser og fast fjell.
- 2) Mineralressurser. Her inngår energimineraler, industrimineraler, metalliske malmer og naturstein.

Verdisetting av Grus og pukk utgjør grunnlag for konsekvensutredning på Hovemoen.

I vurdering av Hovemoen grusressurs vurderes ressursen som helhet uavhengig av konsesjon.

3.2 Utredningsområdet og kunnskapsgrunnlag

Hovemoen ligger like utenfor Lillehammer sentrum og grenser mot Lågen. Grusressursen på Hovemoen strekker seg over et areal på 2,5 km² og er vist på Figur 3-1. Denne rapporten konsekvensutredning kun området vest for dagens E6, ettersom området øst for dagens E6 er båndlagt av infrastruktur, bebyggelse og jordbruk (Figur 3-1).



Figur 3-1 Oversikt over grusressursen på Hovemoen, NGU har kartlagt grusforekomstene etter betydning, der blått er registrert som regional betydning, rosa er lokal betydning, lys rosa er liten betydning. Sort linje indikerer justert linje med midtre kryss (kilde: NGU)

Kunnskapsgrunnlaget om fagtemaet er bygget på NGUs database og kartinnsyn om grus og pukk [6]. I tillegg er det benyttet geologiske rapporter, informasjon om Hovemoen [7] [8] [1] [2] og høringsinnspill fra Direktoratet for mineralforvaltning og utført befarng.

Det har også vært møter med Veidekke Industri AS, som er driver av grusforekomsten. Noen av temaene som har blitt diskutert er hvordan ny E6 påvirker driften av Hovemoen, der noen av de fagspesifikke påvirkningsfaktorer er arealbeslag, fragmentering og redusert

fremkommelighet. Gjennom disse møtene ble det diskutert tiltak som tilrettelegger og muliggjør videre drift på Hovemoen. I tillegg er det utført befarings på Hovemoen.

Det er også gjennomført samhandlingsmøte med Direktoratet for Mineralforvaltning, samt innhenting av oppdaterte driftsplaner på Hovemoen og Hovesveien, der sistnevnte er nordre del av Hovemoen [9] [10].

3.3 Usikkerhet

Når det gjelder kvalitet på grusressursen vil det alltid være naturlige variasjoner i en grusforekomst. Det er også usikkerhet i mektighet på avsetningen og i høyde på grunnvannsnivået. Det er gitt konsesjon med bakgrunn i at det skal være 10 m umettet sone over grunnvannsnivå. Dypeste uttaksnivå i konsesjonen er kote 148 m for hele grusressursen. Modellering av grunnvannsnivå viser at 10 m umettet sone over grunnvannsnivå vil variere fra 148 m [4]. Selv om det er noe usikkerhet, anses tilgjengelig informasjon som tilstrekkelig for å kunne vurdere konsekvens av ny E6 på grusressursen.

4 OMRÅDEBESKRIVELSE

4.1 Kvartærgeologi/løsmasser

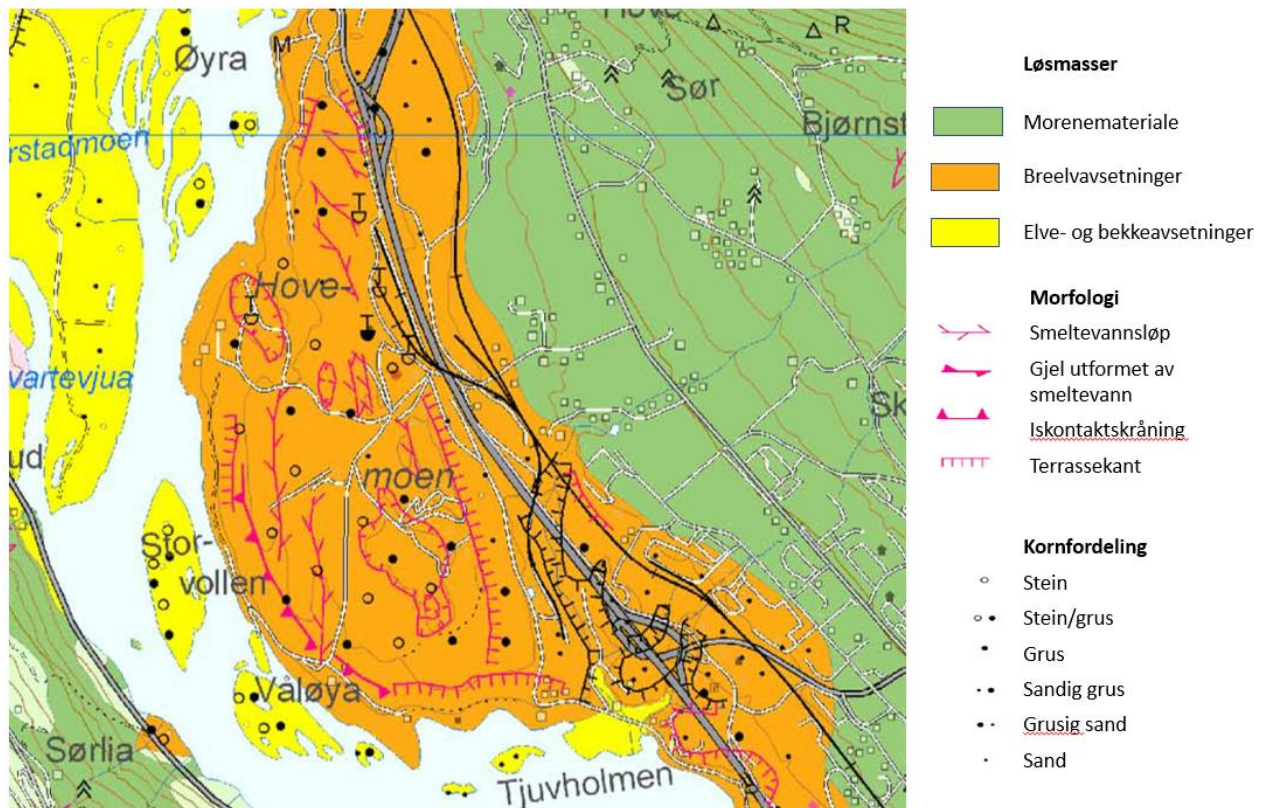
Grusforekomstene på Hovemoen er et resultat av nedsmelting av innlandsisen for ca 9000 år siden. Den siste rest av innlandsisen smeltet ned fra fjellområdene, og i siste fase lå det kun igjen rester i sentrale deler av Østerdalen og Gudbrandsdalen. Øverst i dalførene dannet isbreen en barriere for vann 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 med stor eroderende kraft transporterte sand, grus og stein i tunneler under isen. Hovemoen er rester av et slikt dreneringssystem, og denne type breelavsetning kalles ekser [8] [2].

Detaljert kvartærgeologisk kartlegging viser at det ligger flere nord-sør-rettete smeltevannsløp på Hovemoen, der noen også krysser dødsigropene (Figur 4-1).

Dødsigropene er mellom 10 og 20 m dype og er 80 til 100 m i diameter (Figur 4-2).

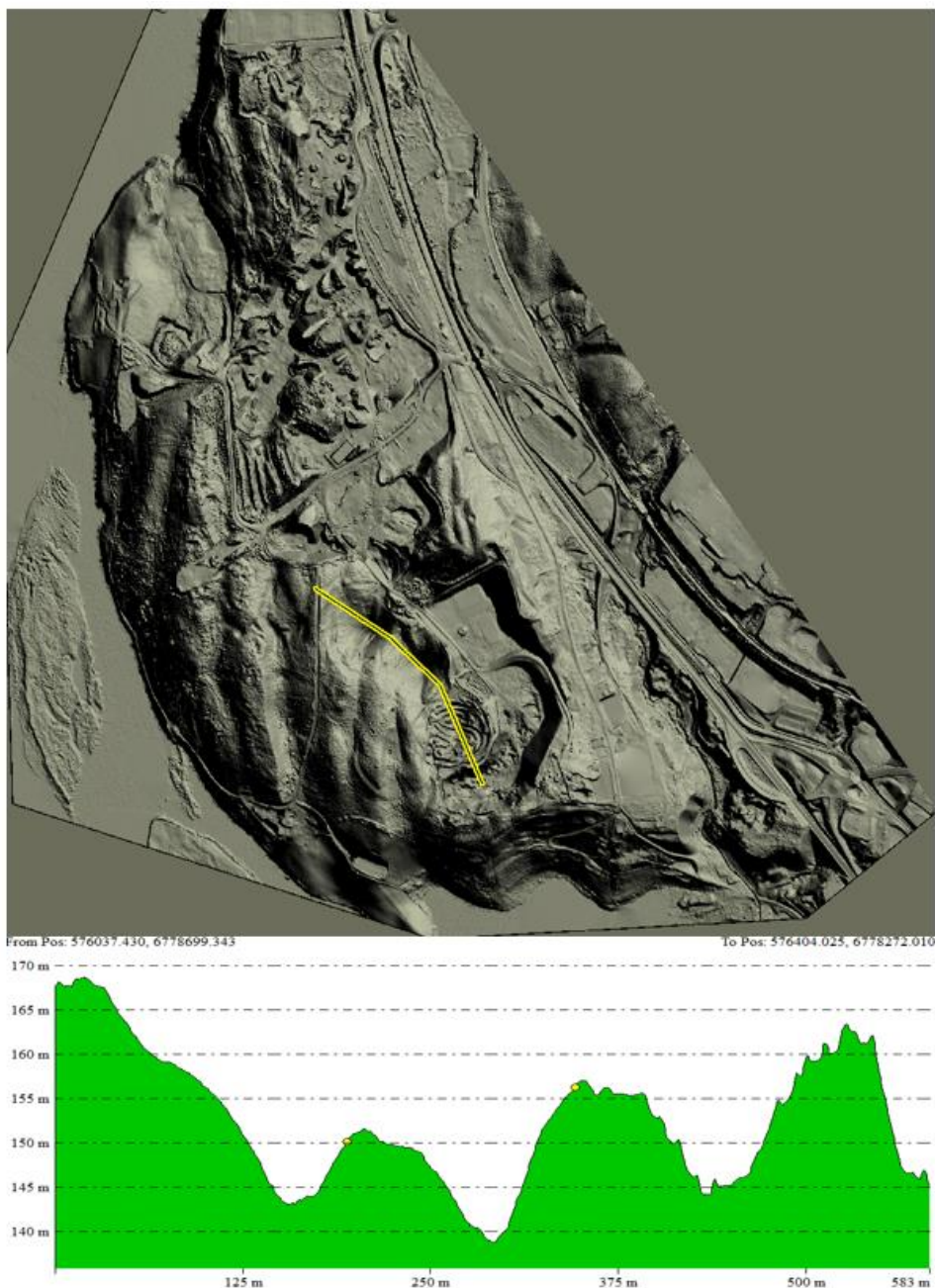
Breelavsetningene i gropene, og spor etter smeltevannsløp er tegn på at store isblokker ble begravet av breelavsetninger før isblokkene omsider smeltet bort [8] [2].

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 [2]. Videre nedover er det finsand og silt, tolket til å være bresjøsedimenter avsatt under en interstadial, dvs. en varm periode under siste istid [8]. Det er noe usikkert hvor mektig denne finkornige avsetningen er, men det er anslått en mektighet på 20-30 m, andre steder opp til 100 m [2] [7] [1]. Under de finkornige bresjøsedimentene ligger morene over berg [7].



Figur 4-1 Utklipp av detaljert kvartærgeologisk kart over Hovemoen [7]

Telling av korn/stein fra Hovemoen viser at mye materiale består av kvartsitt og sandstein. Dette indikerer at materialet stammer fra Gudbrandsdalen, noe som er i tråd med den beskrevne kvartærgeologiske historien [2].



Figur 4-2 Øverst vises terrengdata fra Hovemoen (kilde: www.hoydedata.no). Gul linje indikerer profilet trukket gjennom tre dødisgroper, der den sørligste benyttes som motorcrossbane. Nederst vises profil over de tre dødisgroperne for indikasjon på dybde og diameter.

Befaring på Hovemoen bekrefter typiske breelvavsetninger med grove, kantrundete til rundete masser avsatt i lag og linser. Det er også enkelte mer finkornige lag, som reflekterer variasjon i strøm og vannføring. Geografisk ble det observert variasjoner i avsetningen: I sør på uttaksområdet er det et lag med store kantrundete blokker. Blokklaget er antagelig rester etter en ekstremhendelse, og må pigges før de kan knuses i knuseverket. Utenom blokklaget

er det hovedsakelig grove masser som er kantrundet og rundet (Figur 4-3). I dette området ligger den ene dødisgropen som i dag benyttes som motorcrossbane. De øvrige dødisgropene ligger inne i skogen, men synes godt i terrengdata (Figur 4-2). Mot midten av uttaksområdet er det mindre blokker, men mer «typiske» breelvavsetninger med sand, grus og stein som er kantrundet til rundet (Figur 4-4). Helt nord i området er det generelt noe finere masser, men fortsatt sand, grus og stein. Relativt høyt opp i avsetningen, <1 m under terreng (før uttak) er det et siltlag (Figur 4-5). Det er også noe slam i grusen som må fjernes.



Figur 4-3. Grus som ligger i søndre del av uttaket inneholder et lag med store blokker, bildene er tatt like sør for motorcrossbanen (Figur 4-2).



Figur 4-4. Grus som ligger i midtre del av uttaksområdet med sortert sand, grus og stein. Det er tegn til lagdeling. Bildet er tatt sør for knuseverket.

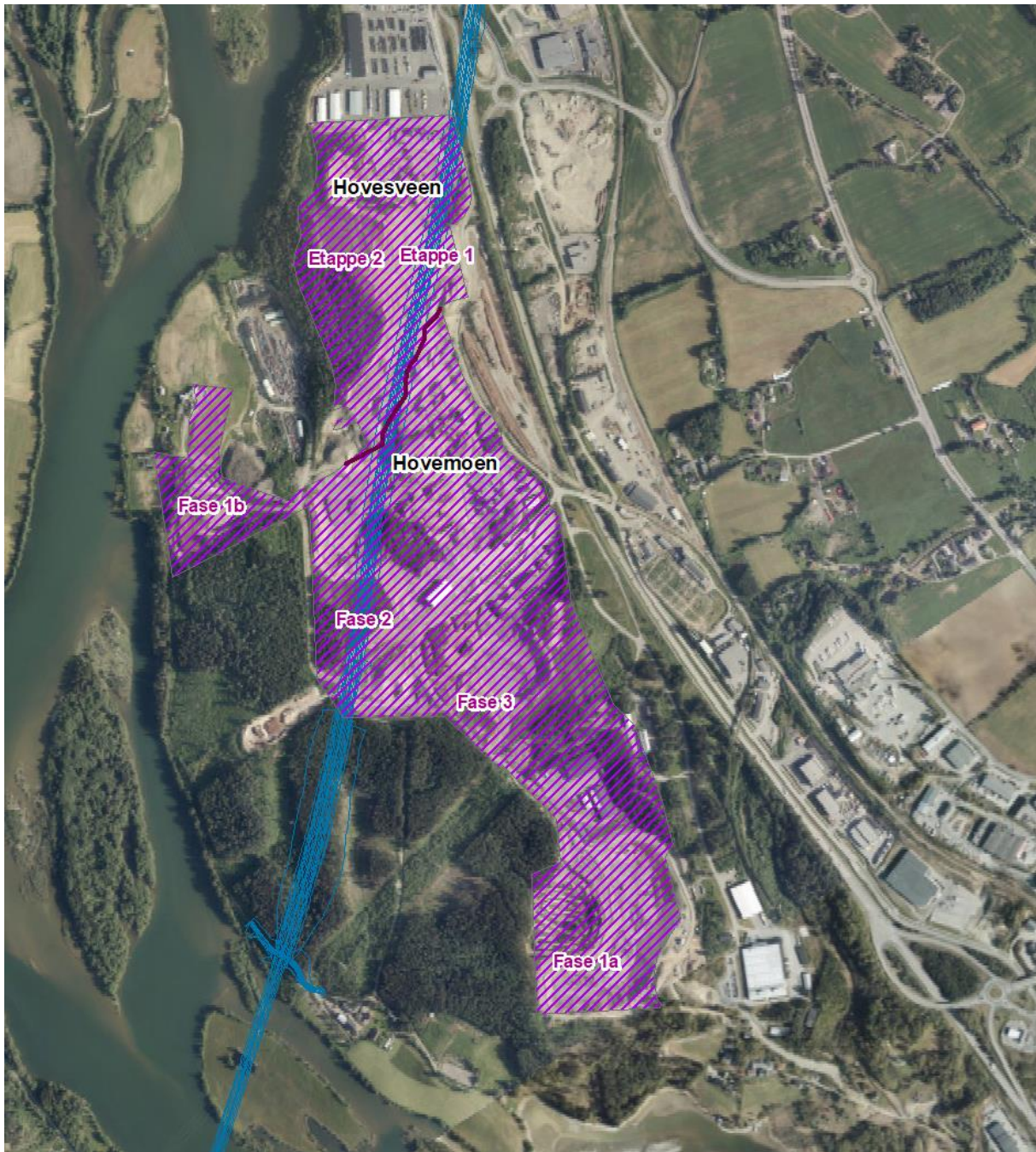


Figur 4-5. Grus som ligger i nordre del av uttaksområdet, her er det sortert sand, grus og stein. Forholdsvis høyt i avsetningen ligger et siltlag. Dette laget kan spores et stykke sørover, der overlagingen av grove masser øker mot sør. Bildet er tatt nord for knuseverket.

4.2 Masseuttak på Hovemoen

I dag er det Veidekke Industri AS som tar ut og foredler grusen på Hovemoen. De første mindre uttakene startet allerede i 1948. Det ble et mer industrialisert uttak og foredling i 1961. På 1970 tallet og frem til 1993 ble også elvegrusen utvunnet og foredlet [2].

I forbindelse med planlegging av E6 har kommunen gitt dispensasjon til utvidet uttaksområde. I forbindelse med konsesjon er Hovemoen grusressurs delt opp i to: Hovesveen i nord og Hovemoen i sør. Direktoratet har gitt konsesjon til uttak på Hovesveen og Hovemoen ned til kote 148 (Figur 4-6), noe som utgjør et volum på 1 650 000 m³ på Hovesveen og 2 465 000 m³ på Hovemoen, totalt 4 115 000 m³ [10] [9].



Figur 4-6 Konsesjonsområdene på Hovemoen er indikert med lilla skravur. Hovesveen (nord for lilla linje) og Hovemoen (sør for lilla linje) har uttakskonsesjon ned til kote 148. Det henvises til konsesjonssøknadene for fremdriftsplan, hvilke områder som er ferdig uttatt og grensene for de ulike fasene [9] og [10]. Lokasjon for justert linje er vist i blått.

4.3 Hovemoen som grusressurs

Norges geologisk undersøkelse (NGU) har kartlagt sand- og grusforekomster i Lillehammer kommune, og registrerte totalt 41 sand og grusforekomster, men få av dem er registrert som viktige [1]. Hovemoen ble her vurdert til å være den viktigste sand-/grusforekomsten i Lillehammer kommune, mye på grunn av størrelsen, kvaliteten og den sentrale beliggenhet [1]. I denne vurderingen ble det påpekt at en så viktig grusressurs som Hovemoen bør sikres mot arealbruk som i fremtiden hindrer utnyttelse av ressursene, og de mest interessante delene av området bør reserveres som områder for råstoffutvinning [1].

I NGUs grus- og pukkdatabase er Hovemoen registrert som en *regionalt viktig* sand- og grusforekomst [6]. Regionalt viktige forekomster omfatter mineralforekomster som har et bekreftet eller sannsynlig fremtidig verdiskapingspotensial og som er viktig for regional infrastruktur. Forekomsten på Hovemoen faller inn under begge disse kriteriene. Med sin sentrale beliggenhet er Hovemoen et viktig forsyningsområde for byggeråstoff, både for kommunen og distriktene rundt.

4.4 Kvalitet og bruksområde

Dersom det er god kvalitet på en grusforekomst kan man utnytte større del av forekomsten. God utnyttbarhet avhenger blant annet av jevn fordeling mellom sand, grus og stein, i tillegg til styrkemessig godt bergartsmateriale. Passende byggtekniske formål avhenger av massenes mekaniske egenskaper som bestandighet, styrke, tyngde, form, farge, overflateegenskaper og reaktivitet. De strengeste kravene er for bruk til veidekker og betongprodukter. Grusen på Hovemoen brukes i dag til betongtilslag, asfaltformål, grøftepukk, strøgrus mm.

Steinmaterialer (inkludert naturgrus) klassifiseres i fem steinklasser der klasse 1 er best. Grusprøver tatt av NGU viser at grusen fra Hovemoen er i klasse 2, styrken er ikke helt optimal på grunn av innhold av svake skiferbergarter [1] [2]. Kvaliteten for asfaltformål er god nok for bærelag, men ikke slipelag. Dette er fordi massene stort sett har kulemølleverdi rundt 14 og krav til slipelag er kulemølleverdi <14 (Pers. komm. Veidekke Industri AS).

Selv om det er geografisk variasjon i grusen er det ikke hensiktsmessig å dele inn ressursen etter kvalitet/verdi, fordi hele ressursen utnyttes og de ulike egenskapene virker supplerende på hverandre. For eksempel brukes finkornige masser i nord som supplement til grovere masser i midt og sør for å få riktig kornfordelingskurve til betongformål. Dette viser at de naturlige variasjonene i avsetningen er verdifulle og nyttige i seg selv. Kvaliteten og verdien på grusressursen på Hovemoen vurderes derfor i sin helhet som jevnt over god.

4.5 Beregninger av mengde utnyttbar grusressurs

NGU beregnet totalt volum og utnyttbart volum for Hovemoen (Tabell 4-1). Utnyttbart volum er det teoretiske volumet minus båndlagt volum, med en reduksjonsfaktor basert på kornfordeling og en reduksjonsfaktor basert på andre hensyn [1].

Tabell 4-1. Tabell over Hovemoen grusressurs [1]. Godt undersøkt betyr at kornfordeling er vurdert visuelt, bergartssammensetning og mineralinnhold er prøvetatt og det er foretatt mekaniske analyser av massene.

Forekomst	Forekomstens betydning som ressurs	Totalt volum (mill m ³)	Utnyttbart volum (mill m ³)	% av totalt volum	Undersøelsesgrad
Hovemoen	Meget viktig/ Regionalt viktig	29,5	11,6	39	Godt undersøkt

I forbindelse med denne konsekvensutredningen er det gjort en noe annen vurdering av tilgjengelig volum som brukes som sammenligningsgrunnlag med det volumet grus som beslaglegges av veien.

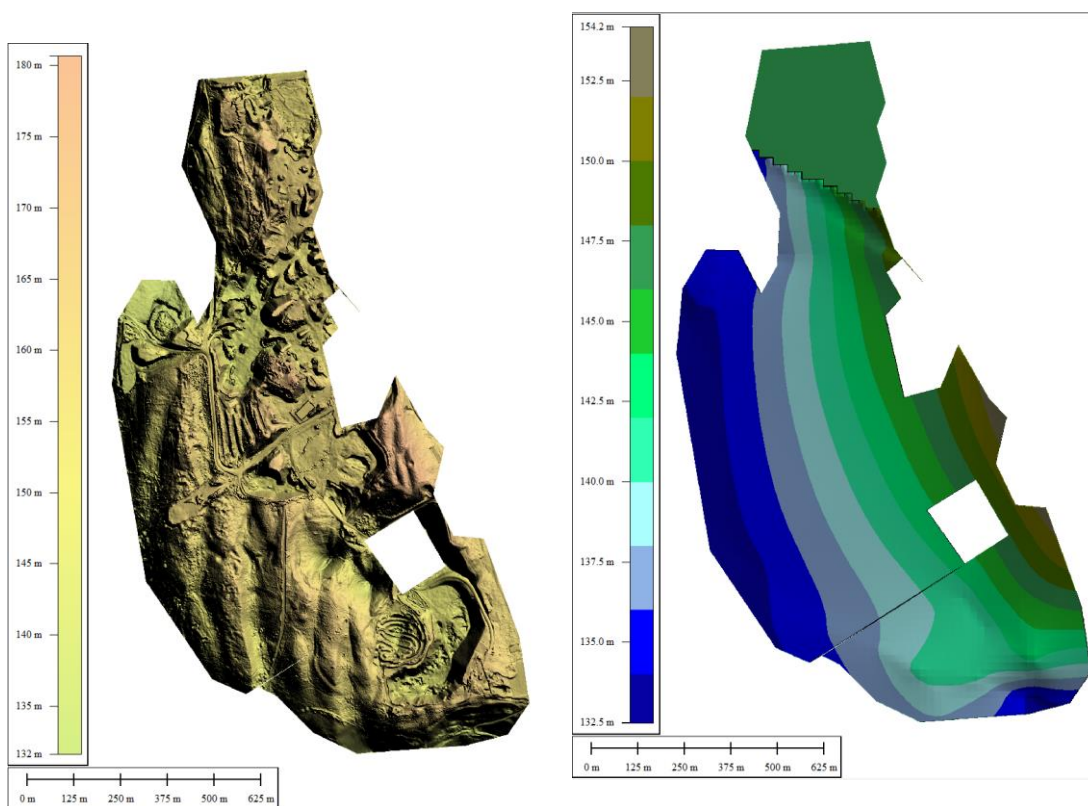
Det sammenhengende gjenværende arealet av Hovemoen som ikke er båndlagt av infrastruktur utgjør ca 1 km² (Figur 4-7). Det er nok ikke realistisk å utvinne alt dette arealet, men det gir en indikasjon på hvor store mengder som ligger her, og som ikke er bundet opp av tung infrastruktur. Volumberegning er basert på terrengdata og laveste nivå for uttak. Laveste nivå for uttak er basert på konsesjonsgrensen på kote 148. I tillegg er det gjort en vurdering på tilgjengelig volum dersom man benytter grunnvannsmodelleringen [4] og legger på 10 m umettet sone. Terrengdata er hentet fra hoydedata.no (Lillehammer 2019) og kombinert med dronedata fra Veidekke AS samlet i mai 2020.



Figur 4-7 Venstre: Flybilde over Hovemoen Høyre: Oversikt over terrengdata som er benyttet i beregning av areal/volum som ikke er beslaglagt i dagens tilstand. Lokale veier ligger innenfor arealet. (Kilder: www.norgebilder.no; www.hoydedata.no)

Terrengdataene inkluderer hauger med masser som ligger til mellomlagring og avrettingsmasser ved restaurering (topplaget). Oppgitt utnyttbart volum vil derfor være noe overestimert. I denne beregningen har det ingen hensikt å legge på reduksjonsfaktorer siden det blir likt mellom tilgjengelig volum og båndlagt volum.

Volumberegninger viser at differansen mellom dagens terreng og kote 148 utgjør 10 millioner m³. Dette er volum for Hovemoen grusressurs som ikke er båndlagt av bygninger, dvs at volumet inkluderer både det som er gitt uttakskonsesjon på og grusressurser utenfor. Differansen mellom dagens terreng og modellert grunnvannsnivå med 10 m umettet sone utgjør 17 millioner m³ (Figur 4-8). Ved beregning av volum som beslaglegges av ny E6 vurderes volum over kote 148.



Figur 4-8 Venstre: Terrengdata som er benyttet, hentet fra prosjekt Lillehammer 2019 fra www.hoydedata.no og laserskanning utført av Veidekke Industri AS i mai 2020. Høyre: Modellert dypeste uttaksnivå basert på modellert grunnvannsnivå med 10 m umettet sone ([4]). I nord mangler grunnvannsdata, der er uttaksdypet satt på kote 148.

5 VERDI, PÅVIRKNING OG KONSEKVENs

Her vurderes verdien av grusressursen på Hovemoen og påvirkning/konsekvens av planlagt tiltak. Vurderingen gjelder veistrekningen gjennom Hovemoen, inkludert kryss, sideareal og påvirkning fra anleggsperioden. Gjennom etablering av kulvert under E6, legges det til rette for fortsatt uttak og foredling av grus på Hovemoen. Dette betyr at grusressursen blir tilgjengelig på begge sider av veien for fremtidig uttak.

5.1 Volumberegning av beslaglagte masser

Volumberegningene av beslaglagt grusressurs inkluderer arealet fra veibanen med 10 m sikringsone og skråningen ned til maksimalt uytaksdyp. I tillegg inkluderes arealet for kryssvariant og fordrøyningsbasseng. Når det gjelder dypde er det er krav om å bevare 10 m tykkelse av umettet sone over grunnvannstand. Til dette benyttes uttaksgrensen i konsesjonen, som er på kote 148. I volumberegningen har man tatt utgangspunkt i at terrenget ligger på kote 148, og deretter har man bygget veien på en fylling til plannivået. Dette hensyntar også skråningsvinkel fra kote 148 opp til veibanen. Siden veioverbygningen er inkludert er volumet noe overestimert. Eksempel på beregning av det beslaglagte volum er vist på Figur 5-1.

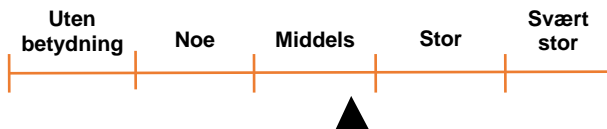
Som sammenligningsgrunnlag er totalt gjenværende grusvolum over kote 148, som ikke er bygget ned av øvrig infrastruktur, beregnet til 10 millioner m³ (se kapittel **Error! Reference source not found.**). Beslaglagt volum sammenlignes også med det volum som er gitt konsesjon på, som er litt over 4 millioner m³ [9] [10].



Figur 5-1 Eksempel på volum beregnet som er bundet opp av vei og sideareal. Veilinjens er tegnet på nedre uttaksnivå kote 148, der fylling på overbygning utgjør det beslaglagte volum. I denne volumberegningen inkluderes skråningen fra veilinjen ned til kote 148. Her får man også med skråning opp fra kote 148. Det areal som er båndlagt i dagens situasjon er ikke inkludert i beregningene.

5.2 Verdivurdering

Hovemoen er vurdert som den viktigste grusressursen i Lillehammer kommune med estimert volum av byggeråstoff på 30 millioner m³, men omtrent 1/3 av dette er tilgjengelig for uttak [1]. Forekomsten er registrert som en regionalt viktig sand- og grusforekomst i NGUs grusdatabase [6]. Dette tilsvarer middels verdi i konsekvensutredning for naturressurser iht. Statens vegvesen håndbok V712 [3].



5.2.1 Påvirkning og konsekvens

De aspektene rundt tiltaket som er vurdert å ha størst betydning for påvirkning og konsekvens for grusressursen er oppsplitting av ressursen, båndlegging av masser, og redusert fremkommelighet for å kunne utnytte massene effektivt.

Justert linje med kassebru og fritt frembygg-bru (Alternativ 1 og 2)

I påvirkning og konsekvens for justert linje med kassebru og fritt frambygg bru utgjør disse to alternativene i praksis ingen forskjell i beslaglagt volum, der veilinen beslaglegger hhv. 216 000 m³ og 217 000 m³ (Tabell 5-1).

Tabell 5-1 Oversikt over volum beslaglagt grus med justert linje

Alternativ	Kryss nord			Kryss midt		
	Beslaglagt grusvolum (m ³)	Andel av ressursvolum	Andel av konsesjonsvolum	Beslaglagt grusvolum	Andel ressursvolum	Andel av konsesjonsvolum
Justert linje kassebru	216 000	2 %	5 %	257 000	3 %	6 %
Justert linje med fritt frembygg bru	217 000	2 %	5 %	260 000	3 %	7 %

Selve beslaget av grus utgjør langt mindre enn 25 % av ressursen, også sammenlignet med det volumet som det er gitt uttakskonsesjon på. Iht V712 [3] gir <25 % beslag ubetydelig konsekvens på mineralressurser. I denne konsekvensvurderingen er imidlertid andre faktorer også vurdert, for eksempel tiltakets påvirkning på driftsmuligheter, oppsplitting av ressursen, hvordan dette påvirker fremtidig uttak og at driften blir mer tungvinn når det er en firefelts motorvei med fartsgrense på 110 km/t som går igjennom ressursen og driftsområdet. Selv med gode tiltak som tilrettelegger for fortsatt drift, både i anleggssituasjon og permanent situasjon, vil veiltaket nødvendigvis påvirke ressursen og uttaksmulighetene negativt.

Flere tiltak tilrettelegger for fortsatt drift, for eksempel at veilinjer og kryssalternativ ligger utenfor det stasjonære knuseverket på Hovemoen, i tillegg er alternativene lagt så langt vest som mulig for å minimere oppsplitting av ressursen. For å legge til rette for fortsatt drift på Hovemoen skal det legges driftskulvert under E6, der anleggstrafikk er skilt fra lokaltrafikk. Der veien skjærer ned i terreng og masser må tas ut, skal disse sorteres og mellomlagres for senere utnyttelse. Anleggsveien legges på vestsiden av E6 for å være minst mulig i veien for drifta på Hovemoen.

Tiltakets samlede påvirkning på denne delstrekningen er for mineralressurser derfor vurdert å være noe forringet.



Konsekvens: Sammenstilling av middels verdi og påvirkningsgrad noe forringet gir konsekvensen 1 minus.

Kommunedelplanlinjen med fritt frembygg-bru (Alternativ 3)

Linjen ligger lenger mot vest enn Justert linje, noe som gjør at mindre andel av grusvolumet blir liggende på motsatt side av knuseverket. Det er omtrent 90 m fra knuseverkets ytterste arm og veiens ytterkant. Dette medfører mindre konflikt mellom anleggsarbeid i forbindelse med massetaket og trafikken på E6, sammenlignet med justert linje.

Selv om midtre kryss ligger over E6 båndlegges ikke så veldig mye mer volum av denne løsningen, sammenlignet med Justert løsning (Tabell 5-2). KDP-linja ligger høyt over Lågen, men går med et lavbrekk der krysset ligger. Det samlede volum båndlagt av KDP-linjen er vesentlig lavere enn 25 % av forekomstens totalvolum.

Sammenlignet med Justert linje båndlegges noe mer grus, men linjen ligger noe gunstigere i forbindelse med drift. Tiltakets samlede påvirkning på denne delstrekningen er for mineralressurser vurdert å være noe forringet.

Tabell 5-2 Oversikt over volum beslaglagt grus med KDP linjen

Alternativ	kryss midt		
	Beslaglagt grusvolum (m ³)	Andel av ressursvolum	Andel av konsesjonsvolum
Kommunedelplanlinjen med fritt frembygg-bru	275 000	3 %	7 %



Konsekvens: Sammenstilling av middels verdi og påvirkningsgrad noe forringet gir konsekvensen 1 minus.

Planprogramlinjen med kassebru og fritt frembygg-bru (Alternativ 4 og 5)

Det er omtrent 65 m fra knuseverkets ytterste arm og veiens ytterkant. Dette medfører noe mindre konflikt mellom anleggsarbeid i forbindelse med massetaket og trafikken på E6, sammenlignet med Justert linje. Det samlede volum båndlagt av planprogramlinja er høyere enn både KDP- linjen og Justert linje, men vesentlig lavere enn 25 % av forekomstens totalvolum (Tabell 5-3).

Sammenlignet med Justert linje båndlegges et større volum, men linjen ligger noe gunstigere i forbindelse med drift (lenger mot vest og lenger fra knuseverket). Tiltakets samlede påvirkning på denne delstrekningen er for mineralressurser vurdert å være noe forringet.

Tabell 5-3 Oversikt over volum beslaglagt grus med planprogramlinjen

Alternativ	kryss midt		
	Beslaglagt grusvolum (m ³)	Andel av ressursvolum	Andel av konsesjonsvolum
Planprogramlinjen med kassebru	582 000	6 %	15 %
Planprogramlinjen med fritt frebygg-bru	582 000	6 %	15 %

Påvirkning og konsekvens oppsummert



Konsekvens: Sammenstilling av middels verdi og påvirkningsgrad noe forringet gir konsekvensen 1 minus.

5.3 Oppsummering av konsekvenser for grusressurs

Det er forholdsvis lite forskjell i konsekvens fra de ulike veilinjene på Hovemoen. Skulle man utelukkende forholdt seg til volumberegninger ville påvirkningen vært ubetydelig. Men det å føre en motorvei igjennom en grusressurs vil nødvendigvis påvirke ressursen og uttaksmuligheter negativt og påvirkningen har derfor blitt vurdert til noe forringet.

Konsekvens: Sammenstilling av middels verdi og påvirkningsgrad noe forringet gir konsekvensen 1 minus.

Alternativ	Verdi	Påvirkning	Vurdering	Konsekvens
------------	-------	------------	-----------	------------

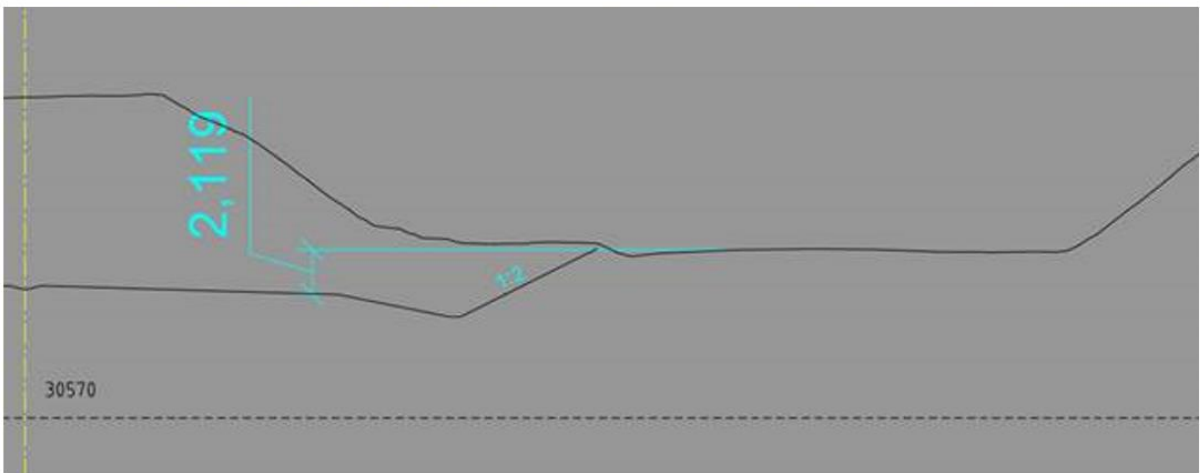
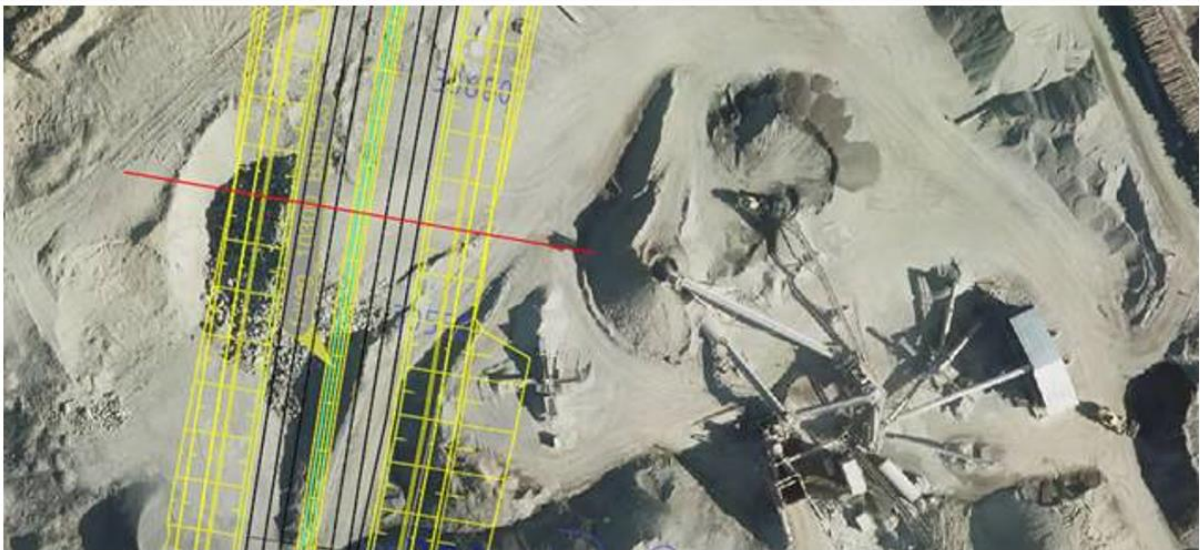
Justert linje	Middels	Noe forringet	Tiltaket krysser Hovemoen grusressurs, som er vurdert til å være Lillehammers viktigste grusressurs [1]. Mindre enn 10 % av ressursen på Hovemoen båndlegges. Noe mer med midtre enn nordre kryssløsning. Ressursen splittes opp og tiltaket vil påvirke fremtidig uttak av grus. Det legges til rette for fortsatt drift på Hovemoen. Veilinjen ligger så langt vest som mulig og dypt i terrenget med en kryssende kulvert som separerer anleggstrafikk og lokaltrafikk. Dette muliggjør uttak av masser vest for E6. I anleggsfase vil masser som tas ut bli sortert og mellomlagret for senere nyttiggjøring.	-
KDP-linjen	Middels	Noe forringet	Tiltaket krysser Hovemoen grusressurs, som er vurdert til å være Lillehammers viktigste grusressurs [1]. Mindre enn 10 % av ressursen på Hovemoen båndlegges. Ressursen splittes opp og tiltaket vil påvirke fremtidig uttak av grus. Det legges til rette for fortsatt drift på Hovemoen. Veilinjen ligger så langt vest som mulig med en kryssende kulvert som separerer anleggstrafikk og lokaltrafikk. Dette muliggjør uttak av masser vest for E6. I anleggsfase vil masser som tas ut bli sortert og mellomlagret for senere nyttiggjøring.	-
Planprogramlinje	Middels	Noe forringet	Tiltaket krysser Hovemoen grusressurs, som er vurdert til å være Lillehammers viktigste grusressurs [1]. Mindre enn 10 % av ressursen på Hovemoen båndlegges. Noe mer med midtre enn nordre kryssløsning. Ressursen splittes opp og tiltaket vil påvirke fremtidig uttak av grus.	-

			<p>Det legges til rette for fortsatt drift på Hovemoen. Veilinjen ligger så langt vest som mulig med en kryssende kulvert som separerer anleggstrafikk og lokaltrafikk. Dette muliggjør uttak av masser vest for E6. I anleggsfase vil masser som tas ut bli sortert og mellomlagret for senere nyttiggjøring.</p>	
--	--	--	--	--

6 SKADEREDUSERENDE/KOMPENSERENDE TILTAK OG OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER

6.1 Permanent situasjon

Samtlige veilinjer ligger forholdsvis nær eksisterende knuseverk. For justert linje ligger veikanten 50 m fra ytre arm til knuseverket, noe som overholder krav til sikkerhetssone som er på 10 m, jf. Håndbok N101 [11]. Nedenfor transportbeltet på knuseverket blir sorterte masser avsatt i en haug som fjernes av tunge anleggsmaskiner. Dvs. at det vil være anleggstrafikk forholdsvis nær veien i dette området, selv om sikkerhetsavstanden på 10 m overholdes. Nedenfor er eventuelle utfordringer vedrørende støv, steinsprang og trafiksikkerhet belyst.



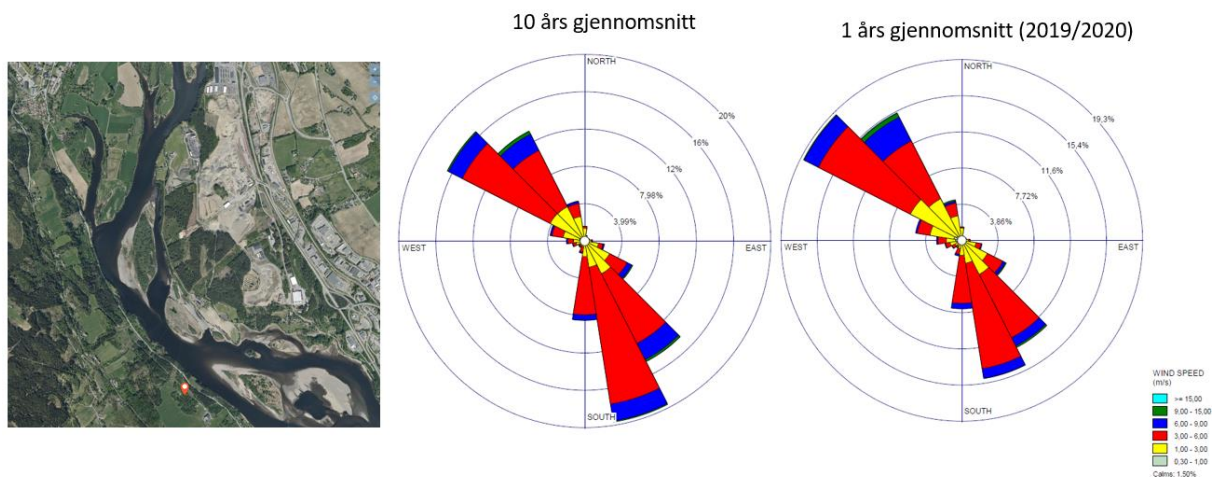
Figur 6-1 Oversikt over høydeforhold mellom vei (justert linje) og knuseverk. Veibanen blir liggende 2 m nedenfor sikteverket, med skråningshelning på 1:2. Avstand fra armen fra knuseverket til veikanten er ca 50 m.

6.1.1 Støv

Det vil alltid være noe støvflukt fra et masseuttak. I dagens situasjon vannes lagringshauger og haugene rundt knuseverket på sommerhalvåret for å redusere støvspreidningen. Om vinteren er ikke dette mulig pga frost. I enkelte knuseverk er det mulig å salte, men ettersom man bruker massene på Hovemoen som betongtilslag er ikke salting aktuelt.

Massetaket skal driftes etter kravene i forurensningsforskriften kap. 30, og i dagens situasjon er det forholdsvis god avstand til naboer. E6 blir liggende tett opptil massetaket, men veien regnes ikke som følsom for luftforurensning, derfor skal ikke tiltaket føre til strengere krav når det gjelder støvforurensning.

Gjennomsnittlig vindretning ved Lågendeltaet er fra nordøst og fra sør-sørøst (Figur 6-2). Dersom man antar at dette også er tilfellet ved Hovemoen er ikke dominerende vindretning fra knuseverket mot E6 (østavind). Det forventes likevel hendelser med støvnedfall på veien, fra vind som transporterer støv fra ulike deler av anlegget. Støvnedfall kan føre til økt behov for renhold/feing av veibanen i permanent situasjon.



Figur 6-2 Vindroser fra Lågendeltaet (rød markør i kartet til venstre), med 10 års og 1 års gjennomsnittlig vindretning og vindhastighet. Rosen viser hvilken retning det blåser fra.

Dersom man ser nødvendighet med avbøtende tiltak, kan det vurderes et gjerde/skjerm som reduserer støvspreidningen. Det kan vurderes utført støvmodellering og/eller måling av støv for å vurdere støvbelastning og dimensjonering av en ev. skjerm.

Foksrød pukkverk i Sandefjord kom i tilsvarende situasjon ved utvidelsen av E18, som går langs pukkverket. Der ble det nødvendig å flytte transportbeltene bort fra veien. I dette tilfellet lå veien veldig nær knuseverket, historiske flyfoto viser at armen opprinnelig lå ca 36 m fra veikanten, og utvidelsen av E18 ville medført at siktearmen hadde ligget mindre enn 10 m fra veikanten (Figur 6-3). Omgivelsene opplever noe støvflukt fra massetaket, men anlegget erfarer ikke problemer med støvflukt til E18.



Figur 6-3 historiske flyfoto fra 2010 og 2015 som viser avstand mellom E18 og knuseverket på Fokserød pukkverk. Rød sirkel indikerer enden på transportbeltet i 2010, og hvor denne ville vært i 2015 om den ikke hadde blitt flyttet (kilde: kart.finn.no)

6.1.2 Fare for steinsprang justert linje

Justert linje forbi Hovemoen grustak etableres med 50 m avstand til knuseverket og med beliggenhet ca 2 m under platået til knuseverket (Figur 6-1). Ny E6 etableres med bred langsgående grøft og stabil graveskråning 1:2 mot grustakets område. Løsmasseskråningen i seg selv vil være stabil, men grunnet aktivitetene som foregår ved knuseverket vil det kunne være en risiko for at stein fra knuseverk eller i forbindelse med opplasting og transport havner på avveie. Rullende eller sprettende steiner vil, avhengig av front og høyde på sorterte masser (som ligger med skråninger i rasvinkel) ha et potensiale for å nå E6 om ikke dette tas hensyn til ved utforming av veganlegget. Tilsvarende for stein som ramler ut av skuffe eller dumper i ved opplasting og transport av grus- og steinmasser. Steinstørrelsene som håndteres ved grusverket er i hovedsak grus- og steinfraksjon (knuste masser).

Det er utført en enkel modellering i RocFall, der profil 30570 er lagt inn, og det er sluppet steiner med en gitt utgangshastighet for hhv. transport-bånd/kjegleområde og transportområde. Det er forutsatt at stein har en øvre størrelse på 0,5 kg. Videre er det for hvert slippområde simulert med 500 steiner.

Høyde og helning på skråningen, og utforming av vegprofilet med bred langsgående åpen grøft tilsier at det er liten risiko for at stein med ingen eller lav utgangshastighet i toppen av skråningen vil kunne nå vegen. Plassering av langsgående viltgjerde til E6 er ikke endelig bestemt, men en naturlig plassering vil kunne være langs topp av løsmasseskråning, der veganlegget grenser mot grustaket. På strekning der det foregår anleggsaktiviteter er det en risiko for at stein kan komme på avveie, her vil et langsgående betongrekkverk (høyde normalt 0,6 – 1 m, avhengig av styrkeklasse), eventuelt i kombinasjon med viltgjerde på toppen, være et sikringstiltak som ivaretar risikoen for at rullende eller sprettende stein fra området kan nå vegen. I tillegg til å være en barriere som hindrer rullende stein å fortsette ned løsmasseskråningen, vil et slikt rekkverk også være en sikring med hensyn til utforkjøring av anleggstrafikk fra grustaket.

Langsgående betongrekkverk nede ved veggen vil være et alternativ for å hindre stein som har trillet ned løsmasseskråningen, å nå veggen dersom gjenværende hastighet på steinen er så stor at den triller opp sideskråningen til veggen. Det kan være hensiktsmessig å etablere tett rekkverk på den aktuelle strekningen for å ta høyde for stein som potensielt kan komme fra omlastingsområdet på Hovemoen.

6.1.3 Trafikksikring

For å unngå konflikt mellom trafikk på E6 og anleggstrafikk bør det vurderes om det er behov for å sette opp et rekkverk eller annen form for sikring mellom E6 og knuseverket. Dette er for å sikre både veitrafikken og anleggstrafikken som foregår høyere oppe i terrenget.

For å øke avstand mellom anleggstrafikk og veien, kan det vurderes om det er mulig å justere en eller flere transportbelter. Dette kan være vanskelig mtp. lagringsplass og effektivitet i drift.

6.2 Behov for oppfølgende undersøkelser

Før eventuelle støvreduserende tiltak iverksettes kan det vurderes å utføre støvmålinger og/eller støvmodellering for optimalisering.

7 REFERANSELISTE

- [1] NGU, «Sand, grus og pukk i Lillehammer kommune. Grunnlagsmateriale for arealplanlegging og ressursforvaltning,» NGU rapport nr. 2001.37, 2001.
- [2] A. Møller, Grå stein skapte industrieventyr, Litra grus 50 år, 2011.
- [3] Statens vegvesen, «Konsekvensanalyser, håndbok V712,» 2018.
- [4] Norconsult, «E6 Roterud Storhove Fagrapport drikkevannsressurs Hovemoen. Konsekvensutredning,» Nye Veier, 2021.
- [5] NyeVeier, «Planprogram for E6 Roterud - Storhove og avlastet E6 ved Lillehammer, Lillehammer kommune, Gjøvik kommune,» 2019.
- [6] NGU, «Grus og pukk,» [Internett]. Available: http://geo.ngu.no/kart/grus_pukk. [Funnet desember 2020].
- [7] NGU, «Kvartærgeologi i Lillehammer kommune - beskrivelse til løsmassekart i M 1:50 000,» NGU rapport 2008.031, 2008.
- [8] NGU, «Lillehammer. Beskrivelse til kvartærgeologisk kart 1817 II - M 1:50 000 (med fargetrykt kart),» NGU skrifter 60, 1-47, 1985.
- [9] Rambøll, «Hovemoen Driftsplan,» 2016.
- [10] Rambøll, «Hovesveen grustak. Driftsplan,» 2019.
- [11] Statensvegvesen, «N101 Rekkverk og vegens sideområder,» 2013.