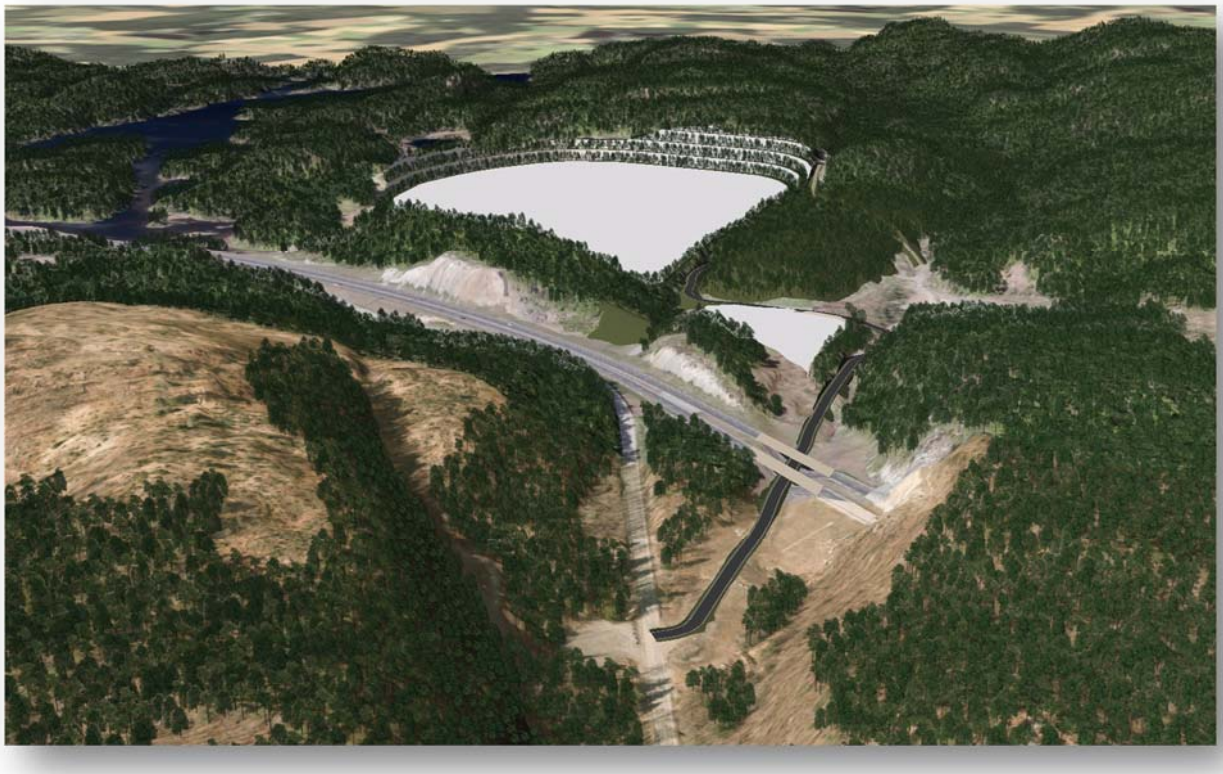
Studedalen steinbrudd og pukkverk



Forslag til reguleringsplan med konsekvensutredning

28. oktober 2013

Dokumentinformasjon	
Oppdragsgiver:	Ringknuten Pukkverk AS
Oppdragsnavn:	Ringknuten Pukkverk, planbistand
Oppdragsnr:	O:\514414
Rapportnavn:	Studedalen steinbrudd og pukkverk – forslag til reguleringsplan med konsekvensutredning
Versjon:	28. oktober 2013
Arkiv (filnavn):	http://bikube11/oppdrag/514414/dokumenter/Studedalen steinbrudd og pukkverk - forslag til reguleringsplan med konsekvensutredning.docx
Oppdragsansvarlig:	Hjalmar Tenold hjalmar.tenold@asplanviak.no
Oppdragsleder:	Hjalmar Tenold
Oppdragsmedarbeidere:	Tiffany Nygård, Rein Midteng, Nina Syversen, Sturle Stenerud, Kent Andre Ringstad, Rolf Rømsvik, Mette Skarpaas, Ragnhild Nessa, Hans Ola Fritzen
Innleid konsulent kulturminner, akvatisk biodiversitet, vilttrekk, bergartsanalyse	Vest Agder fylkeskommune, arkeolog Snorre Haukalid Kistefos Skogtjenester, Monica Trondhjem Agder naturmuseum, Asbjørn Lie Norges geologiske undersøkelser (NGU)

Asplan Viak AS
Kjørboveien 12
Postboks 24
1301 Sandvika
Telefon: +47 417 99 417

E-post: hjalmar.tenold@asplanviak.no
Web: www.asplanviak.no

FORORD

Ringknuten Pukkverk AS ønsker å fremme reguleringsplan for nytt pukkverk i området øst for Krogevann i Kristiansand kommune. Planen fremmes som privat detaljreguleringsplan.

I kommuneplanens arealdel for Kristiansand kommune 2011-2022 er ovennevnte område avsatt til fremtidig uttaksområde for råstoffutvinning. Forslagsstiller Ringknuten Pukkverk AS har inngått avtale med grunneiere og fremmer privat detaljreguleringsplan for området, heretter kalt Studedalen pukkverk. Formålet med reguleringsplanen er å tilrettelegge for produksjon av byggeråstoffer for Kristiansand kommune og omegn i et langsiktig perspektiv samt å ivareta hensynet til miljø og samfunn.

Planarbeidet er tilpasset bestemmelsene om konsekvensutredning for reguleringsplaner med vesentlige virkninger for miljø og samfunn.

Planarbeidet ble varslet samtidig med høring av planprogrammet i perioden 12. desember 2011 – 13. februar 2012. Det kom inn i alt 18 merknader. Sammendrag av høringsuttalelsene ligger som vedlegg bak i rapporten. Endelig planprogram, datert 4.5.2012, ble oversendt Kristiansand kommune og fastsatt av Byutviklingsstyret 24.05.2012.

Med bakgrunn i planprogrammet har Asplan Viak AS på oppdrag fra Ringknuten AS, utarbeidet forslag til reguleringsplan med konsekvensutredning. Konsekvensutredningen er en del av reguleringsplanarbeidet og utgjør sammen med forslag til reguleringsplan med bestemmelser det formelle plangrunnlaget.

Sandvika, 28. oktober 2013

Asplan Viak AS	Ringknuten Pukkverk AS
Hjalmar Tenold Oppdragsansvarlig	Karsten Reme Daglig leder

INNHOLDSFORTEGNELSE

Sammendrag 5

1 Bakgrunn for tiltaket 9

1.1 Bakgrunn 9

1.2 Geologisk ressurs - kvalitet 9

2 Beskrivelse av eksisterende virksomhet 10

2.1 Ringknuten pukkverk AS 10

2.2 Produkter som byggeråstoffer 10

3 Alternative lokaliseringer 12

4 Beskrivelse av plan-/ og influensområde 13

5 Føringer for planarbeidet 15

5.1 Regional planstrategi 15

5.2 Kommuneplanens arealdel 2011-2022 15

5.3 Gjeldende reguleringsplaner 16

5.4 Overordnede lover, forskrifter og retningslinjer som har betydning for planarbeidet 19

5.5 Varsel om oppstart av planarbeid og planprogram 19

5.6 Oppfølging av høringsuttalelser til varsel om planoppstart og vedtatt planprogram 20

6 Beskrivelse av planforslaget 20

6.1 Generelt 20

6.2 Driftsområder og uttaksområde 23

6.3 Vegetasjonsskjerm 28

6.4 LNF-område 28

6.5 Adkomstveg, utfartsparkering og teknisk infrastruktur 29

6.6 Forslag til reguleringsbestemmelser 29

7 Konsekvensutredning 33

7.1 Krav om konsekvensutredning av planen 33

7.2 Metode 33

7.3 Naturmiljø 35

7.4 Naturressurser 55
7.5 Trafikk og adkomst 62
7.6 Støy 68
7.7 Avrenning 90
7.8 Støv 100
7.9 Landskap og kulturmiljø 101
7.10 Kulturminner 120
7.11 Nærmiljø og friluftsliv 121
7.12 Gjennomføring / istandsetting 133
7.13 Risiko- og sårbarhetsanalyse 134
8 Sammenstilling av konsekvenser 140
8.1 Sammenstilling av konsekvenser i tabell 140
8.2 Avbøtende tiltak 143
9 Planprosess og medvirkning 144
9.1 Varsel om oppstart av planarbeid og planprogram 144
9.2 Avklaring med offentlige myndigheter 145
9.3 Brukermedvirkning 145
Referanser 146
10 Vedlegg 147
Planprogram - sammendrag av høringsuttalelser og tiltakshavers kommentar 147

SAMMENDRAG

Ringknuten pukkverk AS er den viktigste produsenten av ulike pukkfraksjoner til byggeråstoffer i kommunen. Varigheten av eksisterende pukkverksdrift i Kongsgård/Vige nærmer seg sluttfasen, og bedriften ønsker å sikre nye pukkressurser for Kristiansandsregionen. Det fremmes derfor reguleringsplan for Studedalen steinbrudd og pukkverk som ligger øst for Krogevann.

Hovedbergarten i planområdet er ulike gneis varianter. NGU har klassifisert ressursen i Studedalen som nasjonalt viktig.

Hensikten med reguleringsplanen er:

- Sikre ressurser for fremtidige byggeråstoffer for Kristiansandsregionen samt gi rammer for drift av steinbruddet og pukkverket
- Ivareta miljø- og samfunnsinteresser
- Sikre gjennomføring av tiltak for å dempe konsekvenser av uttaket

Uttaksområdet i planforslaget tilsvarer et volum på ca, 7,6 millioner m^3 (ca. 20 millioner tonn) med et nedre uttaksnivå begrenset til kote 57 i N2 og kote 52 i N1. Med et årlig uttak på 300 000 tonn gir dette en levetid på ca. 50-60 år. Levetiden er et anslag ut fra stipulert årlig uttak og vil derfor være usikker.

Området er avsatt til fremtidig råstoffutvinning i kommuneplanen (2011-2022). Planområdet er i hovedsak uregulert, men overlapper delvis reguleringsplan for Studedalen deponi, reguleringsplan for ny E18 Grimstad-Kristiansand, Aust-Agder grense-Timenes og reguleringsplan for ny E18 Kjerlingland - Vest-Agder.

Planforslaget omfatter:

Arealformål	**Kristiansand kommune (areal i m^2)**	**Lillesand kommune (areal i m^2)**
Steinbrudd/masseuttak	220563	
Grønnstruktur-vegetasjonsskjerm	31352	
Kjøreveg	5921	1128
Parkeringsplasser		240
Annet vegareal	1628	736
LNF-område	7044	
Totalt areal	266508	2104
Sum areal Kristiansand/Lillesand	268612	

Planområdet berører følgende eiendommer:

Gnr/Bnr	**Hjemmelshaver**
100/13	Karen Ann Dønnestad
100/31	Asbjørn Bakken / Åse Daasvand Mygland
100/28 (berøres minimalt)	Joar Grødum
100/25	Tellef Dønnestad
62/2	Dag Inge Svendsen
102/1	Statens Vegvesen

Konsekvenser av planen

Tabell 1: Sammenstilling av konsekvenser per deltema basert på Statens vegvesens håndbok 140. Deltema naturressurser, trafikk og adkomst, støy og støv er også konsekvensutredet, men lar seg ikke innpasse i tabellen nedenfor.

Tema	Verdi	Omfang	Konsekvens
Naturmiljø	Liten til middels	Liten negativ	Liten negativ (-)
Avrenning	Middels	Ubetydelig til liten negativ	Ubetydelig til liten negativ (0/-)
Landskap og kulturmiljø	Middels	Middels negativ	Middels negativ (--)
Kulturminner	Intet	Intet	Intet (0)
Friluftsliv og nærmiljø	Middels	Middels negativ	Middels negativ (--)

Naturmiljø

I planområdet er det funnet relativt få og lave naturverdier. Årsaken er at skogen ble hogd i 2012, og i hovedsak var fattig, småvokst, ung og med lite liggende og stående død ved. Den landskapsøkologiske verdien innenfor utrednings- og influensområdet er middels-stor, og er knyttet opp mot ett vilttrekk. Samlet sett vurderes planområdet å ha liten-middels naturverdi, mens influensområdet vurderes å ha stor verdi. Dette særlig pga. flere høyt verdisatte naturtypelokaliteter sør for planområdet.

Det planlagte tiltaket vil ikke være positivt for vilttrekkets funksjon, men i og med at dyr i all hovedsak trekker på tidspunkt hvor bruddet ikke er i drift, så vurderes det at tiltaket vil ha lite negativt omfang og liten negativ konsekvens på trekket. Dette fordrer at Studeheia ikke mister sin kvalitet og funksjon som trekkområde. Det vil videre være viktig at avbøtende tiltak følges. Samlet konsekvens for naturverdier er vurdert til liten negativ.

Naturressurser

Uttaket på Kongsgård/Vige er i en avsluttende fase, og Kristiansandsregionen har behov for tilgang til fremtidige byggeråstoffer. Et nytt steinbrudd og pukkverk ved Krogevann er derfor et nødvendig supplement. Hovedbergarten i planområdet er ulike gneis varianter og NGU har klassifisert ressursen som Nasjonalt viktig. Området ligger i en region hvor det er registrert sulfidholdige bergarter og det er utført boreprøver i planlagt uttaksområde. Prøveresultatene viser at berggrunnen i uttaksområdet i all hovedsak består av rene masser, noe som gir grunn til å konkludere med at naturressursen er godt egnet som byggeråstoff. Planforslaget omfatter 20 millioner tonn og det antas at tiltaket vil ha en levetid på 50-60 år.

Trafikk og adkomst

Atkomstkrysset til Studedalen har lav belastning i dag, og trafikkveksten frem til 2020 gir ikke vesentlig høyere belastning i krysset. Trafikkavviklingen i atkomstkrysset er god, og krysset tåler ytterligere trafikkvekst. I toplanskrysset på E18 har begge rundkjøringene god trafikkavvikling i dag. Selv om beregnet trafikkvekst frem til 2020 er betydelig, vil trafikkavviklingen i begge rundkjøringene fortsatt være god, og de tåler ytterligere trafikkvekst. Den beskjedne trafikkveksten fra Studedalen pukkverk på 17 biler i ettermiddagstimen betyr lite for trafikkavviklingen i de to rundkjøringene.

Støy
Beregningsresultatene viser at eksisterende bebyggelse blir liggende utenfor støysonene for de ulike beregningsscenariene i driftsfasen og også i anleggsfasen. For å begrense støy fra pukkverket er det viktig å begrense varigheten av uttakssituasjoner der mobile kilder (fortrinnsvis borerigg, gravemaskin og mobil grovknuser) plasseres høyt i terrenget uten naturlig skjerming fra bruddkanten. Ved en normal uttakssituasjon der uttak av massene foregår pallevis vil skjerming fra terreng/bruddkanten gi en effektiv støyreduserende effekt.

For driftssituasjoner med plassering av f.eks. borerigg på toppen av terreng ved uttaksgrensen mot eksisterende hytte i vest er det nevnt tiltak som kan benyttes for å begrense avgitt støy, men ikke et krav da det fremgår av beregningsresultatene at all bebyggelse blir liggende utenfor støysonene.

Avrenning
I henhold til resultater fra vannkjemi og -biologi, har nederste del av Studebekken bedre enn god økologisk tilstand for de fleste parametere, bortsett fra partikler. Dette er imidlertid basert på sparsomt med analyseresultater. På bakgrunn av bekken sin gode tilstand, brukerinteresser i Studebekken og oppgang av innlandsørret nedstrøms Studebekken (Studebekken og sjø-ørret i Isefjærbekken), blir verdivurderingen satt som middels for vannmiljø.

I sum forventes omfang og konsekvens å bli liten negativ til intet (-/0) både på kort og lang sikt. Dette er under forutsetning av at sedimenteringsdam brukes som rensesystem før utslippsvann ledes til nedstrøms bekk. Rensesystemet skal beskrives og optimaliseres i driftsplanen til pukkverket. Det er viktig at det settes av nok areal til sedimenteringsdam slik at den blir riktig dimensjonert. Det forutsettes at alt overflatevann innenfor uttaksområdet ledes til sedimenteringsdammen.

Støv
Tiltaket ligger i et område der kun en hytte og ett bolighus på sørsiden av E18 kan bli berørt av støvflukt fra virksomheten. Dyreparken ligger 2 km unna, og eventuell støvflukt anses ikke aktuelt. Støvflukt fra drifts- og uttaksområdet til E18, anses å være minimal på grunn av vegetasjonsdekt buffersone og etablert voll. Adkomstvegen fra driftsområdet til rv. 420, ca. 500 meters lengde, skal asfalteres slik at den er lett å holde ren og dermed unngår finstoff/støv/glatt veg på rv. 420.

Kapittel 30 i forurensningsforskriften gjøres gjeldende for pukkverket. Forskriften regulerer støy, støv og utslipp til vann.

Landskap og kulturmiljø
Området karakteriseres som et skog- og heilandskap som er vanlig i regionen, men området er berørt av inngrep, både massedeponi, veganlegg og hogstflater. Dette gir redusert landskapsverdi og bryter opp helhetspreget i landskapet. Sjønære områder ved Krogevann sørvest for Slettåsen er ikke berørt av inngrep og har høyere landskapsverdi.
For områdene som blir direkte berørt, vil tiltakets dimensjon være dårlig tilpasset omgivelsene, men både planområdet og området rundt er preget av inngrep. I uttaksområdet er all vegetasjon hugget i 2012 og området rundt er preget av anleggsvirksomhet og deponi.

Tiltaket vil i noen grad eksponere seg mot omkringliggende områder, men avbøtende tiltak som naturlig revegetering av pallene medfører at bruddveggen sett fra avstand vil gli inn som en naturlig del av den skogkledde åsen på sikt. Tiltaket vil endre landskapsbildet og bruddveggene vil i liten grad være tilpasset linjene i landskapet ved at de deler opp en enhetlig terrengform (Slettåsen).

Kulturminner

Vest-Agder fylkeskommune gjennomførte en befaring 28. november 2012. Det ble ikke påvist kulturminner fredet etter kulturminneloven, og det vil ikke være behov for ytterligere arkeologiske registreringer. Vest-Agder fylkeskommune har ingen merknader til planen i forhold til kulturminneloven.

Friluftsliv og nærmiljø

Skogsområdet i og rundt planlagt pukkverk har lavt befolkningsgrunnlag, er lite tilrettelagt og grenser til et deponiområde og E18. Planområdet er likevel en del av Dønnestadskogen som er et viktig turområde. Turvegen rundt uttaksområdet er del av løypenettet i Dønnestadskogen. Influensområdet er bedre tilrettelagt med parkeringsplasser, skiltede turstier, lysløyper og idrettsanlegg (Dønnestad). Befolkningsgrunnlaget er større og området er mye brukt i dag. Havsyn er dessuten et populært turmål for hele Kristiansandsregionen og Krogevann er et viktig vann for sportsfiske. Til sammen gir dette middels verdi for friluftsområdet i plan- og influensområdet.

Støyberegninger viser at all bebyggelse og mesteparten av influensområdet blir liggende utenfor støysonene fra aktivitet tilknyttet pukkverket, og støybidraget vil trolig ikke påvirke bruken av området. For nærmeste nabo (hytte) i vest er det gunstig å opprettholde en skjermet driftssituasjon etter hvert som avstanden mellom bruddkanten og naboen avtar. Planområdet er i liten grad benyttet til friluftsliv, og tiltaket vurderes samlet for plan- og influensområdet å gi middels negativt omfang og middels negativ konsekvens for friluftsliv og nærmiljø.

Gjennomføring og istandsetting

Veggene i uttaket utformes med paller. Pallene er ca. 12 meter høye og ca. 7-10 meter dype. Pallene skal ryddes, sikres og klargjøres for naturlig revegetering eller beplanting, men kan først tilføres avdekkingsmasser når pallene ikke lenger er nødvendig til transport av masser og utstyr. Vegetasjonen på pallen vil, etter hvert som den vokser til, tone ned virkningen av bruddveggen.

Det er vanskelig å si noe om etterbruken så langt frem i tid. Området har potensial både til å disponeres til LNF-område, næringsområde, motorsportanlegg med mer. Fremtidig arealbruk etter endt uttak bør avklares på kommuneplannivå.

1 BAKGRUNN FOR TILTAKET

1.1 Bakgrunn

Ringknuten Pukkverk AS er den viktigste produsenten av ulike pukkfraksjoner til byggeråstoffer i kommunen. Varigheten av eksisterende pukkverksdrift i Kongsgård/Vige nærmer seg sluttfasen, og bakgrunnen for planarbeidet er behovet for å sikre pukk- og grusressurser til Kristiansandregionen når masseuttaket på Kongsgård/Vige er avsluttet.

Formålet med reguleringsplanen er å tilrettelegge for produksjon av byggeråstoffer for Kristiansand kommune og omegn i et langsiktig perspektiv. Formålet er også å ivareta hensynet til miljø og samfunn jf. plan- og bygningslovens § 4-1. Lokaliseringen av uttaksområdet ligger mindre enn 1 km fra kommunegrensen til Lillesand. Trolig vil derfor tiltaket i fremtiden også betjene vestlige områder av Lillesand kommune.

Pukk brukes i all bygge- og anleggsvirksomhet, samt som tilslag til asfalt og betongproduksjon. Det er av stor betydning for de ulike aktørene i det lokale og regionale markedet å ha lett tilgang på pukk.



Figur 1: Oversiktskart som viser dagens uttaksområde på Kongsgård/Vige og planlagt uttaksområde i Studedalen

1.2 Geologisk ressurs - kvalitet

Et mål i forvaltningen av grus- og pukkforekomstene er å sikre tilgangen til ressursene i fremtiden og hindre at viktige forekomster båndlegges av arealbruk som utelukker fremtidig utnyttelse. For å skille mellom forekomstene, og gi et faglig grunnlag for kommunens behandling av grus og pukk i arealplanarbeidet, har NGU vurdert forekomstene og foretatt en klassifisering etter hvor viktige de er i forsyningen av byggeråstoff. Forekomstene er klassifisert som meget viktige, viktige, lite viktige og ikke vurdert.

Hovedbergarten i planområdet er ulike gneis varianter. Forekomsten i Studedalen inngår i NGU's database og er klassifisert som *nasjonalt viktig*. Forekomsten er egnet for bruk som

tilslag i asfalt samt potensial for murstein på grunn av den sterke plateformige oppspaltingen av gneisene.

Det er påvist sulfidholdige bergarter i regionen. NGU har ikke observert rustsoner eller spor av rustsoner innenfor foreslått uttaksområde, og det er i forbindelse med planarbeidet gjennomført boreprøver som bekrefter at planområdet er klassifisert som «rene masser» med unntak av én boreprøve som klassifiseres som tiltaksklasse 2 «lav/moderat grad av svovel». Temaet sulfid er nærmere omhandlet i kapittel 7.4.

2 BESKRIVELSE AV EKSISTERENDE VIRKSOMHET

2.1 Ringknuten pukkverk AS

Ringknuten AS startet sin virksomhet i 1968 og holder til i Kongsgårdbukta i Kristiansand. Ringknuten er et av Sørlandets største og mest moderne stasjonære pukkverk med 3 knusetrinn som gir en god kvalitet. Fjellet består hovedsakelig av mørk amfibolitt og rød granitt. I tillegg til å levere stein, subbus, singel og pukk er Ringknuten AS også godkjent for leveranser til ferdigbetong, sementstøperier og jernbane. Ringknuten tar imot asfaltflak fra Kristiansand kommune for videre bearbeiding. Den årlige produksjonen av pukk (knust stein) varierer fra 250 000 til ca 300 000 tonn.

Antall årsverk knyttet til virksomheten i dag er 12 årsverk. I tillegg til dette er det ca. 10 årsverk knyttet til transport av varer inn og ut av området.



Figur 2: Fra eksisterende virksomhet på Kongsgård/Vige

2.2 Produkter som byggeråstoffer

Stein har vært, er, og vil være et av de viktigste materialene ved etablering og vedlikehold av våre samfunnsstrukturer. Byggeråstoffer av sand, grus og pukk fordeles anslagsvis med ca. 40% til samferdselsformål, ca. 30% til betongproduksjon mens den resterende del går til andre formål (anleggsområder, fundamentering, grøfter, tildekking av rørledninger osv.). De siste år har det gjennomsnittlige forbruket av byggeråstoffer pr. innbygger ligget på mellom

10 og 12 tonn. Knapphet på sand- og grusforekomster fører til at en stadig større andel knust fjell (pukk) må erstatte disse fraksjonene.

Pukkprodukter brukes til:

Asfalttilslag	- steinens styrke og farge gjør den godt egnet til asfalttilslag
Betongtilslag	- steinen er underlagt Kontrollrådet for betongprodukters kontroller
Veibygging	- steinens styrke og egenvekt skaper et stabilt bærelag i veier
Jernbanepukk	- steinens styrke og egenvekt skaper et stabilt bærelag i jernbaner
Kommunale formål	- grøfter, fyllmasse

Ringknuten pukkverk drives i dag fra mørk amfibolitt og rød granitt. Fremtidig pukkverk i Studedalen består av ulike gneisforekomster. Begge forekomstene er viktige byggeråstoffressurser for Kristiansandsregionen. Fremtidig pukkverk i Studedalen vil også kunne levere bruddstein.

Pukk (knust fjell) produseres i flere ulike fraksjoner og kan i utgangspunktet benyttes til samme formål som naturlig sand, grus og stein. Valg mellom pukk og naturgrus som byggeråstoff gjøres ut fra hensyn til anvendelse, økonomi og kvalitet. De siste årene har forbruket av pukk økt i forhold til naturgrus. Kvalitetsmessig er dette å foretrekke da knust fjell gir et mer ensartet materiale og forutsigbar kvalitet enn naturgrus. Samtidig gir knuste flater (pukk) bedre stabilitet enn naturgrus. Økt bruk av pukk er også ønskelig ut fra den kjensgjerning at grus etter hvert er en mangelvare.



Figur 3: Eksempel på fraksjoner fra pukkverksdrift

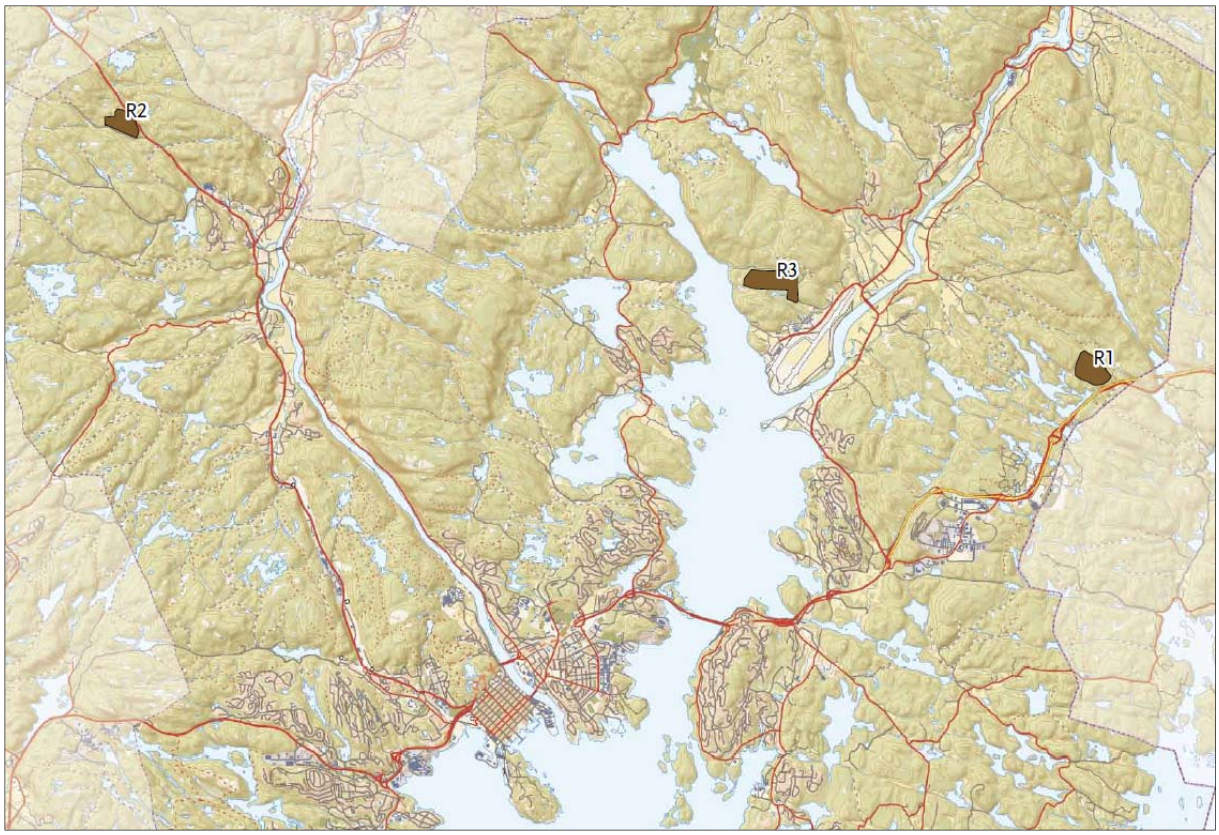
3 ALTERNATIVE LOKALISERINGER

I kommuneplanens arealdel for Kristiansand 2011-2022 fremheves det at det er utført utredninger om følgende alternative lokaliseringer av pukkverk i kommunen:

- Ved Krogevann nord for E18, nær Aust-Agder grense (R1)
- Drogmyrhei ved rv. 9 nord for Høye (R2)
- Nord for Kjevik lufthavn (R3)

I høringsutgaven til kommuneplanen var alle de tre alternative lokaliseringene vist på plankartet. Fylkesmannen i Vest-Agder reiste imidlertid innsigelse til områdene for råstoffutvinning med begrunnelse i at konsekvensene for disse alternativene ikke var tilstrekkelig belyst (Fylkesmannen i Vest-Agder, 2010).

Med bakgrunn i svært begrenset tilgang på steinressurser egnet for uttak av pukk i Kristiansand kommune er alle tre lokaliseringsalternativene vist i temakart mineralressurser, fremtidige pukkverk (se figur 4). Det er imidlertid kun ressursen ved Krogevann som er innarbeidet i kommuneplankartet, og dermed det eneste reelle lokaliseringsalternativet.

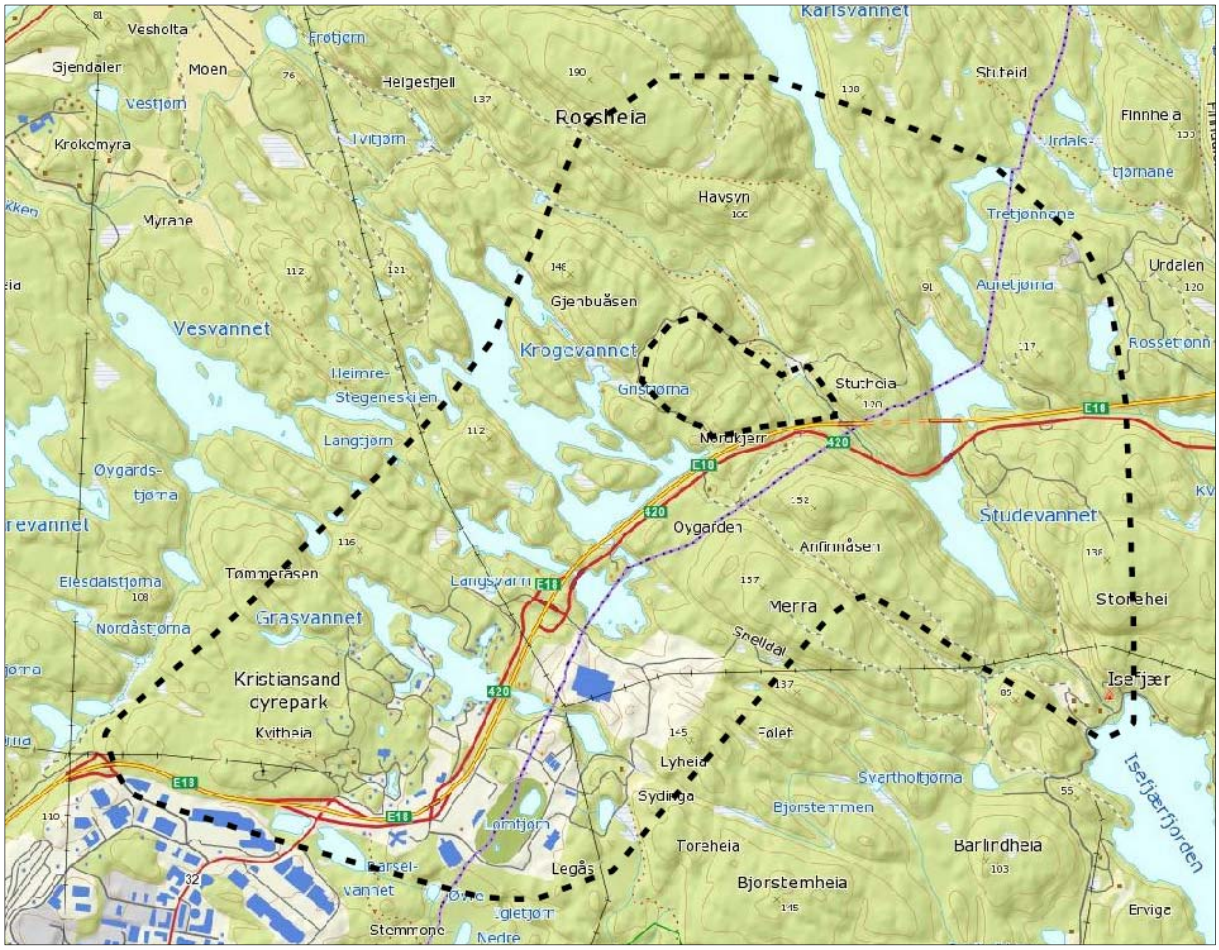


Figur 4: Utsnitt fra kommuneplanens arealdel 2011-2022, Vedlegg 4 N – Mineralressurser. Det er kun R1 som er avsatt til fremtidig råstoffutvinning i kommuneplanen. Det finnes dermed ingen reelle lokaliseringsalternativer.

4 BESKRIVELSE AV PLAN-/ OG INFLUENSOMRÅDE

Planområdet strekker seg over to fylker og to kommuner. Uttaksområdet og hoveddelen av planområdet ligger helt øst i Kristiansand kommune. Sørøstlige deler av planområdet (adkomst) ligger i Lillesand kommune i Aust-Agder. Planområdet ligger på nordsiden av E18 ca. 2 km nordøst for Kristiansand dyrepark.

Det er lite bebyggelse i influensområdet. Det ligger en hytte på gbnr. 100/120 like vest for planområdet. Det ligger også noen eiendommer på sørsiden av rv. 420 Vallesverdveien.



Figur 5: Oversiktskart med plan- og influensområdet omtrentlig angitt med sort stiplet strek

Dagens virksomhet innenfor en del av planområdet består av et massedeponi for mottak, behandling og salg av jordmasser. Driften foregår innenfor vedtatt reguleringsplan for Studedalen deponi av 17.06.2009. Reguleringsplanen tilrettelegger for drift i mange år. Levetiden er usikker på grunn av varierende mottak og levering av behandlede masser ut til markedet.

Den resterende del av planområdet er urørt terreng av utmark hvor vegetasjon/ skog er fjernet. Det er etablert god adkomstveg fra rv. 420.



Figur 6: Planområdet sett fra Indre Anfinnåsen



Figur 7: Flyfoto som viser planområdet og tilgrensende massedeponi (Kilde: Google Earth). Uttaksområdet er på ca 220 dekar. Området grenser til Krogevann i vest, Studedalen massedeponi i nord/øst og E18 i sør.

5 FØRINGER FOR PLANARBEIDET

5.1 Regional planstrategi

Planområdet ligger øst i Kristiansand kommune og sørvest i Lillesand kommune. Adkomst til området skjer via riksveg 420 i Lillesand kommune. Planområdet berører både 2 kommuner og 2 fylker.

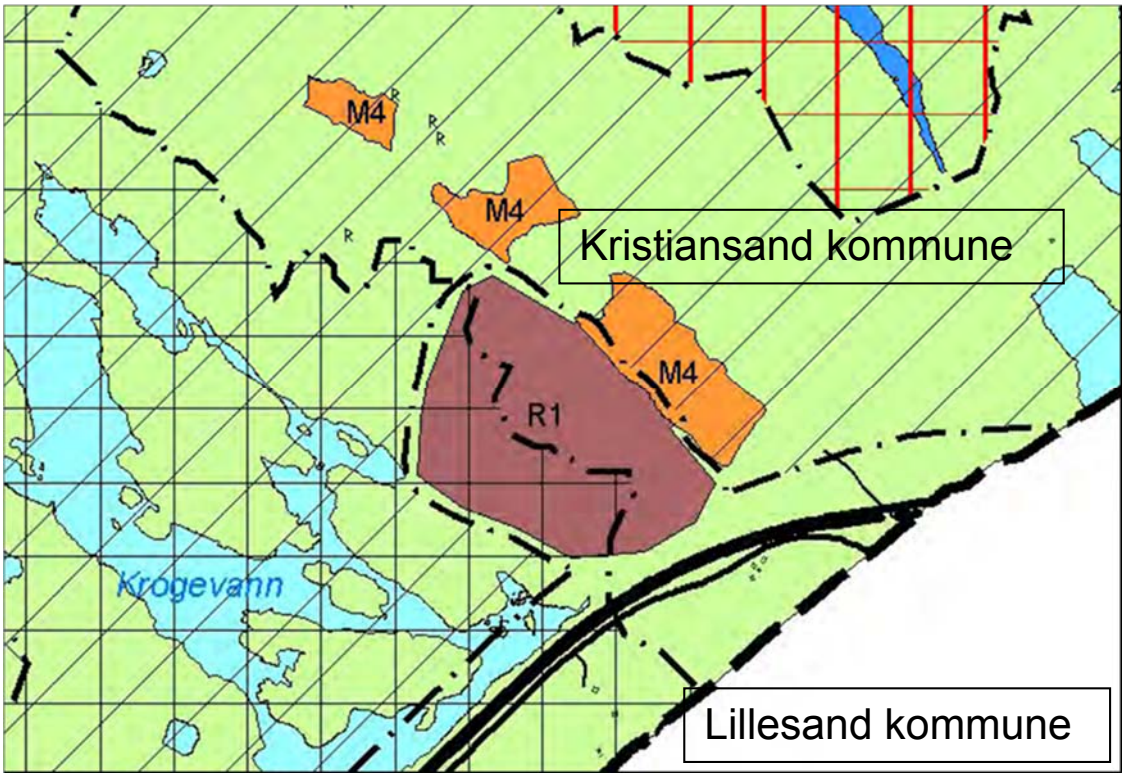
Fylkestingene i Aust-Agder og Vest-Agder har vedtatt at planlegging av felles utfordringer i regionen skal skje gjennom en felles regionplan, Regionplan Agder 2020, som erstatter fylkesplanene. En fylkesplan er en overordnet plan som skal legge føringer for fylkeskommunen, staten og kommunene sine handlinger og bruk av virkemidler. Fylkesplanen skal først og fremst samordne temaer eller områder som det er politisk enighet om og som krever handling fra flere forvaltningsnivåer eller etater for å kunne løse.

Regionplanen gir ingen direkte føringer for bergverksindustrien.

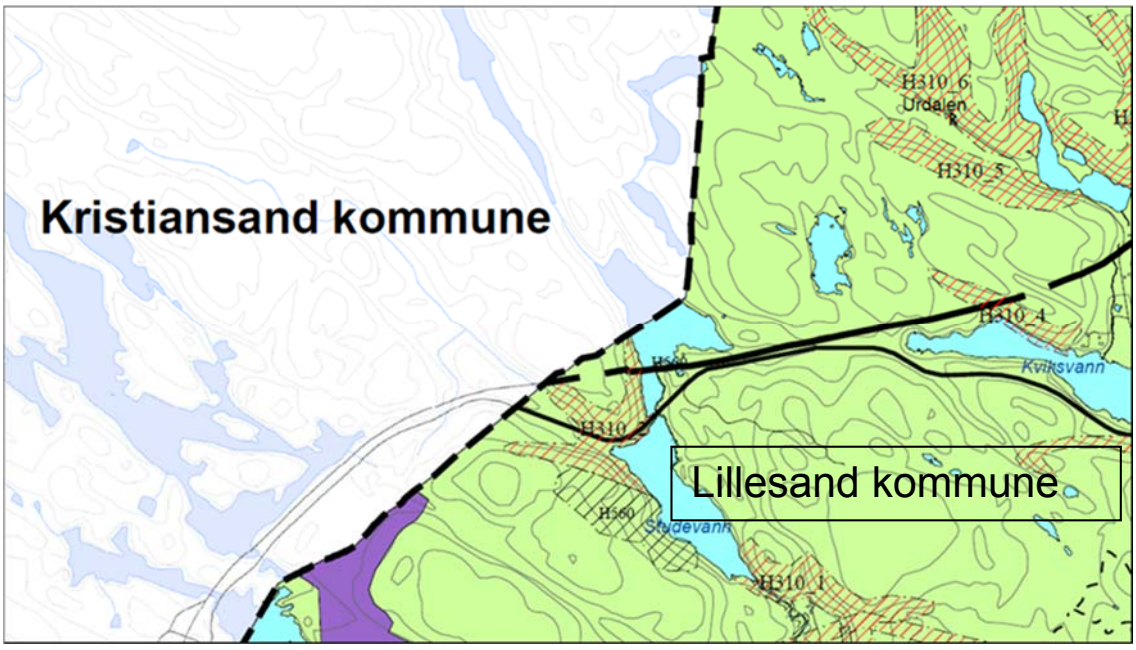
5.2 Kommuneplanens arealdel 2011-2022

I kommuneplanens arealdel for Kristiansand kommune 2011-2022 er område R1 avsatt til fremtidig råstoffutvinning. Omkringliggende områder er avsatt til LNF- områder med hensynssoner. Planforslaget innebærer at det reguleres noe mer areal til råstoffutvinning enn avsatt i kommuneplanen. Dette gjelder område N1 sørøst for hovedbruddet som er avsatt til LNF-område i kommuneplanen.

I kommuneplanens arealdel for Lillesand kommune 2011-2023 er planområdet, hvor adkomst til uttaksområdet er planlagt, avsatt til LNF-område. I området ligger en hensynssone for ras/skred. Den etablerte adkomstveien til Studedalen deponi vil også være adkomst til uttaksområdet.



Figur 8: Utsnitt av kommuneplanen for Kristiansand kommune som viser uttaksområdet.



Figur 9: Utsnitt av kommuneplanen for Lillesand kommune. Adkomst til området planlegges via eksisterende adkomst til Studedalen deponi.

5.3 Gjeldende reguleringsplaner

Planområdet er i hovedsak uregulert. I øst overlapper deler av planområdet reguleringsplan for Studedalen deponi av 17.06.2009. I § 1 pkt. 6 i bestemmelsene til kommuneplanens arealdel for Kristiansand står det imidlertid at: «Plan nr. 1194 – Reguleringsplan for

Studedalen, Massedeponi av 17.06.2009, del av regulerte naturvernområde og friluftsområde endret til råstoffutvinning».

I sør overlapper planforslaget 100 metersbeltet til reguleringsplan for ny E18 Grimstad-Kristiansand, Aust-Agder grense-Timenes vedtatt 15.11.2006.

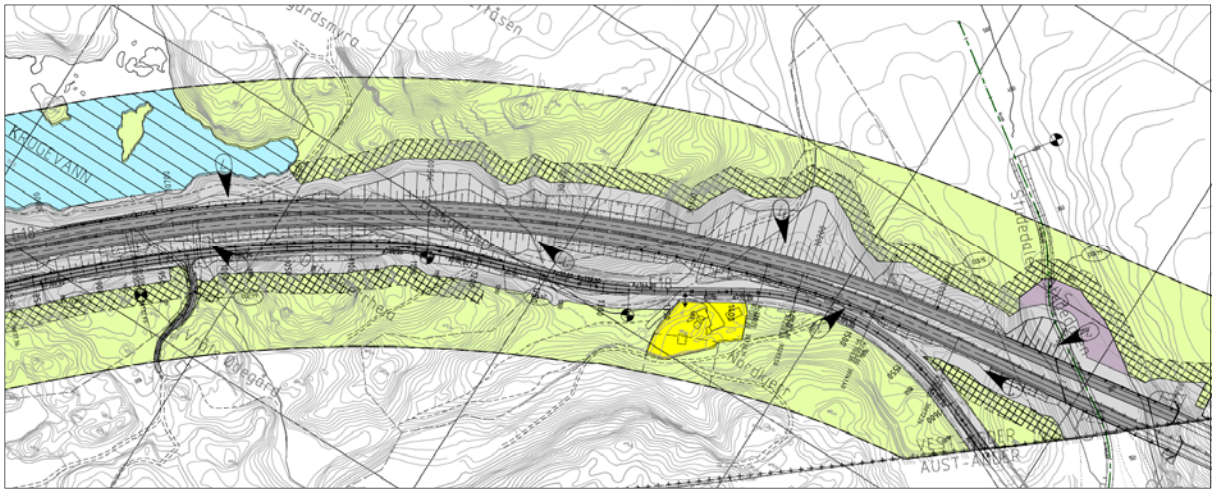
I Lillesand kommune overlappes planområdet (mindre del av adkomstvegen til deponiet/pukkverket) av reguleringsplan for ny E18 Kjerlingland - Vest-Agder vedtatt 10.9.2003.



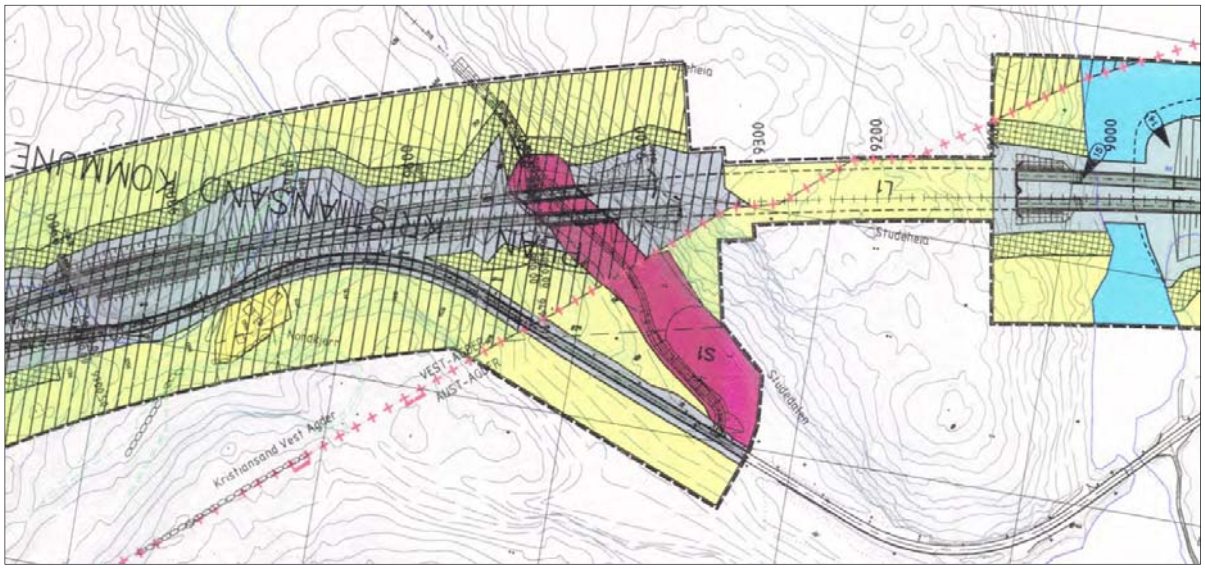
Figur 10: Oversiktskart som viser areal avsatt til råstoffutvinning i kommuneplanens arealdel (rød flate), reguleringsplan for Studedalen massedeponi og reguleringsplan for ny E18 Aust-Agder-Timenes.



Figur 11: Reguleringsplan for Studedalen deponi av 17.6.2009



Figur 12: Utsnitt av reguleringsplan for ny E 18 Aust-Agder-Timenes av 15.11.2006.



Figur 13: Utsnitt av reguleringsplan for ny E 18 Kjerlingland - Vest-Agder av 10.9.2003.

5.4 Overordnede lover, forskrifter og retningslinjer som har betydning for planarbeidet

5.4.1 Lover

Plan- og bygningsloven skal bestemme uttaksvolum og ivareta hensynet til miljø og samfunn.

Lov om erverv og utvinning av mineralressurser (mineralloven) sikrer blant annet Direktoratet for mineralforvaltning retten til å forlange driftskonsesjon (§ 43) med driftsplan og at direktoratet skal føre tilsyn med driften. For øvrig sikrer driftskonsesjonen økonomisk sikkerhet for opprydning og istandsetting samt bergteknisk kompetanse for driften.

Forurensningsloven ivaretar utslipp til luft, jord og vann.

Lov om kulturminner (kulturminneloven) skal ivareta hensynet til kulturminner jf. undersøkelsesplikten § 9.

Lov om forvaltning av naturens mangfold (naturmangfoldloven) skal sikre en helhetlig og samlet vurdering av tiltakets påvirkning på omgivelsene (§ 8-12).

5.4.2 Forskrifter

- Forskrift om konsekvensutredninger
- Forskrift om byggesak (byggesaksforskriften)
- Forskrift til mineralloven omhandler driftskonsesjonen
- Forurensningsforskriften, kapittel 30, sikrer miljøoppfølging i driften.

5.4.3 Retningslinjer

- T-1442 Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging
- T-5/93 Rikspolitiske retningslinjer for samordnet areal- og transportplanlegging
- T-2/08 Rikspolitiske retningslinjer for barn og unges interesser i planleggingen

5.5 Varsel om oppstart av planarbeid og planprogram

Planarbeidet ble varslet samtidig med høring av planprogrammet. Det ble sendt brev til berørte rettighetshavere, naboer og myndigheter og kunngjort med annonse i Fædrelandsvennen 13. desember 2011. I tillegg var planprogrammet lagt ut på hjemmesidene til Kristiansand og Lillesand kommune og Asplan Viak AS.

Høringsfristen var 13. februar 2012, og det kom inn 18 uttalelser. Kristiansand kommune v/ Byutviklingsutvalget fastsatte endelig planprogram 24. mai 2012. Vedtatt planprogram er vedlagt reguleringsplanforslaget.

5.6 Oppfølging av høringsuttalelser til varsel om planoppstart og vedtatt planprogram

I høringsuttalelsene til planprogrammet ble det gitt innspill til utforming av reguleringsplanen og reguleringsbestemmelsene. Nedenfor er det gjort en kort oppsummering av viktige forhold som er spesielt fulgt opp i forbindelse med utarbeidelse av reguleringsplanen.

- Vurdering av konsekvenser for vilttrekk, akvatisk biodiversitet og naturtypelokaliteter nær Studevann
- Sulfidproblematikk

Ovenfornevnte punkter er innarbeidet og ivaretatt i det vedtatte planprogrammet som konsekvensutredningen bygger på.

6 BESKRIVELSE AV PLANFORSLAGET

6.1 Generelt

Planforslagets formål er primært å sikre pukkressurser til Kristiansandregionen når masseuttaket på Kongsgård/Vige er avsluttet. Planforslaget omfatter 7,7 millioner m^3 som tilsvarer 20 millioner tonn (egenvekt 2,7). Basert på dagens uttaksmengde i virksomheten, antas det at tiltaket vil ha en levetid på 50-60 år (300 000 tonn/år).

Planforslaget omfatter:

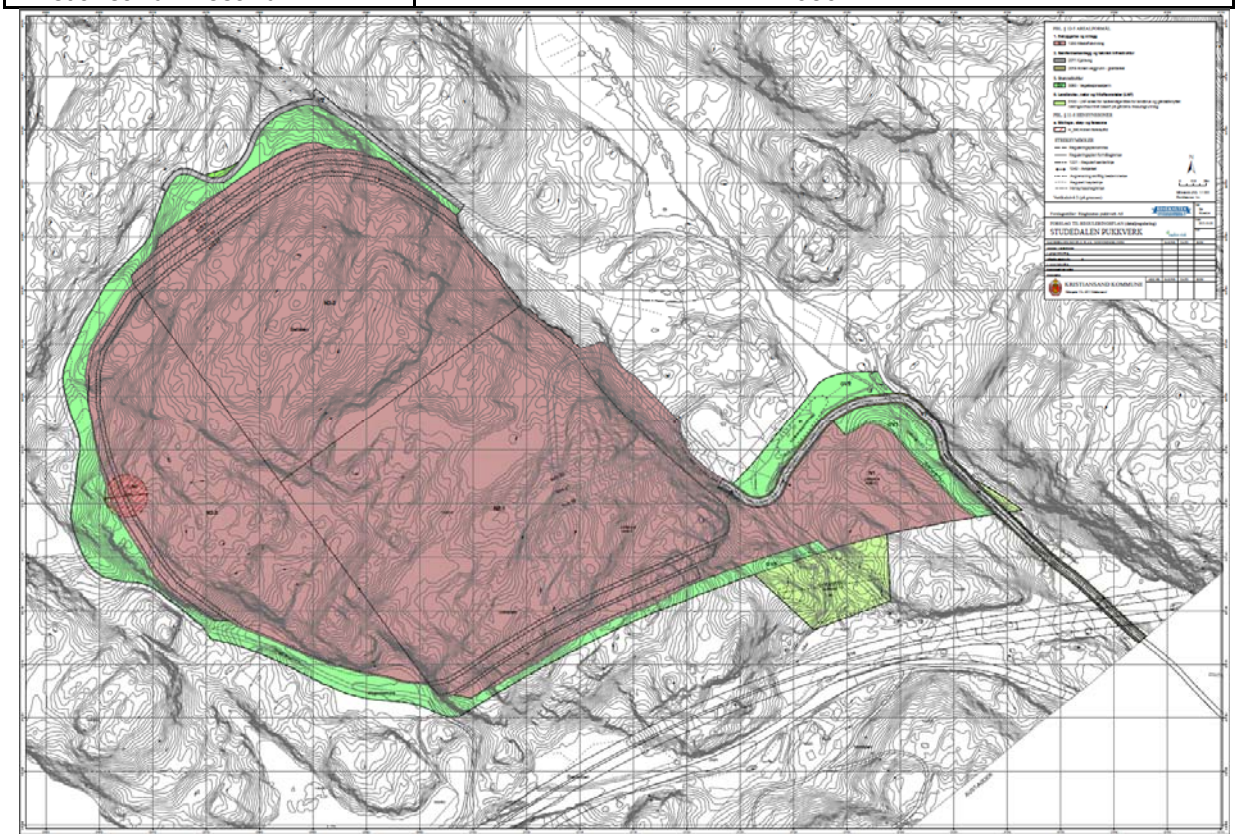
- Areal for fremtidig uttaksområde og driftsområde (N1 og N2)
- Buffersoner inklusiv areal for sedimentasjonsbasseng (GV1, GV2 og GV3)
- Adkomstveg fra rv. 420 til området for Studedalen pukkverk og annen næring (V1 og V2).

Reguleringsplanen åpner opp for asfalt- og betongproduksjon. Det er aktiviteter som er forenelig med pukkverksdrift og samfunnsmessig riktig (for miljø og økonomi) å samlokalisere. Det er ikke tatt stilling til når dette eventuelt kan bli aktuelt, men tiltakshaver mener det er hensiktsmessig å unngå endring av reguleringsplanen for formålet. Asfalt- og betongproduksjon er tiltak som krever søknad om tillatelse til kommunen. Asfaltverk reguleres i tillegg av forurensingsforskriften kapittel 24, forurensninger fra asfaltverk. Forurensningsforsskriften sikrer at Fylkesmannen fører tilsyn med at driften foregår i henhold til kap 24. Omfanget, inkludert miljømessige konsekvenser, av betong- og asfaltproduksjonen skal beskrives i søknad om igangsettingstillatelse.

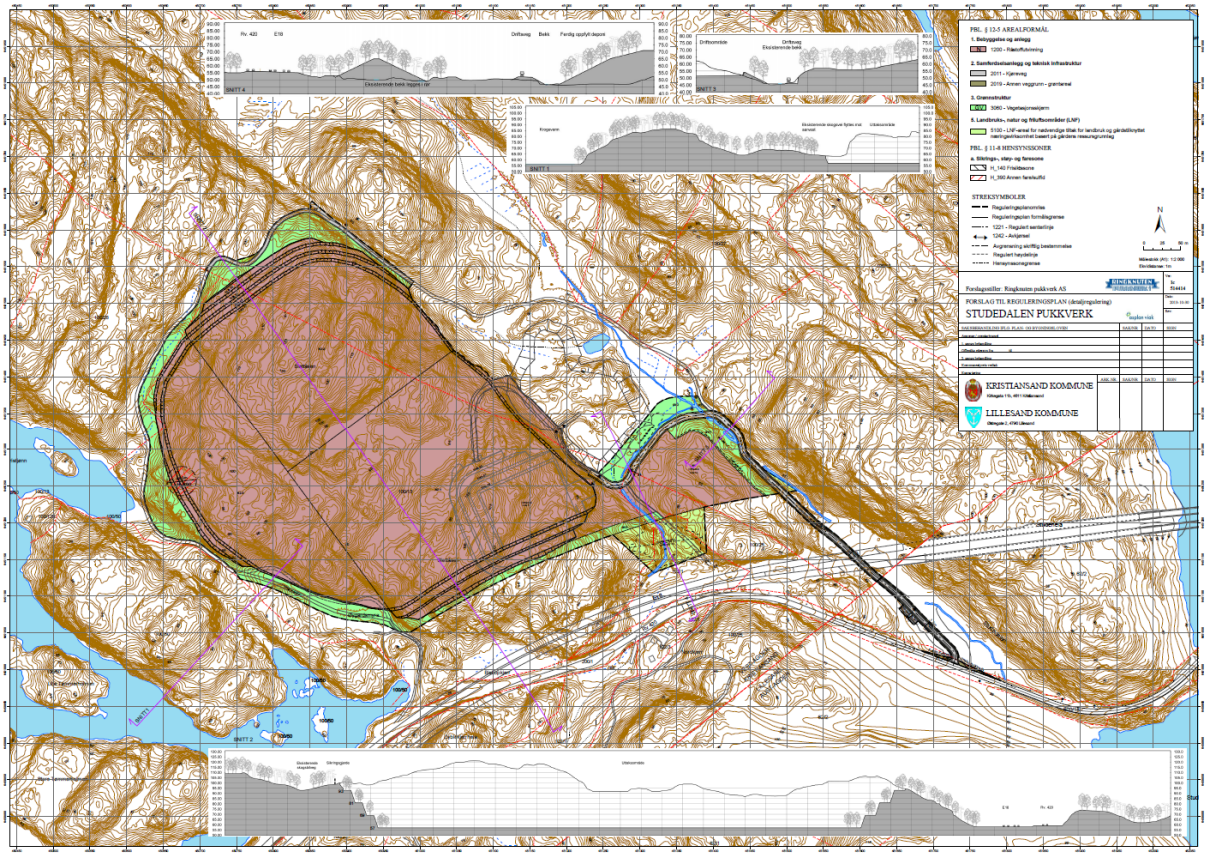
Tabell 2: Arealoversikt

Arealformål	Kristiansand kommune (m^2)	Lillesand kommune (m^2)
Steinbrudd/masseuttak	220563	
Grønnstruktur-vegetasjonsskjerm	31352	
Kjøreveg	5921	1128
Parkeringsplasser		240
Annet vegareal	1628	736
LNF-område	7044	

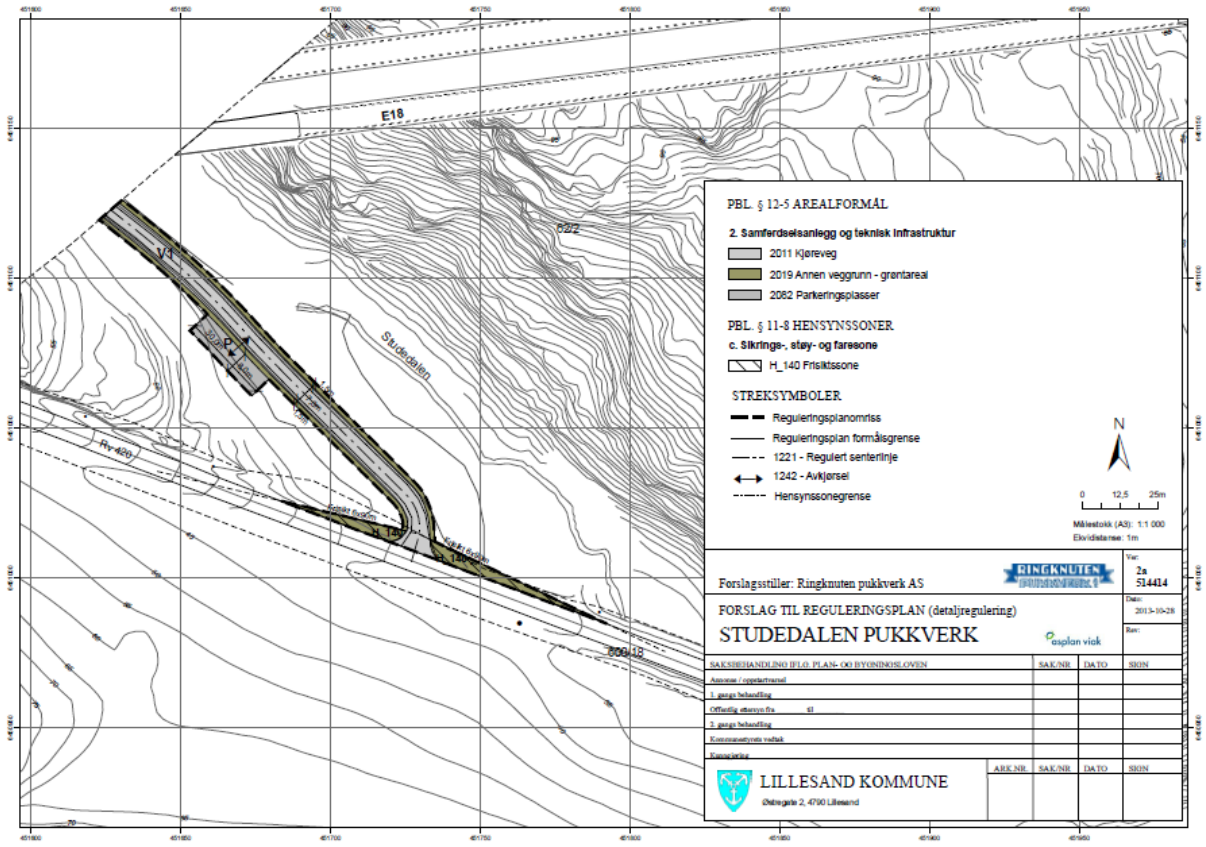
Totalt areal	266508	2104
Sum areal Kristiansand/Lillesand	268612	



Figur 14: Forslag til reguleringsplankart for Studedalen steinbrudd og pukkverk, Kristiansand kommune



Illustrasjonsplan



Figur 15: Forslag til reguleringsplankart for Studedalen steinbrudd og pukkverk, Lillesand kommune

6.1.1 Eiendomsforhold

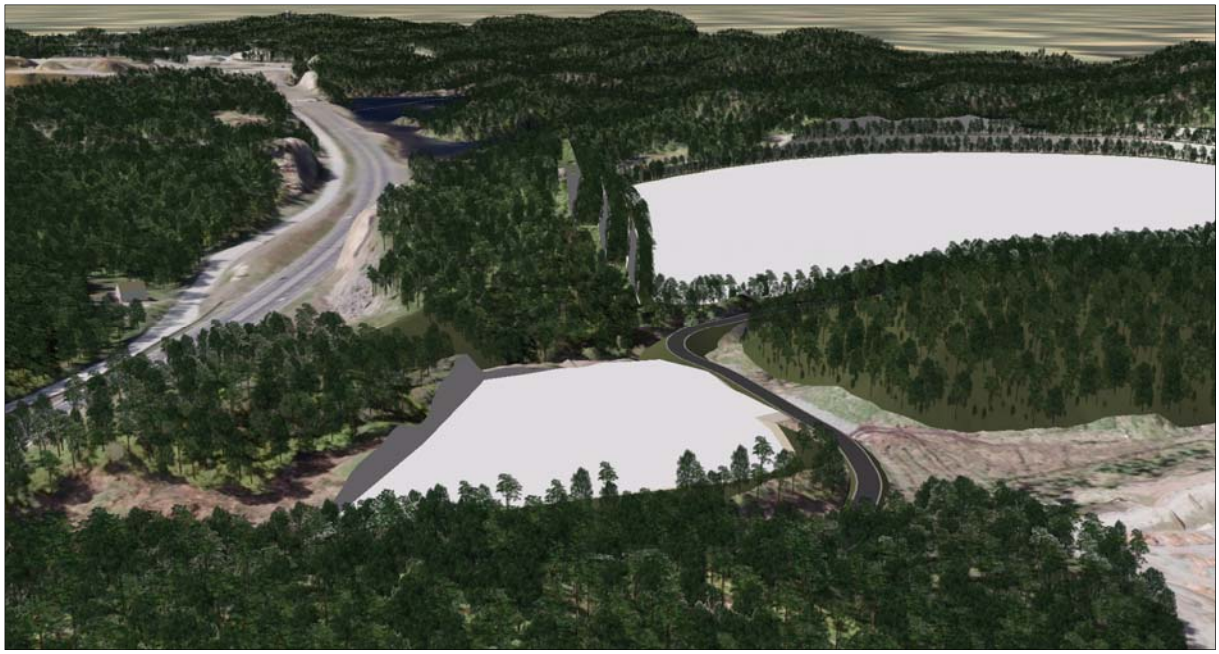
Plangrense er lagt i eiendomsgrense eller formålsgrense der det har vært hensiktsmessig. Andre steder er plangrense lagt i kanten av skogsbilvegen som går rundt uttaksområdet. Ringknuten har inngått avtale med de berørte grunneierne for uttaksområde.

Tabell 3: Grunneiere som inngår i planforslaget

Gnr/Bnr	Hjemmelshaver
100/13	Karen Ann Dønnestad
100/31	Asbjørn Bakken/ Åse Daasvand Mygland
100/28 (berøres minimalt)	Joar Grødum
100/25	Tellef Dønnestad
62/2	Dag Inge Svendsen
102/1	Statens Vegvesen

6.2 Driftsområder og uttaksområde

Reguleringsplanforslaget gir en kompakt og fleksibel løsning som muliggjør rask etablering. Det permanente produksjonsområdet/driftsområdet er plassert inne i selve uttaksområdet (N2). N1 er område for midlertidig knuseområde og fremtidig område for administrasjon/vekt/lager og liknende.



Figur 16: Oversiktsbilde sett mot sørvest som viser fremtidig driftsområde (N1) og uttaksområde (N2).

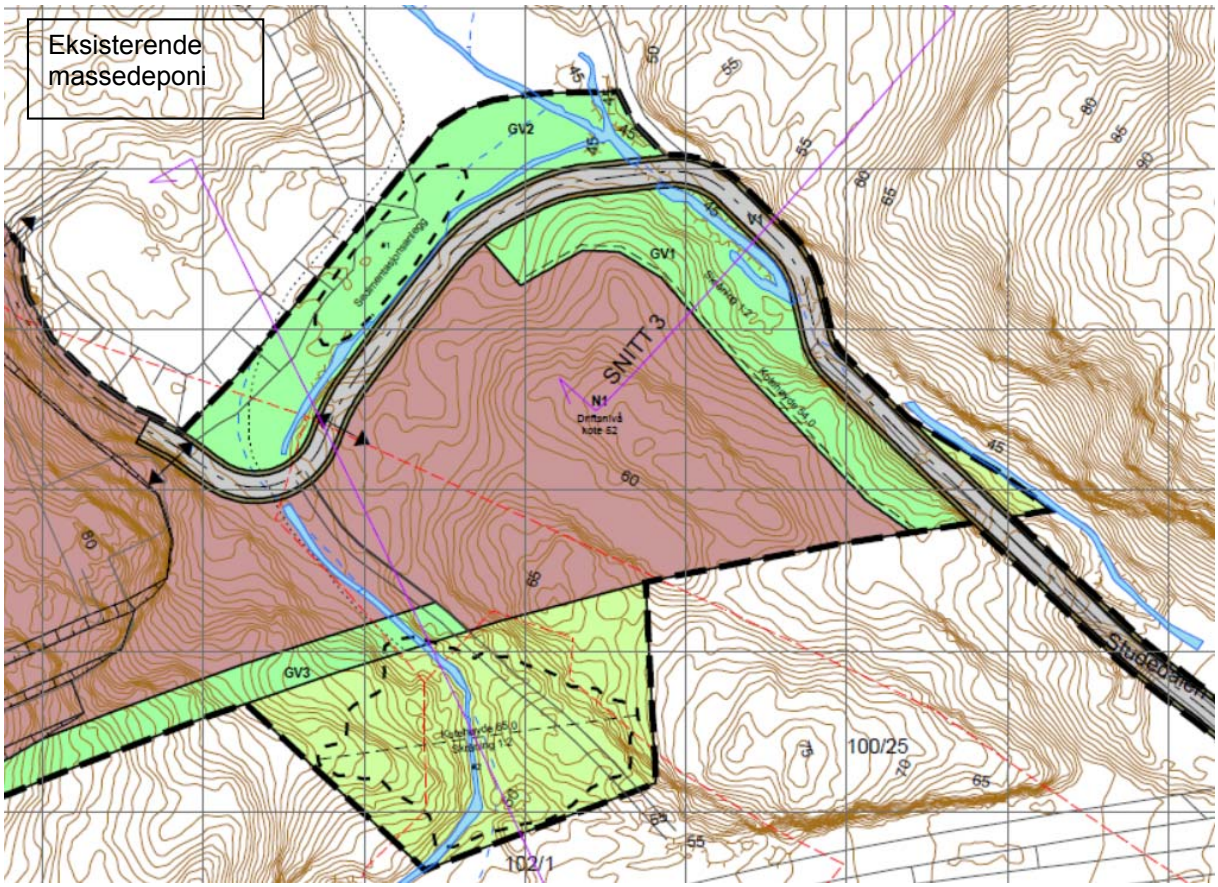
6.2.1 Midlertidig produksjonsområde og fremtidig driftsområde (N1)

N1 etableres først, og vil i den første tiden fungere som et midlertidig produksjonsområde inntil det permanente produksjonsområdet (N2) er etablert. N1 har et areal på ca. 12,8 daa.

Området er gunstig plassert for å etablere funksjoner som administrasjon, vekt, lager og verksted. Trolig er det et potensiale for at enkelte funksjoner kan være felles for massedeponiet og for steinbruddet/pukkverket (for eksempel vekt, verksted og lignende). Område skal også dekke funksjoner som garderobe og spiserom.

Arealet etableres på kote 52, og i forhold til dagens terreng blir driftsområdet liggende 8-10 meter lavere enn øvre deler av terrenget. Adkomst til området skal være fra eksisterende adkomstveg til massedeponiet.

Arealet omreguleres fra område for jord og skogbruk i reguleringsplanen for Studedalen deponi.



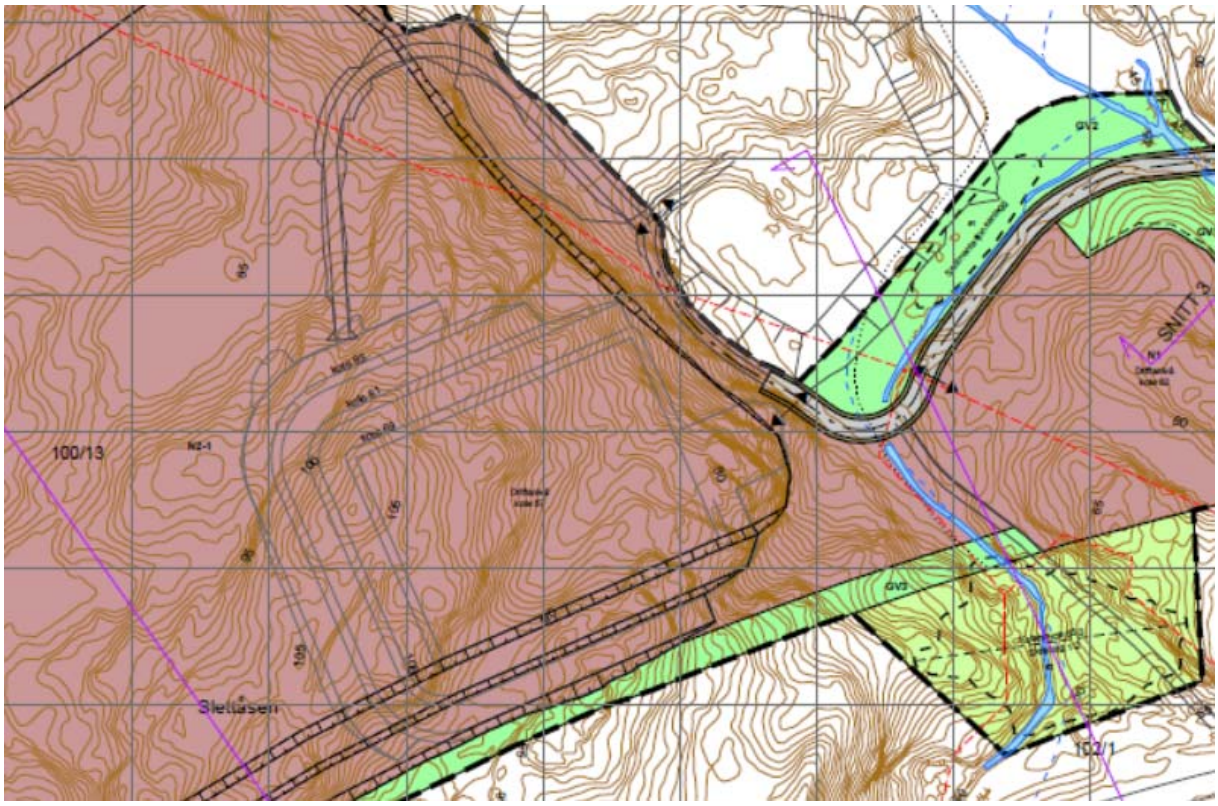
Figur 17: Utsnitt fra illustrasjonsplan. Areal for midlertidig produksjon og fremtidig adm/vekt/lager (N1)

6.2.2 Uttaksområde og driftsområde (N2-1, N2-2, N2-3)

I uttaksområdet foregår avdekking, boring, sprengning, noe pigging, opplasting og transport av stein til grovknuser. I forhold til dagens terreng skal området senkes med opptil ca. 60 meter, slik at fremtidig bunnkote blir 57. Driften skal foregå ved at steinen sprenges ut i pallehøyder på 12 meter. Drift vil foregå på kote 93, 81, 69 og 57. Hele N2 har et areal på 207,5 daa.

Deler av arealet i øst omreguleres fra friluftsområde og naturvernområde i reguleringsplanen for Studedalen deponi, se figur 10.

Innenfor uttaksområdet skal det etableres driftsområde der det produseres ferdigvarer. Det skal etableres knuseutstyr og transportbånd, siloer og eventuelt andre funksjoner samt lagerområde for ferdigvarer, vaskegrop for maskiner og andre mindre installasjoner slik som trafo, pumpestasjon for vann, containere og liknende. Adkomst til uttaksområde går via adkomstveg til massedeponi på nyetablert driftsveg. Driftsområdet har et areal på ca. 9 daa.



Figur 18: Utsnitt fra Illustrasjonsplan. Areal for permanent produksjonsområde inklusiv driftsveg.

6.2.3 Gjennomføring

Hovedprinsipper for den fremtidige driften vil foregå i følgende rekkefølge:

Fase 1
Oppgradere adkomstveg V1 og etablere utfartsparkering. Sedimentasjonsbasseng beliggende på nordsiden av vegen mellom deponiområdet og N1 bygges.

Fase 2
Etablere N1 på ca. kote 52. I dag er dette området del av et vegetasjonskledd/flatehogd høydedrag som stiger opp mot kote 65 innenfor området og videre opp til kote 75 innenfor 100 metersbeltet til E18.

Etableringsfasen av N1 omfatter ca. 66 000 m^3 og forventes å vare ½ -1 år.

Avdekkingsmasser fra N1 benyttes primært til å bygge opp voll mot Studedalen. Overskytende masser benyttes til voll mot E18.

Fase 3
Fase 3 omhandler etablering av veg opp til uttaksområde samt tilrettelegge for permanent produksjonsområde i N2-1 på kote 57. Bruddveggen mot E18 i sør blir den endelige, og sammenfaller med øvrig avslutning av uttaksområdet i sør. Massene knuses på det midlertidige produksjonsområdet N1 inntil permanent område er etablert. Volumet av utsprengte masser for det permanente produksjonsområdet på ca. 9 daa omfatter 520 000 m^3 og det forventes en anleggsperiode på 4,5 år forutsatt et salg på ca. 300 000 tonn.

Avdekkingsmasser, og stein hvis nødvendig, benyttes til å ferdigstille voll mot E18.

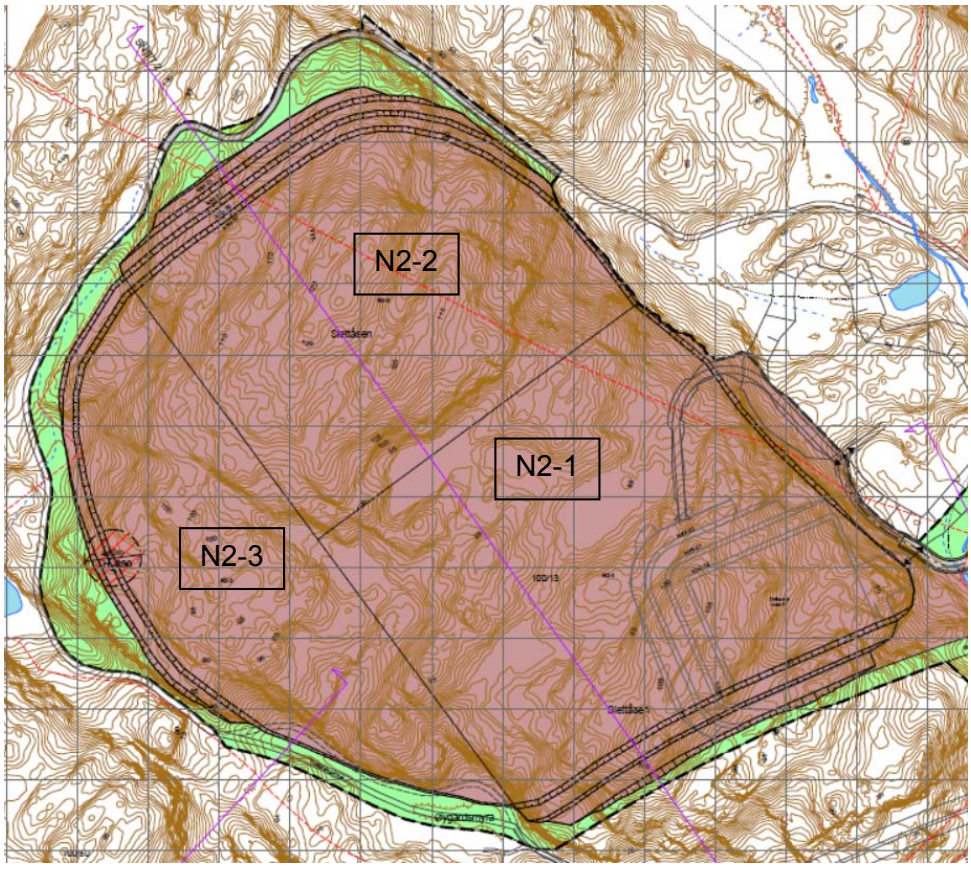
Fase 4
Ferdigstille N1 til permanente funksjoner som for eksempel administrasjon, lager, vekt, verksted, parkering for ansatte og lignende.

Fase 5
Hele N2 deles inn i 3 etapper; N2-1, N2-2 og N2-3 som vist på plankartet. Som hovedprinsipp skal N2-1 tas ut før N2-2 kan påbegynnes. N2-3 tas ut til slutt. I overgang fra én etappe til den neste, kan oppstart på ny etappe påbegynnes før foregående etappe er tatt ut til laveste kotenivå 57 moh.

Ved at N2-3 blir stående igjen til slutt, vil steinbruddet bli skjermet for innsyn fra E18 lengst mulig.

I N2-3, helt i ytterkant av uttaksområdet, viser én av borstøvsanalysene svovelinnhold i tiltaksklasse 2 «lav/moderat fare for forurensning». I planforslaget er det lagt inn hensynssone rundt borehullet med radius 20 meter. Her skal det vises spesiell aktsomhet på grunn av fare for sulfidholdig berggrunn. Det skal tas borestøvsanalyser med dokumentasjon av total svovelmengde før sprengning. Det er i bestemmelsene sikret at dette skal gjøres for hele uttaksområdet.

I en strekning på 200 meter blir skogsbilvegen flyttet ca. 20 meter lenger sør for å få en best mulig avslutning av bruddkanten. Tiltaket vil ikke berøre naboeiendommen gbnr. 100/50.



Figur 19: Prinsipp for uttaksretning og sparing av skjerm i vest (N2-3 som tas ut som siste fase)

6.3 Vegetasjonsskjerm

6.3.1 GV3

Det reguleres en vegetasjonsskjerm rundt store deler av uttaksområdet (GV3). Denne vegetasjonsskjermen vil fungere som en buffer mot innsyn fra skogsbilvegen rundt uttaksområdet. Skogsbilvegen er brukt i friluftsammenheng og er en del av det sammenhengende løypenettet i Dønnestadskogen. Endelig bruddvegg i uttaksområdet går i utkanten av denne vegen, og det foreslås å avsette minimum 5-10 meter til buffersone/vegetasjonsbelte mot skogsbilvegen.

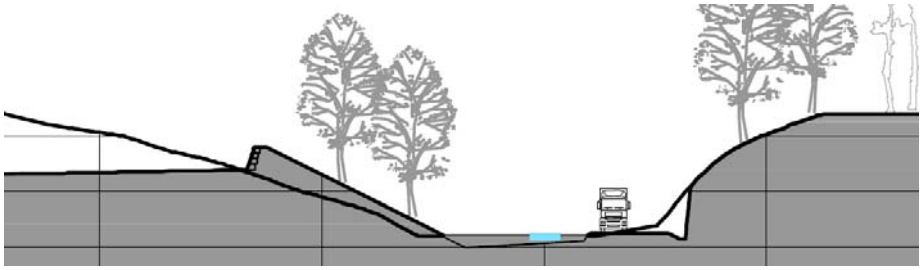
GV3 langs E18 må sees i sammenheng med de regulerte sidearealene til E18, se figur 10. Dette arealet oppleves allerede i dag som et bredt grøntbelte.

6.3.2 GV2

Mellom deponiet og N1 skal det etableres et sedimentasjonsbasseng slik at overflatevannet sedimenteres før vannet renner ut i Studebekken nedstrøms massedeponiet. Foreslått løsning fører all avrenning til Studevannet.

6.3.3 GV1

Det reguleres en voll/terrengskjerm mellom driftsvegen og N1. Topp voll vil ligge på kote 54; 2 meter høyere enn nivået på N1. Vollen vil skjerme for innsyn og bidra til at vilttrekket i størst mulig grad skjermes for menneskelig aktivitet.

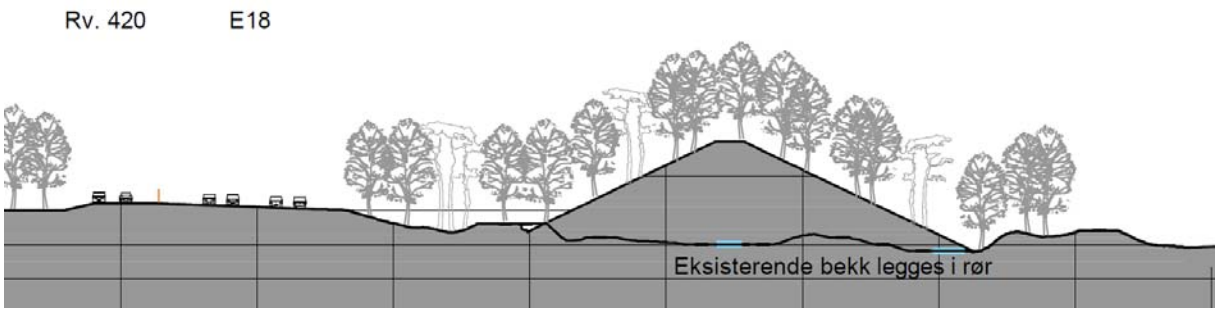


Figur 20: Prinsipp etablering av voll/terrengskjerm mellom adkomstveg og N1

6.4 LNF-område

Innenfor det regulerte sidearealet til E18 reguleres det en voll med høyde 65 moh. som vil skjerme for innsyn til steinbruddet sett fra E18. Vollen skal legges til rette for naturlig revegetering og ha en helning på maks 1:2.

Eksisterende bekk/overvannsgrøft må legges i rør ca. 70 meter gjennom vollen.



Figur 21: Voll mot E18

6.5 Adkomstveg, utfartsparkering og teknisk infrastruktur

Atkomst til området vil bli fra rv. 420. Eksisterende adkomstveg som er opparbeidet i forbindelse med Studedalen deponi reguleres til en bredde på 10 meter (V1). Bare en kort strekning av vegen er regulert i forbindelse med massedeponiet. Planforslaget inkluderer hele adkomstveien fra rv. 420 til pukkverket.

Kjøreveg V2 ble regulert i reguleringsplanen for Studedalen deponi. Fordi dagens skogsbilveg ikke samsvarer med reguleringsplanen, har kommunen foreslått at eksisterende vegtrasé reguleres inn i dette planforslaget.

Etter ønske fra kommunen, er det tatt med areal for utfartsparkering. Parkeringsarealet er på 30x8 meter, med plass til 10-12 biler, og ligger langs kjøreveg V1 sør for E18.

Det vil være behov for vann, avløp og strøm/datalinje(r) til området.

6.6 Forslag til reguleringsbestemmelser

1. Fellesbestemmelser

Potensielt sulfidholdig berggrunn

- I forkant av hver sprenging skal det tas borestøvsanalyser for å undersøke berggrunnen for mulig sulfidinnhold. Prøvene skal analyseres av et sertifisert laboratorium med dokumentasjon av total svovelmengde.

- Håndtering av utsprengte steinmasser avhenger av innholdet av svovelforbindelser som påvises i borestøvsanalysene. Følgende tabell legges til grunn:

Prosentvis innhold av svovel-forbindelser	Krav til håndtering	Krav om tiltaksplan, jf. forurensningsforskriften § 2-6.
< 0,18 % totalt svovel	Massene anses som rene. Avbøtende tiltak er ikke påkrevd.	I hovedsak ikke krav om tiltaksplan. Dersom avrenning fra tiltaket berører sårbare resipienter, kan kommunen kreve tiltaksplan eller på annen måte kreve avbøtende tiltak dersom utsprengt volum er større enn 1000m^3 steinmasse og svovelinnholdet er nært opptil grenseverdien.
0,18 – 1,25 % totalt svovel	Lav/moderat fare for forurensning fra steinmassene. Steinmassene kan lagres og benyttes i tiltaksområdet.	Det stilles krav om utarbeidelse av tiltaksplan etter forskriftens § 2-6.
> 1,25 % totalt svovel	Stor fare for forurensning. Steinmassene må deponeres i spesialdeponi for sulfidholdig stein.	Krav om utarbeidelse av tiltaksplan. Tiltak som i vesentlig grad berører steinmasse med stor fare for forurensning kan utløse krav om utslippstillatelse etter forurensningslovens § 11 for både anleggsperioden og for etableringen av spesialdeponi.

- Det skal utarbeides en tiltaksplan etter forurensningsforskriften § 2-6. Tiltaksplanen skal være en del av driftskonsesjonen.

- Vannkvaliteten i utløpsbekken fra driftsområdet skal overvåkes med vannprøver som følges opp gjennom driftsplanen. Første året skal det tas vannprøver hvert kvartal, deretter hvert halvår. Følgende prøver skal tas:
    - Partikler
    - Nitrogen
    - pH

2. Bebyggelse og anlegg (pbl § 12-5 nr 1)

2.1 Bebyggelse og anlegg – råstoffutvinning (pbl § 12-5 nr 1)

N1-N2

- Området for steinbrudd/masseuttak skal opparbeides som vist på plankartet og nyttes til pukkverksdrift med uttak av stein for knusing, sikting, sortering og lagring av ferdige produkter.
- Innenfor område N1 og N2 kan det etableres produksjon av asfalt og betong, samt lagring av produkter som har naturlig og relevant tilknytning til pukkverk, asfaltverk og betongverkets drift. Før produksjon av asfalt og betong kan starte, skal det søkes om igangsettingstillatelse i henhold til plan- og bygningsloven og forurensningsforskriftens kapittel 24, forurensninger fra asfaltverk. Omfanget, inkludert miljømessige konsekvenser, av betong- og asfaltproduksjonen skal beskrives i søknad om igangsettingstillatelse.

- Bygninger som verksted, garasjer, lager, kontorer, velferdsrom mv. tillates oppført. Høyeste tillatte gesimshøyder er 22 meter. Område N1 skal være forbeholdt ovenfor nevnte funksjoner.

- Driften av virksomheten skal ligge innenfor rammer beskrevet i forurensningsforskriften kapittel 30.

- Følgende maksimale tidsbegrensninger for deler av driften skal være:
    Sprengning, mandag - fredag mellom kl. 07.00 - kl.17.00
    Pigging og boring, mandag - fredag mellom kl. 07.00 - kl 19.00

Grovknusing, mandag - fredag mellom kl. 07.00 - kl 19.00
Finknusing, mandag - fredag mellom kl. 07.00 - kl 23.00

- Transport inn og ut av pukkverket samt lessing av ferdigvarer er ikke begrenset til de forannevnte tider.

- Ved endelig avslutning på paller, tillates pallehøyde på 12 meter. Bredde (dybde) på pallene skal være mellom 7 og 10 meter. Pallene skal revegeteres. Ved endelig avslutning skal de vertikale veggene mellom pallehøydene ikke ha en brattere vinkel enn 70 grader.

3. Samferdselsanlegg og teknisk infrastruktur (pbl § 12-5 nr 2)

3.1 Kjøreveg (V1-V2)

- Området er regulert til privat kjøreveg og annet vegareal.

3.2 Parkering (P)

- Det skal opparbeides utfartsparkering på 30x8 meter som vist på plankartet. Dette vil dekke behovet for minst 10-parkeringsplasser.

4. Grønnstruktur (pbl § 12-5 nr 3)

4.1 Vegetasjonsskjerm

GV1

- Innenfor området skal det etableres en voll som skal fungere som en buffersone mot område N1.

- Vollen skal etableres med maks. helning 1:2 ut mot vegen. Eksisterende fjellskjæring mot vegen skal innlemmes i vollens utforming der dette er mulig og hensiktsmessig.

- Topp voll skal være kote 54.

- Det skal legges til rette for naturlig revegetering

GV2

- Innenfor området skal det etableres et sedimentasjonsanlegg med tilstrekkelig kapasitet som renser overflatevannet fra uttaksområdet. All avrenning føres til Studevannet.

GV3

- Området skal fremstå som uberørt natur, og ved sprenging skal området ikke belastes med sprengstein.

- I områder hvor det i dag er åpent skal det legges til rette for etablering av høyere vegetasjon (naturlig revegetering).

- Det tillates ikke oppført bygninger innenfor vegetasjonsskjermen.

- Innenfor vegetasjonsskjermen mot høye skrenter skal området sikres i henhold til mineralloven.

- Eksisterende skogsbilveg i sørøst legges om som vist på plankartet.

5. Landbruks- natur- og friluftsformål samt reindrift (pbl § 12-5 nr 5)

- Det tillates etablert en voll med topp kotehøyde 65 med maks helning 1:2 som vist på plankartet.

- Det skal legges til rette for naturlig revegetering

6. Hensynssoner (pbl § 12-6)

6.1 Sikringssone – frisikt H_140

- Innenfor frisiktarealet tillates ikke murer, gjerder eller vegetasjon høyere enn 0,5 meter over tilstøtende vegers nivå. Terreng skal ikke planeres høyere enn tilstøtende vegers nivå.

6.2 Annen fare – sulfid H_390

- Innenfor hensynssone H_390 skal det vises spesiell aktsomhet på grunn av fare for sulfidholdig berggrunn. Det skal tas borestøvsanalyser med dokumentasjon av total svovelmengde før sprengning innenfor hensynssonen.

7. Rekkefølgebestemmelser (pbl § 12-7 nr 10)

- Kjøreveg V1 skal opparbeides med fast dekke før driftskonsesjon i henhold til mineralloven er gitt. Annen veggrunn som grøft, skjæring og fylling skal opparbeides og ferdigstilles samtidig med veganlegget.

- Parkeringsplass som vist på plankartet skal være opparbeidet før driftskonsesjon kan gis.

- Sedimentasjonsanlegg med tilstrekkelig kapasitet som renser overflatevann fra planområdet skal opparbeides før driftskonsesjon i henhold til mineralloven er gitt.
- Som hovedprinsipp skal N2-1 tas ut før N2-2 kan påbegynnes. N2-3 tas ut til slutt. I overgang fra én etappe til den neste, kan oppstart på ny etappe påbegynnes før foregående etappe er tatt ut til laveste kotenivå 57 moh.

- Når N2-1 er ferdig tatt ut skal ferdigstilte paller mot sør legges til rette for naturlig revegetering før N2-2 påbegynnes.

- Voll i GV1 skal etableres samtidig med N1.

7 KONSEKVENSUTREDNING

7.1 Krav om konsekvensutredning av planen

Bestemmelsene om konsekvensutredninger av april 2005 innebærer at konsekvensutredning skal integreres i arealplanleggingen for saker som avgjøres gjennom plan. Krav til konsekvensutredning for arealplaner skal fastlegges gjennom innledende behandling av forslag til planprogram. Planprogrammet skal gjøre rede for formålet med planen, behovet for utredninger og opplegg for medvirkning. Forslag til planprogram er sendt på høring, lagt ut til offentlig ettersyn og fastsatt av Byutviklingsutvalget 24. mai 2012.

Vedlegg I til forskriften omfatter tiltak etter § 2 som alltid skal konsekvensutredes etter forskriften:

"Uttak av malmer, mineraler, stein, grus, sand, leire eller andre masser dersom minst 200 dekar samlet overflate blir berørt eller samlet uttak omfatter mer enn 2 millioner m3 masse, samt torvskjæring på et område på mer en 1.500 dekar".

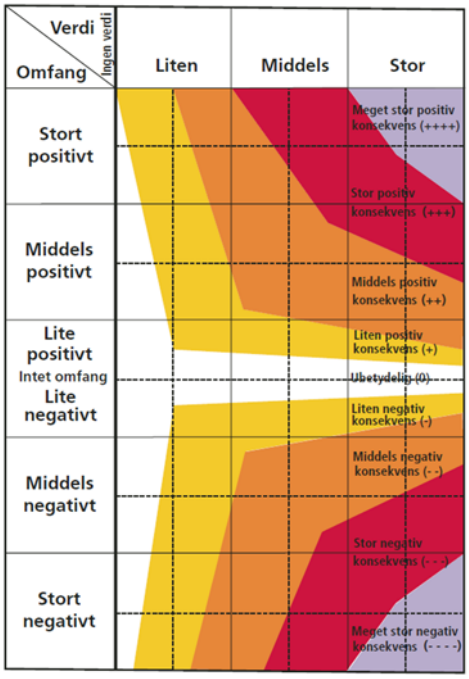
Planforslaget faller innenfor disse kriteriene ved uttaket er mer enn 2 mill. m³.

7.2 Metode

Formålet med en konsekvensutredning er å klargjøre vesentlige konsekvenser for miljø, naturressurser eller samfunn av tiltaket. Konsekvensutredninger skal sikre at disse virkningene blir tatt i betraktning under planlegging av tiltaket og når det tas stilling til om, og eventuelt på hvilke vilkår, tiltaket kan gjennomføres. I det følgende foreligger konsekvensutredning av de enkelte tema i henhold til det fastsatte planprogrammet. Aktuelle problemstillinger og utredningsbehov fra planprogrammet står beskrevet innledningsvis i en blå tekstboks i hvert kapittel.

Metodisk bygger konsekvensutredningen på Statens vegvesen håndbok 140 (Statens vegvesen, 2006). Håndbok 140 er det grunnleggende metodeverktøyet som benyttes i forbindelse med konsekvensutredninger i Norge. Konsekvensutredningen består grovt av følgende deler:

- *Del 1 består av å beskrive og vurdere områdets karaktertrekk og verdi for det enkelte tema. Verdien blir fastsatt langs en trinnløs skala som spenner fra liten til stor verdi.*
- *Del 2 består av å beskrive og vurdere tiltakets omfang (påvirkning). Omfang er en vurdering av hvilke endringer tiltaket antas å medføre for de ulike temaene. Omfanget vurderes i forhold til 0-alternativet som er dagens situasjon inkludert forventet endring i analyseperioden (inkludert vedtatte planer).*
- *Del 3 består av å kombinere verdien av området og tiltakets omfang for å få den samlede konsekvensvurderingen. Konsekvenser er de fordeler og ulemper et tiltak medfører i forhold til 0-alternativet. Den samlede konsekvensvurderingen vurderes langs en glidende skala fra meget stor positiv konsekvens (++++) til meget stor negativ konsekvens (- - - -).*



Figur 22: Konsekvensvifte, jfr. Statens vegvesens håndbok 140. Viften viser hvilken konsekvensgrad tiltaket får når man sammenholder verdi og omfangskriterier for hvert deltema.

For utredningstemaer som transport og trafikk, støy, støv, naturressurser er ikke håndboken fulgt metodisk, men konsekvensene er utredet. Temaene er videre å finne igjen i ROS-analysen.

7.2.1 Alternativ 0 - grunnlag for sammenligning

Sammenlikningsgrunnlaget, eller 0-alternativet, i denne konsekvensutredningen er dagens situasjon og ferdig etablert massedeponi i henhold til reguleringsplan for Studedalen deponi av 17.06.2009. Denne reguleringsplanen viser flere områder som kan oppfylles til maks kote + 75 moh. I dag er det kun området lengst sør som er fylt opp til et nivå på kote + 62 moh. 0-alternativet er lagt inn i 3D-modellen.

7.3 Naturmiljø

Utredningsbehov

Det vil gjennomføres en kartlegging av naturverdier i planområdet basert på feltbefaring. Eksisterende dokumentasjon vil gjennomgås. Det vil være spesiell fokus på eventuelle leveområder for truede arter. Utredningen vil beskrive tiltakets konsekvenser for vilttrekket, og hvordan trekket kan ivaretas. Driften av pukkverket og massedeponiet vil foregå samtidig. Konsekvenser for vilttrekket i Studedalen må også ta høyde for dette.

Det skal også gjennomføres kartlegging av akvatisk biodiversitet (ferskvannsorganismer og fisk) i bekken og nedstrøms vassdrag ned til Isefjærfjorden samt bukter, evjer og viker på østsiden av Krogevann slik at det foreligger nødvendige referansedata.

Konsekvensutredningen vil også utrede hvordan tiltaket og avrenning fra steinbruddet og pukkverket vil påvirke de 3 naturtypene i nærheten av Studevann som er beskrevet i kap. 6.1.3. Eventuelle konsekvenser for Isefjærfjorden som følge av tiltak vil også belyses i konsekvensutredningen.

7.3.1 Innledning

I 2010 ble det utarbeidet en rapport som vurderte tiltakets konsekvens for botanikk/flora og andre viltarter enn storvilt (Midteng 2010). I forbindelse med behandling av planprogrammet er det stilt krav om også å utrede:

- Tiltakets påvirkning på vilttrekket
- Kartlegging av akvatisk biodiversitet
- Vurdere hvordan tiltaket vil påvirke de 3 naturtypene i nærheten av Studevann.

Biolog Asbjørn Lie ved Agder naturmuseum og botaniske hage ble engasjert til å gjøre en vurdering av muligheten for viltet å trekke i dette området, siden vilttrekket ikke ser ut til å ha vært studert siden ny E18 ble bygget (Lie, 2012). Dette er et viktig underlag for konsekvensvurderingen knyttet til vilttrekket.

Kistefos Skogtjenester ble engasjert for kartlegging av akvatisk biodiversitet. Vurderinger knyttet til akvatisk biodiversitet omhandles i kapittel 7.7 om avrenning.

Nasjonale mål og retningslinjer for naturmiljø

Naturen og dets økosystemtjenester er grunnlaget for vår egen og framtidige generasjoners eksistens. Naturen og dets biologiske mangfold må derfor forvaltes bærekraftig gjennom en fornuftig avveining mellom bevaring og bruk. Bevaring av naturmangfold/biologisk mangfold er et sentralt mål i forvaltningen. Det er en nasjonalt vedtatt målsetning å begrense tapet av biologisk mangfold i Norge innen 2020. Dette er senest stedfestet i miljømålsetningen til den rødgrønne regjeringen. For å ivareta biologisk mangfold må man ivareta truede og rødlistede arter og disse artenes leveområder.

St.prp nr. 1 2007-2008 slår fast at hoveddelen av det biologiske mangfoldet finnes og vil alltid finnes utenfor de vernede områdene. Det er derfor viktig at hensyn til biologisk mangfold legges til grunn for all virksomhet og planlegging. I Stortingsmelding nr. 42 ”Biologisk

mangfold" (Miljøverndepartementet 2001) er ansvaret for biologisk mangfold tillagt sektorene, herunder kommunene. Den nylige vedtatte Naturmangfoldloven har også føringer for planarbeid. Naturverdier må kartlegges og konsekvensutredes i henhold til naturmangfoldlovens §§ 8, 10 og 12 før det treffes en beslutning om tiltak.

7.3.2 Metode

Generelt

Metodisk bygger konsekvensutredningen på Statens vegvesens håndbok 140. Trinn 1 i konsekvensutredning er kartlegging og karakteristikk av verdier, trinn 2 er omfangsvurdering og trinn 3 er konsekvensvurderinger.

Metodikk for verdisetting av naturmiljø

Verdivurderinger foretas og omtales for følgende tre nivåer: (i) enkeltlokaliteter/områder, (ii) landskapsøkologiske trekk og (iii) øvrig natur. Verdivurderingene er gjort i hht metodikk for konsekvensutredninger i Statens vegvesens håndbok 140, (Statens vegvesen 2006).

Tabell 4: Kriterier for naturmiljøets verdi etter HB 140 (noe moderert).

Områdetype	Liten verdi	Middels verdi	Stor verdi
Naturtypeområder	Områder uten prioriterte naturtyper	Prioriterte naturtyper i verdikategori B eller C	Prioriterte naturtyper i verdikategori A
Områder med arts- og individmangfold	Områder med arts- og individmangfold som er representative for distriktet	Områder med stort artsmangfold i lokal eller regional målestokk Leveområder for arter i kategoriene nær truet (NT) eller datamangel (DD) Leveområde for arter som står oppført på den fylkesvise rødlista	Områder med stort artsmangfold i nasjonal målestokk Leveområder for arter i kategoriene kritisk truet (CR), direkte truet (EN) og sårbar (VU) Områder med forekomst av flere rødlistearter i lavere kategorier
Viltområder	Registrerte viltområder og vilttrekk med viltvekt 1	Registrerte viltområder og vilttrekk med viltvekt 2-3	Registrerte viltområder og vilttrekk med viltvekt 4-5
Inngrepsfrie og sammenhengende naturområder, samt andre, landskapsøkologiske sammenhenger	Områder med ordinær landskapsøkologisk betydning	Inngrepsfrie områder over 1 km fra nærmeste tyngre inngrep Sammenhengende områder over 3 km^2 med urørt preg Enkeltområder eller system av områder med lokal eller regional landskapsøkologisk betydning	Inngrepsfrie områder over 3 km fra nærmeste tyngre inngrep Enkeltområder eller system av områder med nasjonal landskapsøkologisk betydning

Metodikk for verdisetting av (i) enkeltlokaliteter/områder

Kartleggingen og verdisettingen av naturmiljø/biologisk mangfold er basert på nasjonal metodikk for kartlegging av biologisk mangfold utarbeidet av Direktoratet for Naturforvaltning (2006).

Tabell 5: Verdiklassifisering av lokaliteter basert på DN-håndbok 13-1999 og Håndbok 140.

Naturforhold	**Verdi** **(DN-håndbøkene)**	**Verdi KU** **(SVV håndbok 140)**	**Nasjonal-** **lokal verdiskala**
Svært viktig natur	A – svært viktig	Stor verdi	Nasjonal verdi
Viktig natur	B – viktig	Middels verdi	Regional verdi
Lokalt viktig natur	C – lokalt viktig	Middels verdi	Høy lokal verdi
Ordinær øvrig natur	Ingen verdisetting	Liten verdi	-
Bebygde areal	Ingen verdisetting	Ingen relevans for fagtemaet	-

Metodikk for verdisetting av (ii) landskapsøkologiske trekk/funksjoner

Med dette menes utredningsområdets betydning i en større landskapsøkologisk sammenheng. Visse naturområder har større betydning enn andre områder. Områder med landskapsøkologisk betydning omhandler viktige sammenhenger i landskapet som ikke er avgrenset som naturtypelokaliteter, viltområder, områder viktig for fisk eller annen natur.

Dette kan for eksempel være områder forvaltningsmessige viktige arter en sjelden gang bruker. Et annet eksempel er areal som elg bruker i sin vandring mellom sommer- og vinteroppholdsplasser, men som ikke i seg selv er en del av leveområdet. For eksempel er det kjent at elg vandrer fra Dokkfløy-området i Oppland og helt til Gardermoen og følger faste trekk i landskapet. En sikring av slike landskapsøkologiske trekk vil være viktig for fortsatt bruk av området, for eksempel av aktuelle viltarter.

Metodikk for verdisetting av (iii) øvrig natur

Med øvrig natur menes for eksempel fattige vegetasjonstyper med ordinær arts-sammensetning, ung middelaldrende og halvgammel skog uten spesielle biologiske verdier, gjengroende kulturlandskap, menneskepåvirkede arealer, arealer med mange fremmede arter etc. På bakgrunn av verdikriteriene, kan også deler av et utredningsareal få karakteriseringen ”ingen relevans” for fagtema naturmiljø. Dette er arealer som er nedbygd av menneskelig infrastruktur og bygning, for eksempel veger, industriområder og boligområder. Arealer som består av fulldyrket mark er også kategorisert på denne måten (”ingen relevans”).

Kriterier for omfang

Omfangsvurderingene er et utrykk for hvilke negative tiltak som vil påvirke naturmiljøet og hvilket omfang disse tiltakene vil ha. Kriterier for fastsettelse av omfang er gitt i Statens vegvesens håndbok 140.

Omfanget angis på en 6-delt skala fra ”stort positivt omfang” til ”stort negativt omfang”. Omfang vurderes for de geografisk samme områder som er verdivurdert. Omfanget vurderes i forhold til 0-alternativet, som er dagens situasjon vurdert mot forventede endringer som følge av planlagte utbygging.

Tabellen under gjengir kriteriene for å bedømme *omfang* for naturmiljø. Tabellen er gjengitt direkte fra Statens vegvesen, håndbok 140.

Tabell 6: Kriterier for vurdering av tiltakets omfang for naturmiljø

	Stort positivt omfang	**Middels positivt omfang**	**Lite/intet omfang**	**Middels negativt omgang**	**Stort negativt omfang**
Viktige sammenhenger mellom naturområder	Tiltaket vil i stor grad styrke viktige biologiske eller landskapsøko-logiske sammenhenger.	Tiltaket vil styrke viktige biologiske eller landskaps-økologiske sammenhenger.	Tiltaket vil stort sett ikke endre viktige biologiske eller landskaps-økologiske sammenhenger.	Tiltaket vil svekke viktige biologiske eller landskaps-økologiske sammenhenger.	Tiltaket vil bryte viktige biologiske eller landskaps-økologiske sammenhenger.
Arter (dyr og planter)	Tiltaket vil i stor grad øke arts-mangfoldet eller forekomst av arter eller bedre deres vekst- og levevilkår	Tiltaket vil øke artsmangfoldet eller forekomst av arter eller bedre deres vekst- og levevilkår	Tiltaket vil stort sett ikke endre artsmangfoldet eller forekomst av arter eller deres vekst- og levevilkår	Tiltaket vil i noen grad redusere artsmangfoldet eller forekomst av arter eller forringe deres vekst- og levevilkår	Tiltaket vil i stor grad redusere artsm angfoldet eller fjerne forekomst av arter eller ødelegge deres vekst- og levevilkår
Naturhistoriske forekomster	Ikke relevant	Ikke relevant	Tiltaket vil stort sett ikke endre geologiske forekomster og elementer	Tiltaket vil forringe geologiske forekomster og elementer	Tiltaket vil ødelegge geologiske forekomster og elementer

Konsekvensvurdering

Del 3 av konsekvensutredningen består av å kombinere verdien av området og omfanget av endringer tiltaket vil påføre landskapet for å få den samlede konsekvensen. Konsekvenser er de fordeler og ulemper et tiltak medfører i forhold til 0-alternativet. Den samlede konsekvensvurderingen vurderes langs en glidende skala fra svært negativ konsekvens til svært positiv konsekvens. Konsekvensen for et miljø/område framkommer ved å bruke systematikken i konsekvensviften vist på side 13.

I vurderingen av konsekvens for tema naturmiljø er den verdisatte naturtypelokaliteten, viktige landskapsøkologiske trekk og annen natur behandlet hver for seg, men de inngår til slutt i den totale vurderingen av tiltaket.

Definisjon av plan- og influensområdet

Planområdet: Arealet som i felt er kartlagt for naturverdier.

Influensområdet: Med influensområdet, menes planområdet samt et tilstøtende areal - influensområdet. Størrelsen på influensområdet varierer. Botaniske verdier utenfor planområdet kan i liten grad bli negativt påvirket av tiltaket, mens for eksempel vilt og fisk kan bli påvirket innenfor en radius på opptil flere kilometer. For eksempel omfatter influensområdet vassdraget nedstrøms tiltaksområdet. Om det er kjente naturverdier innenfor influensområdet som ikke ligger innenfor planområdet, er konsekvensen for disse ved en utbygging likevel vurdert. Ved å ha med influensområdet vil man kunne konsekvensvurdere eventuelle negative effekter ved planen som kan påvirke verdier utenfor planområdet.

Kilder og feltarbeid

Utredningen er basert på nytt feltarbeid, innsamling av eksisterende informasjon og kontakt med lokale ressurspersoner og kommunen. Feltarbeidet ble utført 05.11.2010 (botaniske registreringer, Midteng), 30.10.2012 (viltundersøkelser, Lie) og 25-26.9.2012 (akvatiske undersøkelser, Kistefos Skogtjenester). Hele planområdet er undersøkt i felt. Alle undersøkelser ble gjort på barmark. Da Midteng sin kartlegging foregikk sent på året, var mye av karplantefloraen visnet bort, men det var likevel mulig å fastslå og bestemme vegetasjonstypene, treslag, skogstruktur og enkelte karplanter.

Kristiansand kommune har som de fleste kommuner i landet gjennomført kartlegging av biologisk mangfold ved hjelp av naturtypekartlegging. Dette er utført etter en standardisert metode utarbeidet av Direktoratet for naturforvaltning (Direktoratet for naturforvaltning, 2006). Kristiansand avsluttet denne kartleggingen i 2002 i følge sine hjemmesider. Resultatene av disse og andre registreringer er lagt ut på Direktoratet for naturforvaltnings naturbase (www.naturbase.no). Denne portalen ble sjekket før og etter feltarbeidet. I tillegg har kommunen utarbeidet et eget kart. Dette er presentert på http://www.kristiansand.kommune.no/ressurser/TMCore/temaord/Naturforvaltning/. Det mangler beskrivelse av de enkelte områdene på denne siden. Naturbase viser ingen funn av naturtypelokaliteter eller viltområder i planområdet, men ett elgtrekk i influensområdet vises. Dette er basert på en kilde fra 1993. Lillesand kommune har på lignende måte utført naturtyperegistreringer, og resultatene av registreringene ligger på www.naturbase.no.

Databasen ”Artskart” (www.artsdatabanken.no) viser bl.a. kjente og stedfestede forekomster av rødlistearter, innførte arter og ikke-rødlista arter. Denne ble sjekket før feltarbeidet og i forbindelse med utarbeidelse av rapport (15.5.2013). Den viser ingen funn av rødlistearter innenfor planområdet. Av forvaltningsmessige relevante arter etter vilthåndboken, viser Artskart funn av dvergspett og vendehals, to hakkespettarter..

Skog og landskaps kart for skog viser at skogen i planområdet er 40-80 år gammel (http://kart4.skogoglandskap.no/karttjenester/satskog). I plan- og influensområdet, er det registrert 4 såkalte MIS-biotoper. MIS står for Miljøregistrering i skog (http://kart4.skogoglandskap.no/karttjenester/splan/). Skogen i planområdet ble hogd i 2012.

Asbjørn Lie ved Agder naturmuseum har vært viktig bidragsyter mht. opplysninger om forekomst av spettearter og elgtrekk. Kistefos Skogtjenester har vært viktig bidragsyter mht. opplysninger og akvatisk biodiversitet.

Begrensninger

Registreringstidspunktet var sent på året i 2010, men anses, sammen med eksisterende kunnskap og nye registreringer, som tilstrekkelig for å fastslå områdets naturverdier. Det er en svakhet at området som i MIS-kartet vises som lågurteikeskog ikke ble studert i karplante- og soppsesongen. Dette området ligger i hovedsak utenfor utredningsområdet.

7.3.3 Dagens situasjon

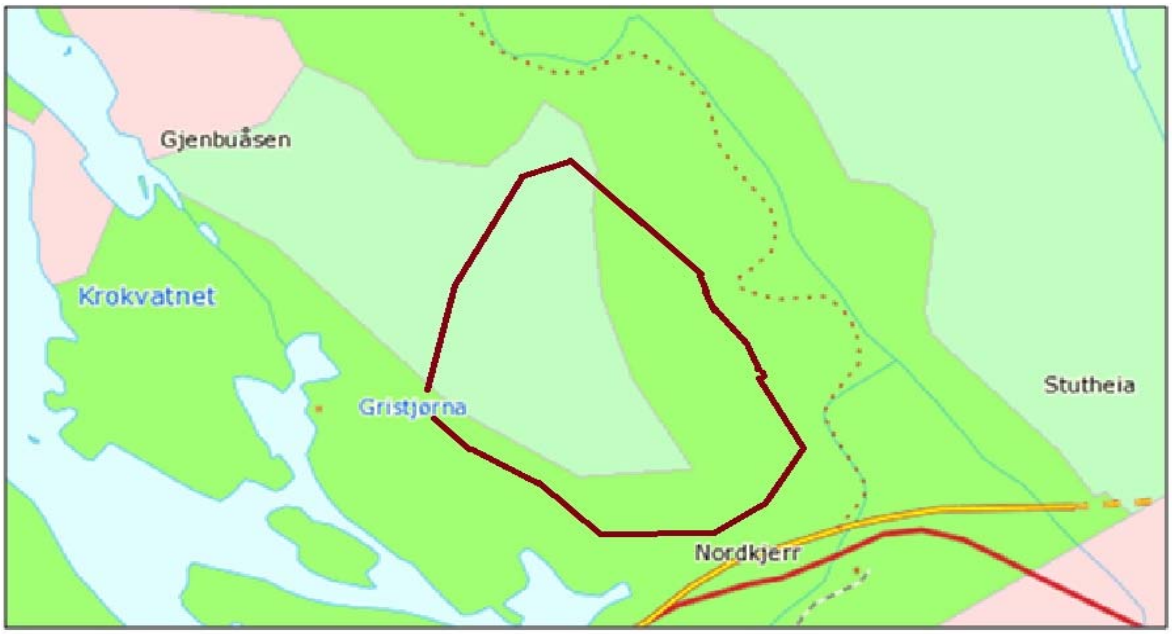
Naturforhold

Utredningsområdet ligger i den nemorale vegetasjonssone (edelløv-skogssonen). Nemoral vegetasjonssone finnes som et smalt belte ytterst på Sørlandet, dominert av varmekjære lauvtrær. Området omfatter et areal med skog. Et par mindre myrer forekommer i toppområdet. Tjern, vann, elver og bekker ble ikke registrert. Berggrunnen består delvis av rikere bergarter som amfibolitt og glimmerskifer, mens båndgneis (amfibolitt, hornblendegneis, glimmergneis) er mindre næringsrik (www.ngu.no). Se mer detaljert kartlegging av berggrunnen i kapittel 7.4.2.

Plantenes tilgjengelighet på næringsstoffene i berggrunnen avhenger både av hvor forvitret berggrunnen er, og tykkelsen og næringsrikheten til løsmassedekket som ligger over berggrunnen. I utredningsområdet består dette i hovedsak av tykke morenemasser men i vest er morenemassene tynnere (www.ngu.no). I toppområdene er det stedvis torv i myrer og fuktige søkk.

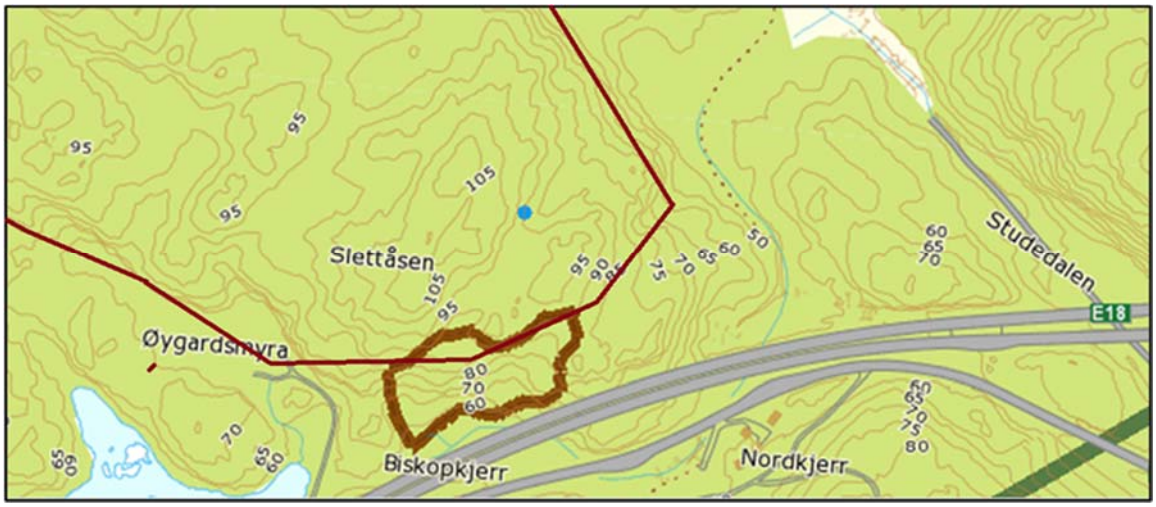


Figur 23: Berggrunnen i utredningsområdet. Grønt er amfibolitt og rosa er båndgneis. Amfibolitt kan være nokså rik på næringsstoffer, mens båndgneis bidrar i mindre grad til næringsinnholdet i jordsmonnet. Utredningsområdet er omtrentlig angitt med mørk rød strek.



Figur 24. Løsmassedekningen i utredningsområdet. Grønt er tykke morenemasser mens lysegrønt er tynn morene. Lys rød farge er bart fjell eller tynt løsmassedekke. Utredningsområdet er omtrentlig angitt med mørk rød strek.

Vegetasjonen i uttaksområdet domineres av vegetasjonstypen blåbæreikeskog selv om skogen i dag er fjernet. Vegetasjonstypen er fattig og dominerer hele kolleområdet og de øst- og nordvendte lisidene. Fattig røsslyngfuruskog forekommer også en del steder i toppområdene hvor morenemassene er mektige og det er et tjukt humusdekke. I de sør- og sørvestvendte lisidenes nedre deler forekommer det ikke tresatt lågurteikeskog. Ut i fra det som ble observert på registreringstidspunktet i 2010, var dette utelukkende en fattig utforming av lågurteikeskog, hvor mer krevende arter som for eksempel svart- og vårerteknapp, blåveis, sanikel og lignende krevende arter så ut til å mangle. Fingerstarr forekom spredt i disse områdene. På bakken var det store mengder eikeblader noe som gjorde observasjonen av nedvisna karplanter noe vanskelig, men store arter som svart- og vårerteknapp burde ha vært observert om de fantes. Det trolig rikeste partiet ligger utenfor utredningsområdet men innenfor influensområdet, se MIS-registrering i figuren nedenfor.



Figur 25. Figuren viser området som er utfigurert som rik bakke gjennom MIS-registreringene med brun strek. Utredningsområdet er markert omtrentlig med mørk rød strek.



Figur 26: Skogen i planområdet ble hugget i 2012

Eksisterende situasjon i 2010

I forbindelse med kommuneplanarbeidet i 2010 utarbeidet Ringknuten pukkverk AS temautredning på naturmiljø som ble oversendt kommunen. Formålet med temautredningen var å fremskaffe underlag for kommuneplanarbeidet. På dette tidspunkt var Slettåsen skogkledt (det arealet som nå foreslåes til uttaksområde).

Beskrivelse fra 2010: Eik var klart dominerende treslag. Treslaget forekom i hele området som ren bestand eller i blanding med de andre treslagene. I toppområdene forekom en del furuskog. Bjørk vokste spredt foruten i de tørreste partier. Osp forekom et fåtall steder der terrenget er bratt. Planta gran forekom nederst i lia i øst. Einer forekom som kratt i toppområdene. Eikeskogen virket å ha blitt forynget samtidig, da all skog hadde tilnærmet samme brysthøydediameter (bhd.), trolig som en følge av opphørt beite. Småstammet skog på 5-15 cm i bhd. dominerte. I øst var dimensjonene gjennomgående litt større enn ellers, trolig på grunn av bedre tilgang på vann og at dette er en annen eiendom, og dermed har skogen blitt utsatt for en annen type skjøtsel. Det ble funnet to litt grovere eiketrær. Ei mindre hul eik ble funnet. Et fåtall spredte småstammede eikegadd fantes her. Ospegadd og litt ospelæger ble funnet et par steder, hvor den største konsentrasjonen lå innenfor naturtypelokalitetene. Lavfloraen var svært fattig. Ingen arter i lungeneversamfunnet ble sett, ei heller strylav. Av vedboende sopp ble ei rust- eller kystrustkjuke observert på eik, og i tillegg ble svovelkjuke og smalt stubbehorn registrert. En svak indikatorart for eldre osp(eskog) ble sett. Dette var stor ospeildkjuke.

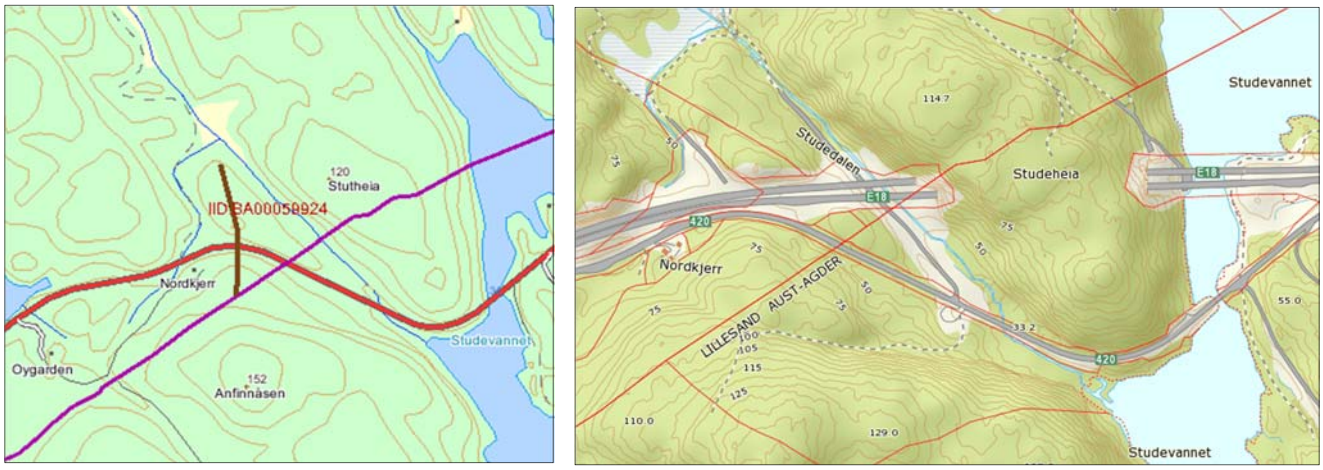
Potensialet for funn av rødlistearter vurderes å være lavt på registreringstidspunktet og enda lavere i dag. Det største potensialet for rødlistearter var knyttet til bakkelevende sopparter i lågurteikeskogen utenfor tiltaksområdet. Ingen rødlistearter ble observert.

Ved verdivurdering og konsekvenser for deltema naturmiljø ligger eksisterende situasjon i 2013 til grunn.

Vilttrekk

Vilttrekket krysser E18 på grensen mellom Kristiansand og Lillesand kommuner, og trekket går gjennom en viltundergang under E18. E18 går i tunell rett øst for viltundergangen, slik at det skogdekte heiområdet øst for undergangen også er en del av trekkområdet.

Viltundergangen ble etablert i forbindelse med byggingen av nye E18 da trekkområdet er, og har vært, viktig for elg og trolig også for andre pattedyr. Selve trekket har tidligere foregått over et større område enn der hvor dagens trekk foregår, men etter utbyggingen av E18 består trekkområdet av viltundergangen og heiområdet øst for denne. Etter byggingen av E18 er dette det eneste villtrekket for dyr som vil trekke nord/sør over E18 mellom Kristiansand by og kommunegrensen Kristiansand/Lillesand. Nærmeste trekk nord/sør over E18 i retning øst, ligger (trolig) øst for Isefjærfjorden, da det på naturbase.no ikke vises andre trekk øst for trekket i Studedalen. Direktelink til trekket er: http://dnweb12.dirnat.no/nbinnsyn/asp/faktaark.asp?iid=BA00059924), og trekket vises slik:



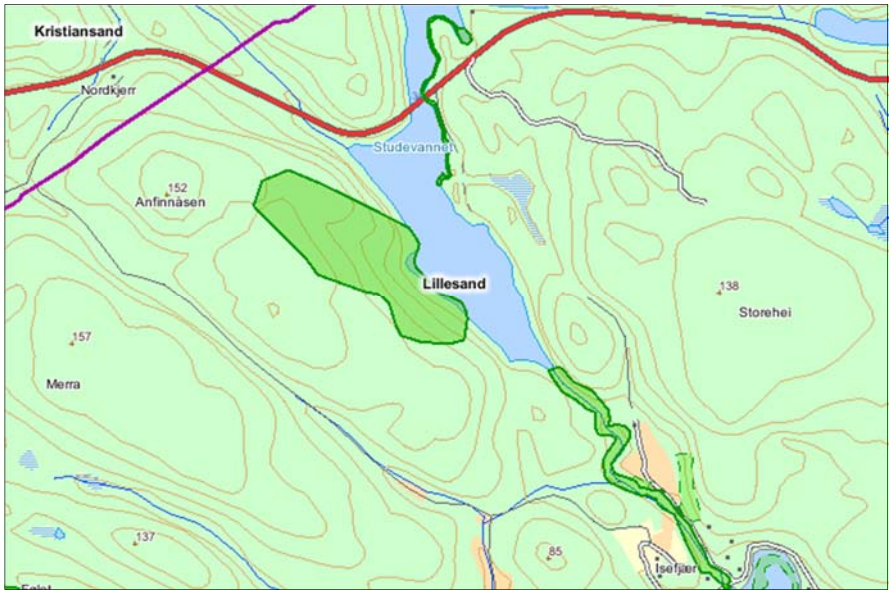
Figur 27: Selve viltundergangen er en kombinert vei og viltundergang, og ligger øst for den brune streken i figuren til venstre som symboliserer vilttrekket. Trekket foregår derfor i praksis på selve Stutheia og langs bekken vest for heia. I tillegg kan dyr passere E18 ved å svømme i selve Studevannet.



Figur 28. Gult markerer vegetasjon som i 2012 ble hogd ved enden av viltundergangen. I tillegg er skogområdet nordvest for det gule feltet (Slettåsen) også fjernet. Selve Studheia som ses vis-a-vis det gule området er ikke hogget.

Naturtypelokaliteter nær Studevann

Beliggenheten til de tre aktuelle naturtypelokalitetene er vist under og dette er lokalitetene BN00066811 Studevannet Ø, BN00066829 Isefjærbekken og lokalitet BN00066831 Studevannet SV.



Figur 29. Avgrensning av naturtypelokalitetene. Lokalitet Studevannet Ø er den lange tynne lokaliteten lengst nord, lokalitet Isefjærbekken er den lange tynne lokaliteten i sør, mens lokalitet Studevannet SV er den store lokaliteten til venstre.

7.3.4 Verdivurdering

I planområdet er det funnet relativt få og lave naturverdier. Årsaken er at skogen i hovedsak er fattig, småvokst, ung og med lite liggende og stående død ved. Det er ikke kjente viltverdier som tilsier avgrensning av viltområder innenfor planområdet. Ett regionalt viktig vilttrekk finnes. Området har derfor middels-stor verdi i en landskapsøkologisk sammenheng.

Samlet sett vurderes planområdet å ha liten-middels naturverdi, mens influensområdet vurderes å ha stor verdi. Dette særlig pga. flere høyt verdisatte naturtypelokaliteter sør for planområdet

Naturtypelokaliteter

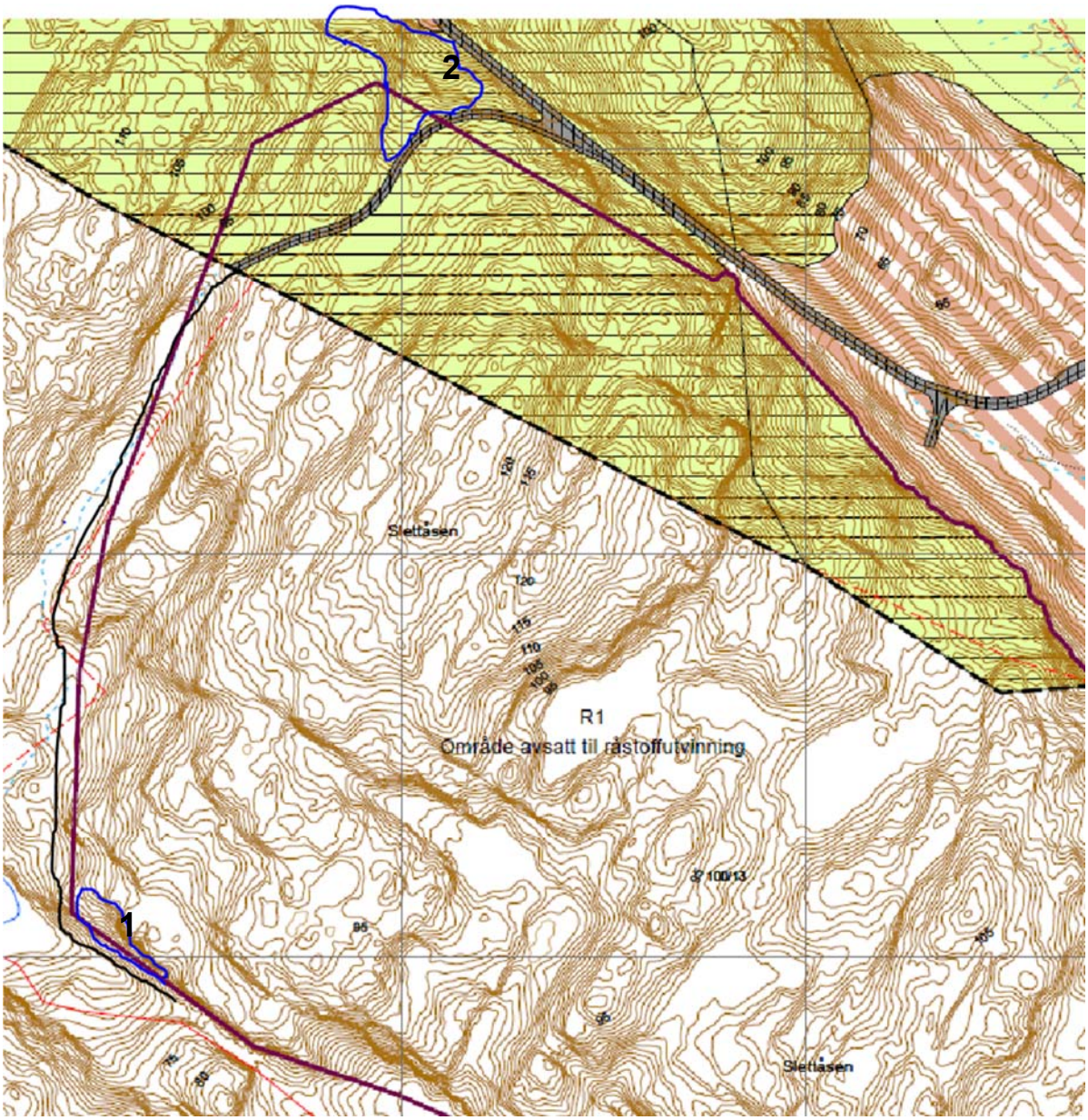
Innenfor planområdet er det funnet naturverdier som gir grunnlag for avgrensning av to naturtypelokaliteter, begge lokalt viktig (C). Lokalitet 1 eksisterer trolig ikke lenger da det i 2012 ble foretatt flatehogst i området.

Det gjennomførte feltarbeidet i 2010 førte til avgrensning av to nye naturtypelokaliteter. Begge disse er mindre områder med halvgammel ospeskog, se vurdering i tabellen nedenfor.

Tabell 7: Naturtypelokalitetene innenfor plan- og influensområdet.

Natur-type nr.	Lokalitets-navn	Natur-base ID	DN-verdi	KU-verdi	Naturtype-kategori	Utforming	I plan eller influensområdet ?
NT 1	Gristjønn øst	Ny*	C-viktig	Middels	Løvsukse-sjon	Gammel ospeskog	Planområdet
NT 2	Lange-myrane	Ny	C-lokalt viktig	Middels	Løvsukse-sjon	Gammel ospeskog	Planområdet/ influensområdet
NT 3	Studevannet SV	BN00066 831	B-viktig	Middels -stor	Gammel fattig edellauvsk og	Eikeskog	I influensområdet
NT 4	Studevannet Ø	BN00066 811	A-svært viktig	Stor	Mudderban k	Fattig utforming	I influensområdet
NT 5	Isefjærbekke n	BN00066 829	B-viktig	Middels -stor	Viktig bekkedrag	Viktig gytebekk	I influensområdet

** Lokaliteten gikk tapt i forbindelse med flatehogst i 2012.*



Figur 30. Naturtypelokalitetene (NT) innenfor planområdet er vist med blått. Svart strek er skissert linje for eksisterende skogsbilveg. Naturtypelokalitet nr. 1 i nedre venstre billedkant er trolig gått tapt i forbindelse med flatehogst gjennomført 2012. Naturtypelokalitet nr. 2 vises i øvre venstre billedkant. Utredningsområdet er markert med mørk rød strek.

Lokalitet Langemyrane

Lokaliteten ligger i en bratt østvendt liside med tilhørende forsenkning, og har noe innslag av rasmark og stein. Blåbærskog er trolig dominerende vegetasjonstype, men i de bratteste deler kommer det trolig inn litt lågurtvegetasjon (kilde MIS, http://kart4.skogoglandskap.no/karttjenester/splan/). Tresjiktet består i hovedsak av eldre ospeskog, men det er også en del gran, eik, bjørk og litt furu. Dominerende dimensjon i brysthøyde på ospa virker å være på omlag 20-30 cm diamenter. Det forekommer spredt liggende og døde trær av osp og eik.

Ingen nyere påvirkning ble observert, foruten at området avgrenses mot veg i overkant.

Området verdisettes til å være en lokalt viktig (C) naturtypelokalitet. Dette begrunnes med at området består av halvgammel ospeskog med en del stående og liggende død ved.

For å sikre verdiene behøves det ingen aktiv skjøtsel. Det beste for naturverdiene er å la lokaliteten ligge i fred foruten at grana gjerne kan fjernes da dette svekker kvalitetene til lokaliteten som biotop for løvskogstilknytta art

Lokalitet Studevannet SV

I beskrivelsen av lokaliteten (http://dnweb12.dirnat.no/nbinnsyn/asp/faktaark.asp?iid=BN00066831) heter det bl.a.:

Naturtyper/vegetasjonstyper: Hele arealet består av gammelskog. Eik dominerer nedre og midtre deler av lisiden, mens furu dominerer øvre deler mot åsryggen. Osp dominerer flekkvis. I tillegg inngår stedvis bjørk, rogn, svartor, hassel, lind og spisslønn. Gran er i ekspansjon og opptrer ofte i nedre tresjikt. Blåbær dominerer feltsjiktet over det hele. Skogstrukturen varierer noe etter produktivitet og muligens også etter ulik påvirkningsgrad. I partier er skogen svakt aldersspredd, relativt tynnstammet og fattig på dødvedelementer. Skogstrukturen er stedvis noe tett og bærer fremdeles et visst preg av selvtynning. Større areal har likevel ganske god spredning i alder og dimensjoner, og dødvedmengden er moderat til høy. Mest hyppige dødvedelment er gadd av furu, bjørk og eik, samt yngre læger av de samme pluss osp. Også relativt grove læger av furu og osp inngår. Eik og furu på 40-45 cm brysthøyde-diameter er vanlig til dominerende. Stedvis er furua omkring 50 cm dbh. Større trær mangler. En del furutrær er relativt gamle (trolig opp mot 150-180 år).

Artsmangfold: Ingen spesielt krevende eller sjeldne arter er påvist. På eldre eik finnes de svake signalartene muslinglav og stiftfiltlav. Tidligere er påvist grønnspett og spettmeisreir

Lokalitet Isefjærbekken

I beskrivelsen av lokaliteten (http://dnweb12.dirnat.no/nbinnsyn/asp/faktaark.asp?iid=BN00066829) heter det bl.a.:

Beliggenhet/avgrensing/naturgrunnlag: Avgrensingen gjelder Isefjærbekken med naturlige kantsoner på strekningen mellom Studevannet og Isefjærfjorden.

Naturtyper/vegetasjonstyper: Naturtypeavgrensingen er en mosaikk med elementer fra de prioriterte naturtypene: Viktig bekkedrag; bekkekløft og bergvegg; rik blandingsskog i lavlandet; rik edelløvskog. Av arronderingsmessig årsak inngår også mindre areal uprioriterte naturtyper/vegetasjonstyper. Truete vegetasjonstyper inngår ikke, men det inngår truete elementer (gamle, hule edelløvtrær). Nærmest Studevannet omfatter avgrensingen en trang bekkekløft med halvgammel, noe tynnstammet eik, lind og furu. Bergveggene virket artsfattige. Lenger nedstrøms flater dalprofilen ut og bekken flyter rolig et stykke. Her kantes bekken av små fragmenter svartorskog, alm-lindeskog og mer forstyrret mark. I nedre del faller bekken mer igjen og kantes i større grad av blandet edelløvskog med eik, spisslønn, lind, ask og hassel. Feltsjiktet er relativt fattig, og dels kulturmodifisert. Den mer eller mindre intakte kantskogen er inkludert i avgrensingen. Denne er middelaldret til halvgammel og inkluderer spredte gamle trær. Dødvedmengden er lav. Nederst mot Isefjærfjorden inngår et par relativt store lindetrær, men omtrent midtveis mellom Isefjærfjorden og Studevannet finnes to virkelig grovvokste, gamle og hule lindetrær, samt én gammel og hul alm. Alle tre er over 100 cm i diameter ved brysthøyde.

Artsmangfold: På det grove, hule almetreet lever rødlisteartene almelav og bleik kraterlav. Bekken er ørretførende.

Påvirkning/bruk/trusler: Påvirkningsgraden varierer en god del langs vassdraget. Lengst nedstrøms kantes bekken mot øst av grusvei og fyllmasser tilknyttet denne, lenger opp kantes bekken delvis av åpne engareal, gjengroingsmark, hogstflate og granplantefelt. Dette er ikke inkludert i avgrensingen. En kjerrevei følger deler av vassdraget.

Verdibegrunnelse: Lokaliteten har elementer fra flere prioriterte naturtyper. Kantsonenaturen langs vassdraget er stedvis negativt berørt av ulike inngrep, men lengre strekninger har rimelig intakt kantskog. Særlig viktig er forekomst av gamle edelløvtrær. Det at lokaliteten har en ørretførende bekk med rimelig intakt kantskog og forekomst av kontinuitetsavhengige rødlistearter gjør at den vurderes som viktig (B-verdi).

Skjøtsel og hensyn: Fri utvikling uten inngrep. Kantskog med hjemmehørende treslag bør få utvikle seg fritt der dette mangler.

Naturtype	Andel
Bekkekløft og bergvegg	30
Gammel fattig edellauvskog	5
Rik blandingsskog i lavlandet	10
Rik edellauvskog	5
Viktig bekkedrag	20

Lokalitet Studevannet Ø

I beskrivelsen av lokaliteten (http://dnweb12.dirnat.no/nbinnsyn/asp/faktaark.asp?iid=BN00066811) heter det bl.a.:

Innledning: Lokaliteten er kartlagt av Biofokus ved Jon T. Klepsland på bakgrunn av tidligere funnopplysninger (Artskart 2009).

Beliggenhet/avgrensing/naturgrunnlag: Avgrensingen omfatter deler av strandsonen langs østsiden av Studevannet lengst vest i kommunen.

Naturtyper/vegetasjonstyper: Avgrensingen omfatter mudderflater, fuktenger og annen kantvegetasjon langs Studevannet.

Artsmangfold: Flere krevende og sjeldne karplanter tilknyttet vannkantmiljø er dokumentert herfra som skjoldblad, bustsmyle og buntsivaks.

Verdibegrunnelse: På grunn av forekomst av flere sjeldne rødlistearter, inkludert sterkt truet art, vurderes lokaliteten som svært viktig.

Verdivurdering landskapsøkologiske funksjoner

Noe arealkrevende fuglearter som dvergspett og vendehals bruker området, i alle fall sporadisk. Dette er vidt utbredte arter i regionen som også er temmelig vanlige (Asbjørn Lie pers.medd.). Det kan derfor ikke tilegnes området spesielle verdier for slike. Derimot er viltovergangen av regional betydning, da den er blant de få fungerende viltoverganger over E18 i denne delen av Kristiansand kommune (Asbjørn Lie pers. medd.).

Utredningsområdets verdi for viktige landskapsøkologiske funksjoner er vurdert til å være middels-stor.

Områdene i Høvåg og Randesund er blitt mer isolert de siste årene på grunn av utbygginger i forbindelse med Sørlandssenteret og Kristiansand Dyrepark. For at det skal kunne skje en utveksling av bl.a. større hjortevilt i en felles populasjon på begge sider av E18, er viltkorridoren (trekket) ved Studedalen og over Studeheia av stor betydning. Allerede på 90-tallet var trekket verdisatt med høyeste verdi etter Direktoratet for naturforvaltnings vilthåndbok (Direktoratet for naturforvaltning, 1996.).

Etter at nye E18 ble bygd er det så langt vi har kunnet bringe på det rene, ikke gjort noen vurderinger av om trekkets funksjon eller verdi er blitt endret. I rapporten fra Agder naturmuseum i fra 2012 heter det at:

«Feltarbeidet viser at viltkorridoren (vilttrekket) fra gamle E18 og over Studeheia lett kan passeres av større hjortevilt i et forholdsvis bredt felt (50-100 meter) ved inngangen til Studedalen og over heia.»

Selv om det ikke er gjort undersøkelser om trekket har hatt en redusert bruk etter byggingen av E18 og etablering av massedeponi i området, viser nyere undersøkelser av Agder naturmuseum at trekket fortsatt er i bruk. Trekket er fortsatt det eneste kjente trekkområdet nord/sør over E18 i et større område. Trekket brukes av flere andre viltarter enn elg, der i blant rådyr, hare og grevling.

Da trekket er det eneste fungerende trekket mellom Kristiansand by og kanskje helt øst til Lillesand by, vurderes det at dette vilttrekket har stor verdi, på tross av utbygginger i området.

Verdivurdering øvrig natur

Øvrig natur utenfor naturtypelokalitetene består både i all hovedsak av yngre løvskog og fattig furuskog. Det vurderes av øvrig natur i planområdet har liten verdi.

7.3.5 Vurdering av omfang og konsekvens

Omfang- og konsekvensvurderingen er gjort med grunnlag i med verdiene beskrevet i foregående kapittel, og med utgangspunkt i de tiltak som er planlagt.

Naturtypelokaliteter

Tabell 8: Omfang- og konsekvensvurdering for naturtypelokalitetene som ligger innenfor influensområdet for de planlagte tiltakene

Naturtype-nummer	Lokalitetsnavn	KU- verdi	Eventuelle påvirkningsfaktorer	Omfang	Konsekvens
NT 1	Gristjønn øst	Middels	Ødeleggelse som følge av flatehogst	Stort negativt	Middels negativ
NT 2	Langemyrane	Middels	Nærføring til steinbrudd	Lite negativt	Liten negativ
NT 3	Studevannet SV	Middels-stor	Ingen	Intet	Ubetydelig
NT 4	Studevannet Ø	Stor	Forurensning	lite negativt til intet negativt omfang	ubetydelig til liten negativ
NT 5	Isefjærbekken	Middels-stor	Forurensning	lite negativt til intet negativt omfang	ubetydelig til liten negativ

I konsekvensvurderingen for naturtypelokalitetene er det lagt til grunn at lokaliteten NT 1 har gått tapt gjennom hogst. Stort negativt omfang og middels verdi tilsier middels negativ konsekvensgrad for lokaliteten.

Det legges til grunn av lokalitet NT 2 ikke blir påvirket av tiltaket. Da den i hovedsak ligger utenfor bruddområdet kan man lett skåne lokaliteten. Middels verdi og lite negativt omfang tilsier liten negativ konsekvensgrad.

Naturtypelokaliteter nær Studevann

Lokalitet Studevannet SV

Lokaliteten ligger i helhet på land, og eventuelle endringer i vannkjemi vil ikke påvirke naturverdiene. Ingen rødlistede lavarter eller spesielt krevende lavarter (som for eksempel sølvnever) er funnet i området og ev. økt støvmengde vurderes ei heller ha negativ konsekvens på verdiene i lokaliteten.

Det vurderes derfor at tiltaket vil ha intet negativt omfang og ubetydelig konsekvens for lokaliteten.

Lokalitet Isefjærbekken

I beskrivelsen kommer det fram at kun 20 % av lokalitetens utstrekning er selve bekkedraget. Resten er skog. Ut i fra beskrivelsen kommer det fram at verdiene i selve bekken er knyttet til

at lokaliteten har en ørretførende bekk. Det vurderes at det planlagte tiltaket ikke eller i ubetydelig grad vil medføre problem for ørret som bruker bekken. Dette begrunnes med at bekken ligger relativt langt unna tiltaket (om lag 700 meter utløpet av Studebekken til innløpet av Isefjærbekken) og Studevannet har en relativ god buffringsevne på utslipp. Videre heter det om Studebekken i Kistefos sin rapport «*Kartlegging av akvatisk biodiversitet i forbindelse med planarbeid for Studedalen steinbrudd og pukkverk*»: «*Etablering av steinbrudd anses ikke å ha noen negativ innvirkning på Studebekken forutsatt at det gjøres forebyggende tiltak for å hindre avrenning av finstoff.*» Det bør derfor heller ikke være problem for Isefjærbekken iom at ingen fysiske inngrep planlegges og fordi at det planlegges å samle opp avrenning av finstoff. Det er for det videre planarbeidet lagt inn som forutsetning at det etableres et sedimentasjonsbasseng for å hindre forurensning inn mot Studebekken. Sedimentasjonsbassenget skal fange opp partikler fra pukkverket og hindre forurensning ut i bekken. I tillegg vil dette virke som en buffer ved evt. avrenning fra sulfidholdig grunn – først og fremst tilbakeholdelse av partikkelbundne tungmetaller. Dette vil ytterligere minke farene for forurensning av Isefjærbekken.

Omfanget vurderes å ha lite negativt til intet negativt omfang og ubetydelig til liten negativ konsekvens for lokaliteten.

Lokalitet Studevannet Ø

Om lag halvparten av lokaliteten ligger nedstrøms brua og ligger dermed på samme «breddegrad» som utløpet av Studebekken har i Studevannet. I begrunnelsen for verdisettingen legges det stor vekt på forekomstene av rødlistearter. Disse er skjoldblad (NT-nær truet) og bustsmyle (VU-sårbar). Buntsivaks er i rødlisten fra 2010 ikke lenger oppført i listen. Ingen av artene er lenger sterkt truet (EN) slik områdebeskrivelsen sier.

Det er ikke noe i rødlistevurderingen (www.artsdatabanken.no) som tyder på at artene er forurensningsømtålelige, selv om forurensning ikke vil være positivt for artene. Det er usikkert i hvilken grad vann fra Studebekken vil bli ført til motsatt side hvor lokaliteten befinner seg. Selv om vannet avrennes sørover, vil skiftende vind og stømforhold bestemme hvor eventuelle sedimenter havner. Det kan derfor ikke utelukkes at vann fra Studebekken kan nå naturtypelokaliteten selv om dette er lite sannsynlig pga avstanden og at avrenningen av vannet går sørover.

Det er for det videre planarbeidet lagt inn som forutsetning at det etableres et sedimentasjonsbasseng for å hindre forurensning mot Studebekken. Sedimentasjonsbassenget skal fange opp partikler fra pukkverket og hindre forurensning ut i bekken. I tillegg vil dette virke som en buffer ved evt. avrenning fra sulfidholdig grunn – først og fremst tilbakeholdelse av partikkelbundne tungmetaller.

Omfanget vurderes å ha lite negativt til intet negativt omfang og ubetydelig til liten negativ konsekvens på lokaliteten.

Landskapsøkologisk verdi - vilttrekk

Den landskapsøkologiske verdien innenfor utrednings- og influensområdet er middels-stor, og er knyttet opp mot ett vilttrekk. Under forutsetning av at dette i stor grad følges opp, vurderes det at omfanget er lite negativt og konsekvens er liten negativ.

Det er store mengder med stein som skal sprenges ut, og dette vil genere aktivitet og forstyrrelser på omkringliggende areal over flere ti-år. Oppsummert vil tiltaket medføre følgende påvirkning på viltet i trekkområdet:

1) Arealbeslag ved nytt uttaksområde og annen arealendring
2) Støy fra uttaksområdet og støy fra maskiner
3) Økt menneskelig ferdsel og økt trafikk

Arealbeslag ved nytt uttaksområde og annen arealendring

Et stort område vil bli steinbrudd. Det vurderes at dette i seg selv i liten grad vil påvirke trekket negativt. Dette begrunnes med at trekket ikke foregår i dette området, men lenger øst. Trekket vil likevel bli noe snevret inn, i den forstand at dyrene får et mindre areal når de kommer inn eller ut av trekkområdet. Dette vurderes likevel ikke til å være spesielt negativt. Arealbeslagets konsekvens på trekket vurderes å være liten og nær intet.

Støy fra uttaksområdet og støy fra maskiner

Steinbruddet vil produsere mye støy. Dette vil komme i tillegg til støy som allerede produseres i dag fra aktivitet knyttet til massedeponiet. Støyende aktiviteter vil pågå fra om lag 7.00 til 16.00 på hverdager. I helg og på helligdager vil det ikke foregå støyende aktivitet. Støyen fra bruddet vil være en ny form for støy, og det vil trolig gå tid før dyrene eventuelt vil venne seg til støyen. Dyr har en viss tilpasningsevne i forhold til støy, men det er usikkert hvordan de vil takle støyen bruddet vil produsere. Dyrene vil i hovedsak trekke sent på kvelden eller tidlig på morgenen. Det vurderes at støyen vil ha en viss påvirkning på trekket, men at den vil være liten iom. at det vil være stille i området på tidspunktet dyrene trekker. Det vurderes derfor at konflikten vil være liten.

Økt menneskelig ferdsel og økt trafikk

Tiltaket vil generere økt trafikk og økt menneskelig ferdsel. Et nokså stort antall lastebiler vil kjøre ut og inn av området. Det vil også bli økt menneskelig tilstedeværelse. Trolig vil denne økte ferdselen føre til at dyrene ikke vil bruke viltundergangen i den tiden slik ferdsel foregår. Trekket over tunelltaket vil ikke bli påvirket av den økte menneskelige ferdselen. Trekket foregår helst om kveld og morgen da det ikke vil være aktivitet i området. Det vurderes derfor at økt menneskelig ferdsel og økt trafikk vil ha en liten negativ påvirkning på trekket.

Konsekvensvurdering for vilttrekket

Lie sier i sin rapport: *«Feltarbeidet viser at viltkorridoren (vilttrekket) fra gamle E18 og over Studeheia lett kan passeres av større hjortevilt i et forholdsvis bredt felt (50-100 meter) ved inngangen til Studedalen og over heia. Det ble registrert noen svake dyretråkk ved nedgangen mot gamle E18. Det var lite sportegn (ekskrementer og beitespor) oppe på heia. Slik området framstår i dag kan større hjortevilt lett ta seg fram både under E18 broa og over heia. Større dyr kan krysse heia på brei front.»* Det planlagte tiltaket vil med stor sannsynlighet føre til at dyr ikke vil bruke viltundergangen på dagtid. På kveldstid vil dyra trolig bruke undergangen, men dette avhenger også av at området ikke endrer utseende i så stor grad at dyr ikke vil bruke det. Undergangens framtidig funksjon er derfor noe usikker, men man har erfaring i at elg og andre dyr bruker menneskeskapte underganger og at jo mer vegetasjonsdekt og naturlig de er, jo mer interessante blir de for dyrene.

Heia øst for undergangen vil være uendret, men her kan dyr også kunne krysse på dagtid, selv om støy og naturlig mindre ferdsel hos dyr gjør at trekket i mindre grad brukes på dagtid. På kveldstid vil det høyst sannsynlig brukes som tidligere.

Det vurderes at det planlagte tiltaket ikke vil medføre at vilttrekket blir ødelagt og det vil fortsatt med stor grad av sannsynlighet bli brukt av elg og andre dyr. Det er på den annen side klart at det planlagte tiltaket ikke vil være positivt for trekkets funksjon, men iom. at dyr i all hovedsak trekker på tidspunkt hvor bruddet ikke er i drift, så vurderes det at tiltaket vil ha ***lite negativt omfang og liten negativ konsekvens på trekket.*** Dette fordrer at Studeheia ikke mister sin kvalitet og funksjon som trekkområde. Det vil videre være viktig at avbøtende tiltak følges.

Øvrig natur

Øvrig natur har liten verdi. Omfanget av tiltaket er vurdert til å være lite negativt, og konsekvensgraden liten negativ.

Samlet konsekvens for naturverdier:

Planområdet er samlet sett vurdert til å ha liten-middels naturverdi mens influensområdet har stor verdi. Omfanget av tiltaket er samlet vurdert til å ha lite- negativt, og konsekvensgraden er vurdert til liten negativ.

7.3.6 Avbøtende tiltak

Naturtypelokaliteter

Naturtypelokalitet 1 eksisterer trolig ikke lenger pga. avskoging foretatt i området 2012. Naturtypelokalitet 2 ligger utenfor planområdet.

Vilttrekk

For i størst mulig grad å begrense det planlagte tiltakets negative effekter på vilttrekket, foreslås det at følgende avbøtende tiltak gjennomføres:

- Det må ikke etableres fysiske hindre for trekket.
- Det anbefales at det ikke drives døgnaktivitet, slik at dyr har anledning til å nyttiggjøre seg av kveld, natt og morgen for trekk. Det er også da dyrene er mest aktive.
- Det bør settes igjen en sone med vegetasjon med et tresjikt i lia på østsida av masseuttaket og i en sone der hvor elgen trekker over E18.
- Bruddet bør gjerdes inn slik at ikke dyr faller ned i bruddet.
- På anleggsvei som går over heia i bakkant av toppen og over mot tunelltaket på Lillesandsiden, bør anleggsmaskiner ikke stå parkert og særlig ikke i tidspunktet det ikke foregår drift av anlegget. Dette området bør også holdes uten større inngrep for å sikre viltkorridoren over Studeheia.
- Det bør ikke hogges mer skog i området. En ytterligere avskogning av området som brukes som trekkområde vil være uheldig da dyrene i mindre grad vil kunne bruke trekkområdet. Det er viktig at selve Studeheia ikke flatehogges og det samme gjelder arealet både nord, vest og sør for viltundergangen. Det er viktig at dyrene har mest

mulig skjul fra vegetasjonen når de skal bevege seg fra skogområdene nord og sør for trekkområdet, slik at tiden de må eksponere seg fritt i landskapet blir minst mulig.

- Vegetasjonen som kommer opp langs veien sør og nord for viltundergangen bør i størst mulig grad få stå urørt, men denne kan tynnes om den blir så tett at det er vanskelig for dyr å bevege seg her i. Man bør også vurdere å plante til dette området, men da utelukkende med stedegne treslag som furu, bjørk, osp, rogn selje, gran og eik. Best er trær som vokser relativt hurtig (løv, furu) og det er viktig at ikke skogen blir for tett slik ofte monokulturer av gran kan bli. En blanding av forskjellige treslag vil være best, og blanding av løv- og bartrær kan være en fordel. Det er viktig at det ikke plantes inn uønska aggressive treslag som platanlønn og sitkagran, som er såkalte svartelistearter (www.artsdatbanken.no).
- Man bør ikke legge til økt menneskelig ferdsel i området da dette kan gå ut over vilttrekket.

7.4 Naturressurser

Aktuelle problemstillinger

Vurdere ressursens egnethet som byggemateriale. Området ligger i en region hvor det er registrert sulfidholdige bergarter. Hoveddelen av uttaksområdet er vurdert sulfidfritt etter geologiske vurderinger, men det er likevel 2 kiler som vurderes potensielt sulfidførende. Det utføres boreprøver i antatt problemområde for å undersøke om planområdet inneholder sulfidholdige bergarter da disse gir fare for forurensning. Sulfidproblematikken må også følges opp i driftstiden ved at prøver tas før salver sprenges. Prøvetakingsfrekvensen skal fastsettes i reguleringsplanens bestemmelser.

Utredningsbehov

- Det regionale behovet for pukkverk kartlegges
- Ressursens kvalitet og størrelse (regulert volum) beskrives
- Ressursens varighet basert på årlig uttaksmengde beskrives.
- Bergartsanalyse med fokus på sulfidholdige bergarter. NGU rapport 2010.069 suppleres med «finslipanalyse» fra prøvematerialet
- Boreprøver for de to områdene som potensielt kan ha sulfid (3 hull på hver kile og minst 2 prøver i hvert hull) samt 5 boreprøver i arealet mellom kilene. Dersom det påvises sulfid må det tas ytterligere boreprøver for å avdekke avgrensningen/omfanget av sulfidområdet.

7.4.1 Innledning

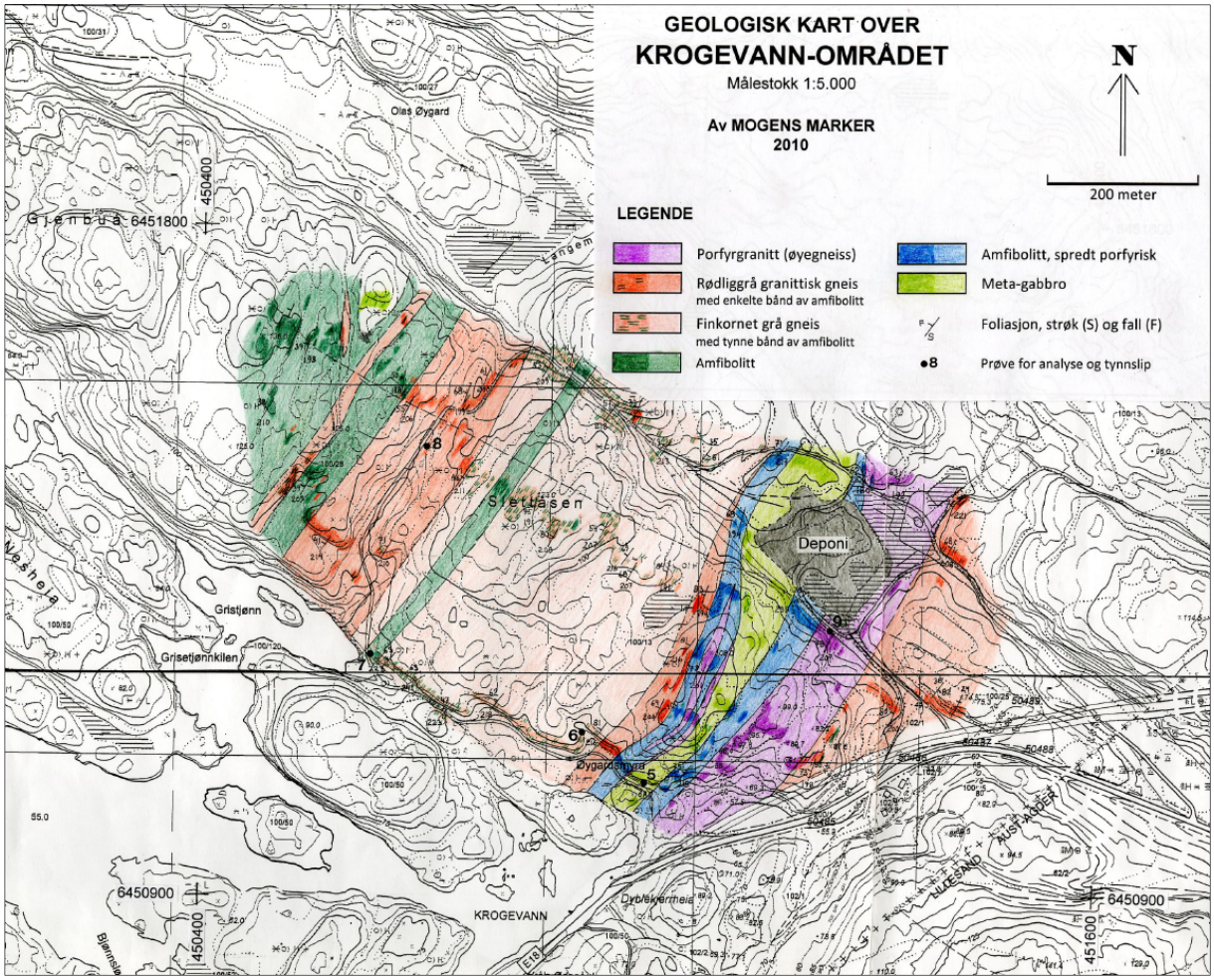
Ved utarbeidelse av gjeldene kommuneplan ble 3 ulike lokaliseringer for fremtidig råstoffutvinning vurdert. I fylkesmannens høringskommentar ble det gitt uttrykk for at det ikke var behov for å avsette så store reserver for råstoffutvinning. I den vedtatte kommuneplanen er derfor kun området ved Krogevann avsatt til område for råstoffutvinning.

I forbindelse med diverse større utbyggingsprosjekter benyttes terrengarrondering i stor grad slik at byggherren blir selvforsynt med pukk.

Uttaket på Kongsgård/Vige er i en avsluttende fase, og Kristiansandsregionen har behov for tilgang til fremtidige byggeråstoffer. Et nytt steinbrudd og pukkverk ved Krogevann er derfor et nødvendig supplement.

7.4.2 Bergartsanalyse

I september 2010 kartla NGU (Norges Geologisk Undersøkelser) området ved Krogevann for Ringknuten Pukkverk. Det ble tatt 5 prøver i området fra sprengte salver. For prøvene er det utført mekaniske analyser gjennomført på NGU. Formålet var å kartlegge og vurdere bergarter og deres mekaniske egenskaper.



Figur 31: Geologisk kart over Krogevann-området (NGU, 2011)

Bergartsanalysen viser at områdets sentrale del domineres av finkornet grå til rødlig-grå gneis med varierende tetthet av tynne amfibolittbånd. Tilsvarende gneiser finnes lengst i sørøst mot E18. I nordvest grenser de finkornete gneisene til en større enhet av amfibolitt med enkelte innslag av finkornet rødlig-grå gneis. I sørøst finnes en 200 meter bred sekvens med metagabbro omgitt av spredt porfyrisk amfibolitt og porfyrgranitt. Porfyrgranitt finnes også underordnet som to lag i spredt porfyrisk amfibolitt.

Bergarten i Krogevann-området domineres av en sterk foliasjon med en bra platestruktur på grunn av sterk deformasjon. Folder forekommer nesten ikke. Med enkelte unntak faller bergartene 40-80 grader mot nordvest.



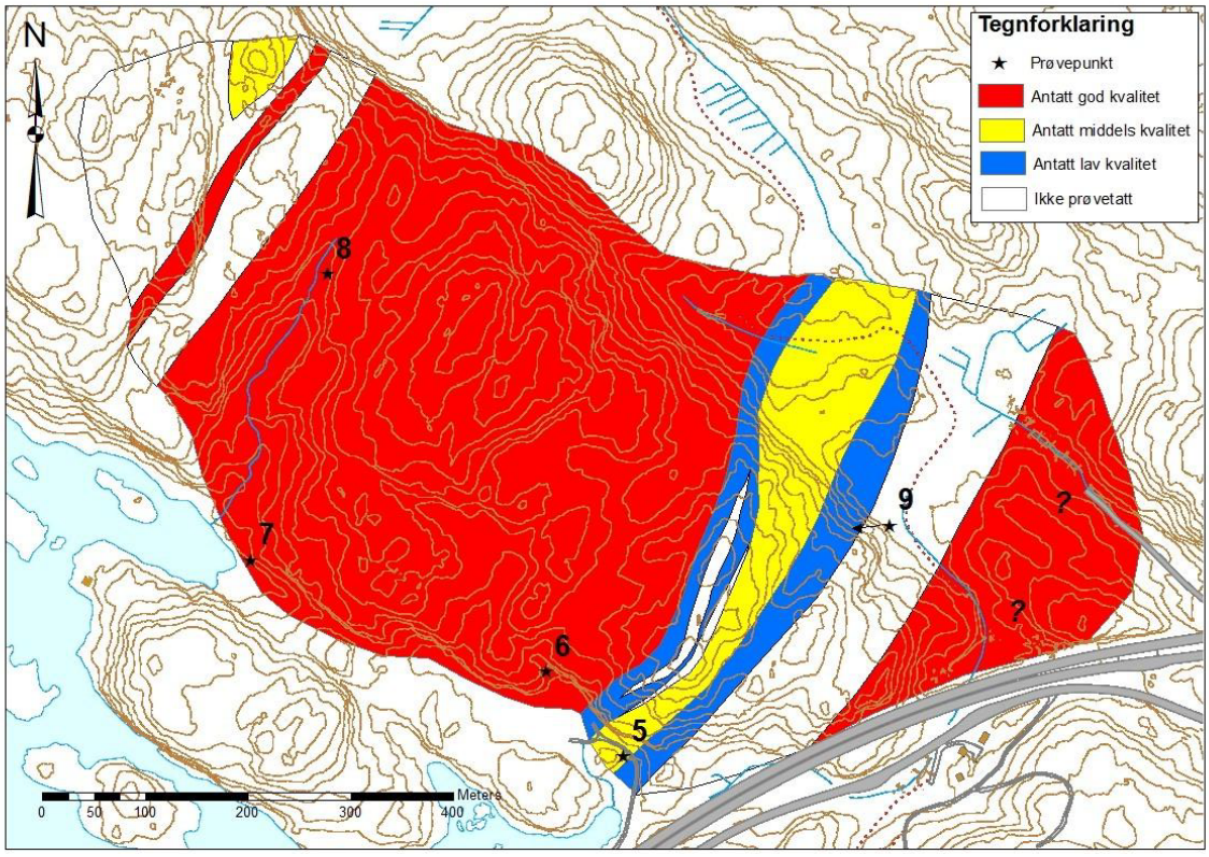
Figur 32: Venstre: grå gneis med tynne amfibolittbåd



Høyre: den sterkt plateformige oppspaltingen gir potensial for murestein

NGU har klassifisert ressursen som Nasjonalt viktig.

Hovedbergarten i planområdet er ulike gneis varianter. Kvaliteten er hovedsakelig av en antatt god kvalitet. Tre av de fem prøvene NGU tok i området tilfredsstiller kravene for bruk i asfalt på veger med ÅDT< 15.000 kjøretøyer og kan brukes i alle vegfundament. Disse prøvene representative for uttaksområdet. På grunn av den sterke plateformige oppspaltning for gneisene har området i tillegg til uttak av pukk et potensial for murestein.

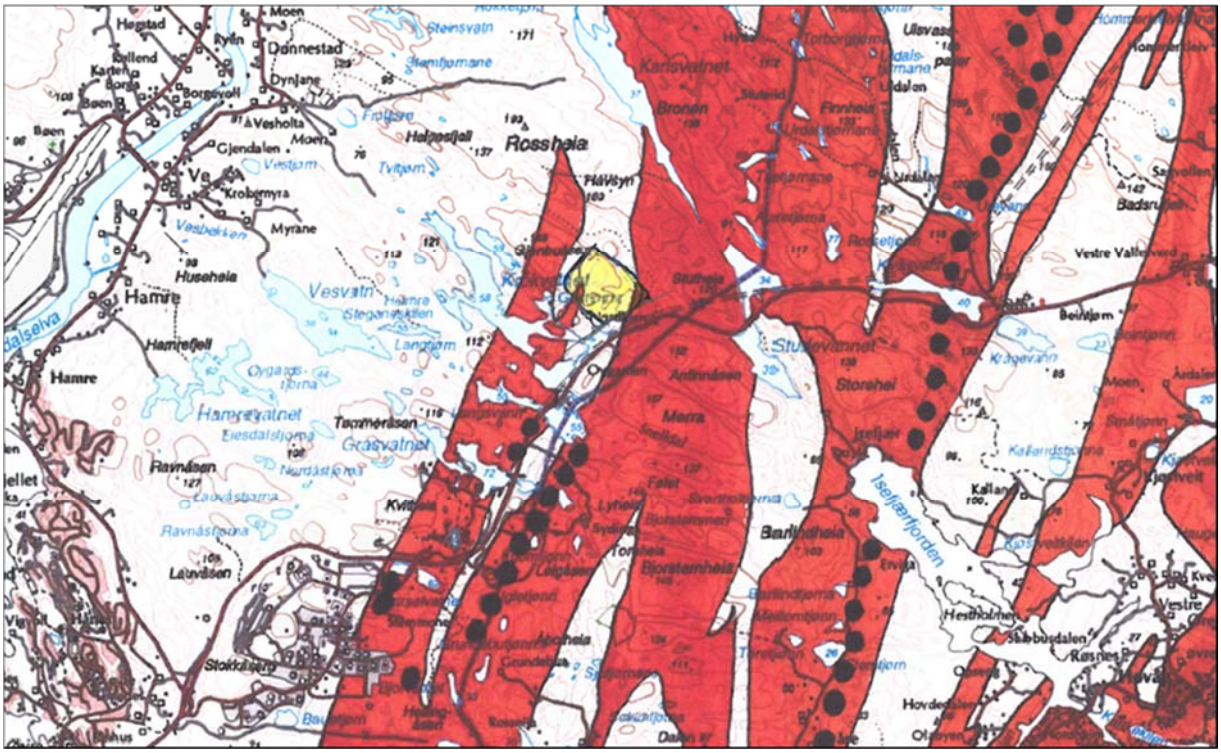


Figur 33: Antatt bergartskvalitet (NGU, 2011).

Kartlegging av sulfidholdig berggrunn

Området ligger i en region hvor det er registrert sulfidholdige bergarter. Hoveddelen av uttaksområdet er vurdert sulfidfritt etter geologiske vurderinger (NGU, 2011), men det er likevel 2 kiler som vurderes potensielt sulfidførende, se figur nedenfor.

Sulfidholdig berggrunn utgjør som oftest ikke et problem før det sprenges i berget. Når berg blottlegges vil vann og luft føre til forvitring, og dersom berggrunnen har et høyt sulfidinnhold kan dette føre til utslipp av metaller og dannelse av sulfat og svovelsyre.



Figur 34: Utsnitt av kart over sulfidholdige bergarter i regionen (Agder naturmuseum og botanisk hage, 2009). Planområdet er merket med gult. Kartet viser fare for sulfidholdige bergarter på et lite område vest og øst i planområdet.

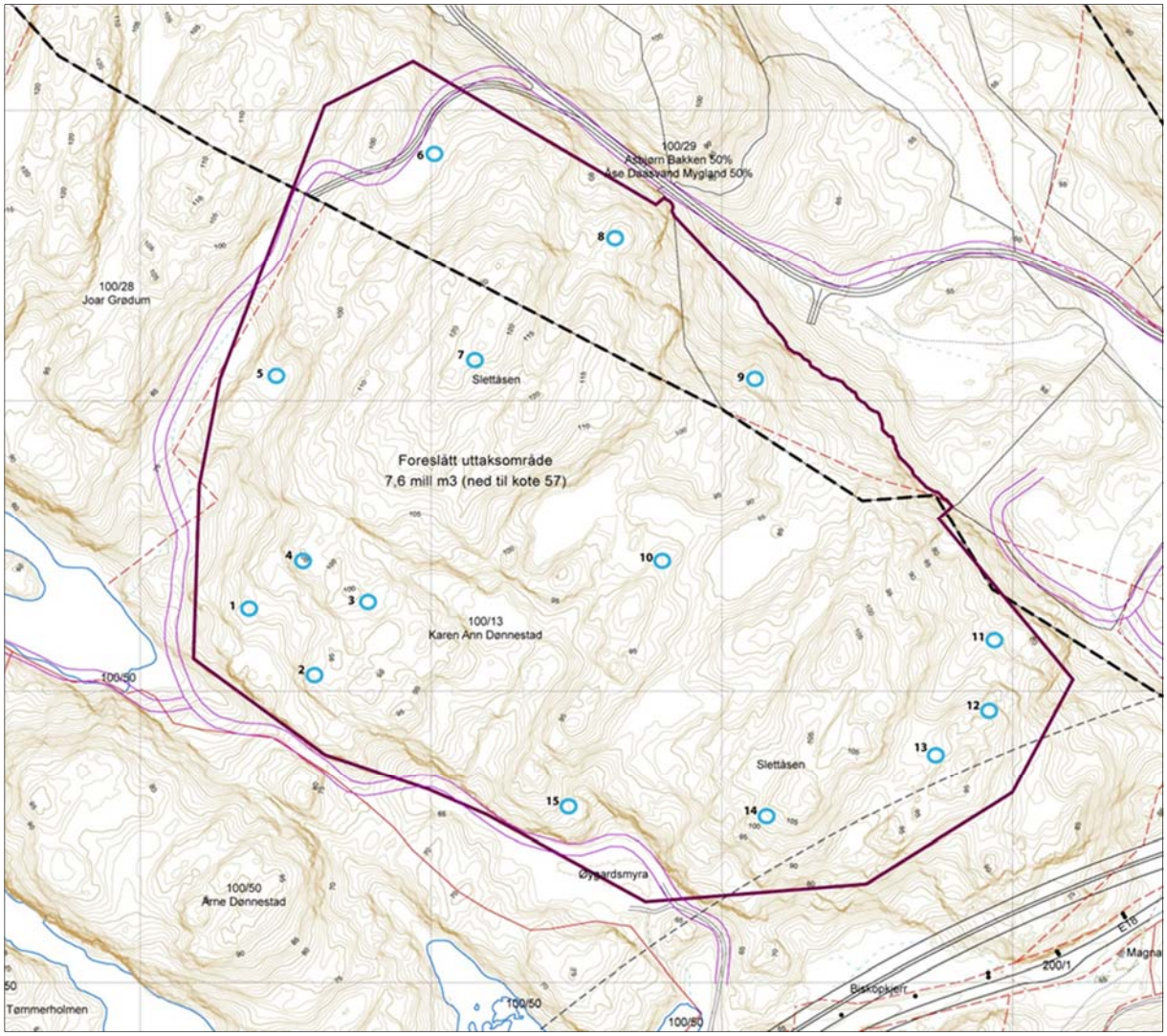
Identifisering av sulfidholdig berg i Studedalen

I retningslinjene til kommuneplanens arealdel for Lillesand er det fastsatt grenseverdier/akseptkriterier for svovel/sulfid som gjelder for ulike tiltaksklasser, se tabell nedenfor.

Tabell 9: Grenseverdier/akseptkriterier for sulfid i berggrunnen (Lillesand kommune, kommuneplanens arealdel)

Tiltaksklasse	Grenseverdier for totalt svovelinnhold	Grenseverdier for totalt sulfidinnhold
1 - Rene masser	< 0,18%	< 0,36%
2 - Lav/moderat grad av svovel	0,18 – 1,25%	0,36 – 2,5%
3 - Høy grad av svovel	> 1,25%	>2,5%

I henhold til planprogram for Studedalen steinbrudd og pukkverk er det utført boreprøver i planlagt uttaksområde. Det er tatt 15 borehull med 2 prøver i forskjellig dybde i hvert hull. TT Anlegg AS (medeier i Ringknuten Pukkverk AS) har gjennomført boringene og tatt ut borstøv sommeren 2012. Borstøvet er analysert av Vannlaboratoriet AS.



Figur 35: Borplan for sulfidkartlegging

Tabell 10: Resultater fra sulfidkartlegging

KUNDE:	TT- anlegg	PRØVESTED:	Ringknuten	Prøve mottatt:	05.07.2012
XRF metode					
Labnr	Prøve merket	Resultat ppm	Resultat %		Analysedato:
2279	Hull 1 16m	478	0,048		06.07.2012
2280	Hull 1 26m	4692	0,469		06.07.2012
2281	Hull 2 8 m	n.d.	<0,01		06.07.2012
2282	Hull 2 18 m	n.d.	<0,01		06.07.2012
2283	Hull 3 9 m	n.d.	<0,01		06.07.2012
2284	Hull 3 39 m	n.d.	<0,01		06.07.2012
2285	Hull 4 14 m	n.d.	<0,01		06.07.2012
2286	Hull 4 17 m	n.d.	<0,01		06.07.2012
2287	Hull 5 7 m	174	0,017		06.07.2012
2288	Hull 5 17 m	n.d.	<0,01		06.07.2012
2289	Hull 6 14 m	754	0,075		06.07.2012
2290	Hull 6 29 m	n.d.	<0,01		06.07.2012
2291	Hull 7 16 m	n.d.	<0,01		06.07.2012
2292	Hull 7 31 m	n.d.	<0,01		06.07.2012
2293	Hull 8 16 m	n.d.	<0,01		06.07.2012
2294	Hull 8 31 m	n.d.	<0,01		06.07.2012
2295	Hull 9 7 m	n.d.	<0,01		06.07.2012
2296	Hull 9 27 m	183	0,018		06.07.2012
2297	Hull 10 13 m	n.d.	<0,01		06.07.2012
2298	Hull 10 33 m	n.d.	<0,01		06.07.2012
2299	Hull 11 17 m	799	0,080		06.07.2012
2300	Hull 11 32 m	491	0,049		06.07.2012
2301	Hull 12 8 m	237	0,024		06.07.2012
2302	Hull 12 23 m	169	0,017		06.07.2012
2303	Hull 13 12 m	252	0,025		06.07.2012
2304	Hull 13 27,5 m	457	0,046		06.07.2012
2305	Hull 14 18 m	577	0,058		06.07.2012
2306	Hull 14 33 m	398	0,040		06.07.2012
2307	Hull 15 7 m	n.d.	<0,01		06.07.2012
2308	Hull 15 17 m	498	0,050		06.07.2012

Prøveresultatene viser at berggrunnen i uttaksområdet i all hovedsak består av masser innenfor tiltaksklasse 1 «rene masser». Labnr 2280 hadde et svovelinnhold på 0,469% og defineres dermed som tiltaksklasse 2 «lav/moderat grad av svovel». Denne prøven ligger dypt og helt i ytterkanten av uttaksområdet (se hull 1 i Figur 34).

I følge kommuneplanen for Lillesand krever masser innenfor tiltaksklasse 1 «rene masser» i hovedsak ikke spesiell håndtering eller avbøtende tiltak. Masser innenfor tiltaksklasse 2 «lav/moderat grad av svovel» krever plan for håndtering for å kunne benyttes/lagres lokalt, alternativt må massene deponeres på spesialdeponi for sulfidholdige masser. Masser innenfor tiltaksklasse 3 «høy grad av svovel» må deponeres på spesialdeponi.

Sulfidproblematikken følges opp i driftstiden ved at prøver tas før salver sprenges. I praksis betyr dette at sprengningen ikke skal gjennomføres før prøvene er analysert mht mulig sulfidinnhold. Prøvetakingsfrekvensen er fastsatt i reguleringsplanens bestemmelser. Dersom det påvises sulfidinnhold over akseptkriteriet (i hovedsak tiltaksklasse 2 og 3) må massene lagres forsvarlig lokalt eller sendes til spesialdeponi for å beskytte miljøet rundt mot forurensning.

Det har i utredningsarbeidet vært fokus på avrenningsproblematikk, herunder forurensning/avrenning fra berggrunn som kan inneholde sulfid/sulfatmineraler. Overflatevann og avrenning fra uttaksområdet skal dreneres til et sedimentasjonsbasseng hvor videre tiltak kan gjøres med vannet. Det er planlagt at avrenning fra tiltaksområdet skal føres til Studevannet.

De gjennomførte borstøvsanalysene gir bedre informasjon om sulfidinnholdet i uttaksområdet enn en «finslipsanalyse» som nevnt i planprogrammet vil gi. Årsaken er at undersøkelsesmaterialet fra NGU sin kartlegging er hentet fra sprengt salve i 3-4 meters dybde. Derfor er ikke «finslipsanalyse» gjennomført.

7.4.3 Konklusjon

Bergartsanalysen samt analyse av borestøv fra uttaksområdet viser at ressursen er klassifisert som ren, gir grunn til å konkludere med at naturressursen er godt egnet som byggeråstoff. Likevel er det i planforslaget innarbeidet en hensynssone rundt borhullet med radius 20 meter. Her skal det vises spesiell aktsomhet på grunn av fare for sulfidholdig berggrunn. Det skal tas borestøvsanalyser med dokumentasjon av total svovelmengde før sprengning. Det er i bestemmelsene sikret at dette skal gjøres for hele uttaksområdet.

Planforslaget omfatter 20 millioner tonn og det antas at tiltaket vil ha en levetid på 50-60 år.

7.5 Trafikk og adkomst

Aktuelle problemstillinger

Planforslaget vil medføre økt trafikk på tilførselsvegsystemet.

Utredningsbehov

Det skal lages en trafikkanalyse som beskriver omfanget av den samlede trafikkgenerering for Ringknutens virksomhet. Det skal redegjøres for evt. vesentlige endringer av dagens trafikk på tilførselsvegsystemet med beskrivelse av eventuelle avbøtende tiltak. Trafikkbelastningen i krysset ved E18 - IKEA skal belyses spesielt. Toplanskrysset har stor belastning i sommermånedene på grunn av høy besøksfrekvens i Dyreparken. Det skal vurderes om kapasiteten i krysset ved E18 – IKEA er tilstrekkelig ved etablering av tiltaket i tillegg til eksisterende virksomheter som er massedeponi, friluftsliv og skogsdrift. Det skal vurderes hvordan planforslaget følger opp rikspolitiske retningslinjer for samordnet areal- og transportplanlegging.

7.5.1 Innledning

Etablering av Studedalen steinbrudd og pukkverk vil gi en økning i trafikken til-fra området. Planområdet har atkomst fra Rv. 420 Vallesverdsveien med et vikepliktkryss. Det viktigste krysset mht. atkomsten til-fra området er likevel toplanskrysset på E18 i nordre del av Sørlandsparken. Figuren nedenfor viser krysset, som har atkomst til IKEA og nordre del av Sørlandsparken til høyre og til Dyreparken nord til venstre.



Figur 36: Det viktigste krysset med hensyn til adkomsten til/fra Studedalen steinbrudd og pukkverk.

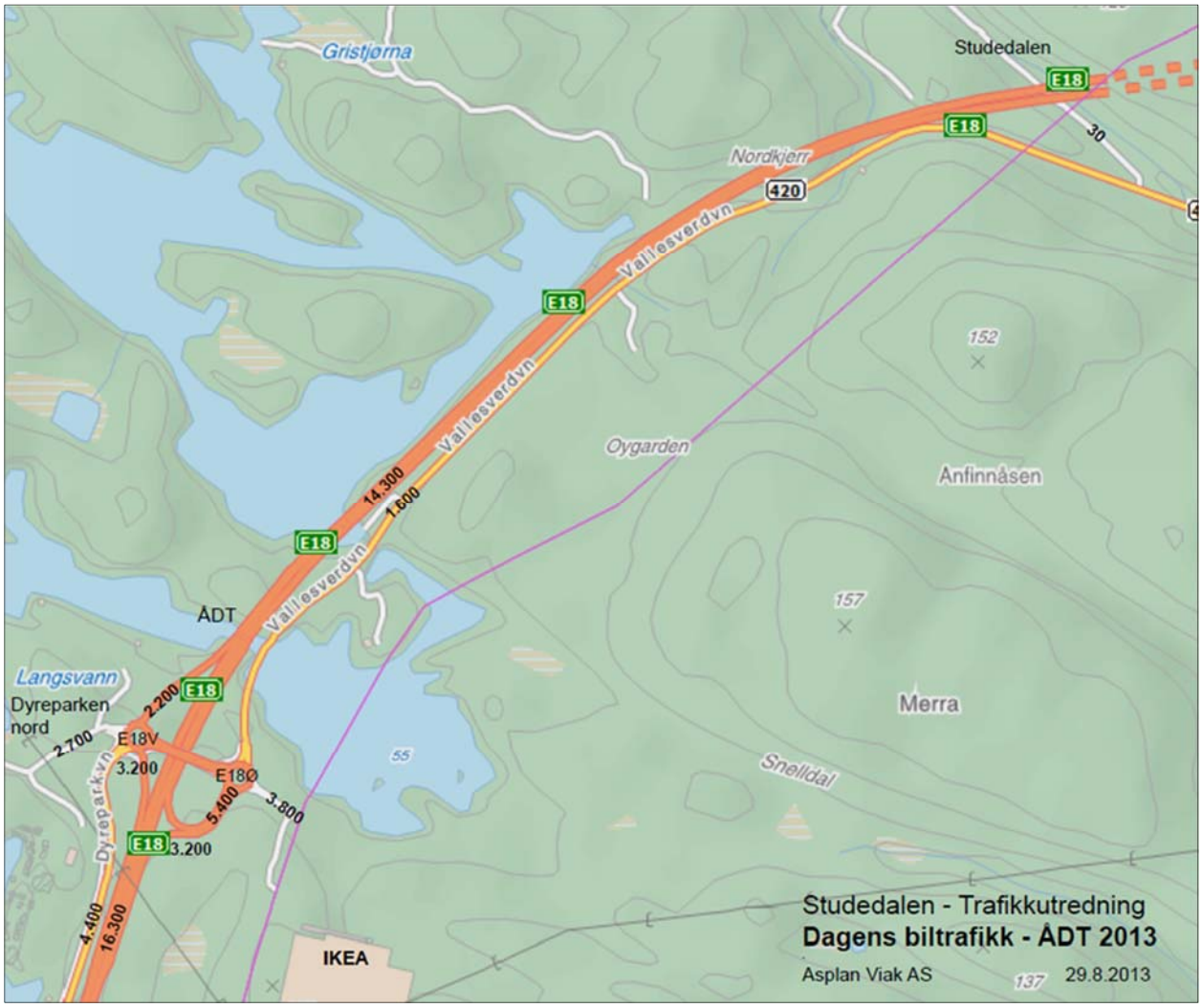
7.5.2 Dagens situasjon

Dagens biltrafikk – ÅDT 2013

Studedalen deponi har i dag en biltrafikk på 38 biler pr virkedøgn, som er beregnet til 30 biler pr årsdøgn (ÅDT, som er årets biltrafikk / 364). Det er regnet med at 90 % av trafikken til-fra Studedalen går sydover på E18. Atkomsten til Studedalen er i et vikepliktkryss på Rv 420 Vallesverdveien, ca 1,8 km nord for toplanskrysset på E18 i nordre del av Sørlandsparken.

Dagens ÅDT på E18 er hentet fra NVDB. På de øvrige vegstrekningene er ÅDT beregnet ut fra beregnet timetrafikk i dimensjonerende ettermiddagstime 2013 (se kap 1.2).

Figuren nedenfor viser dagens trafikk på atkomstvegene til Studedalen pukkverk og deponi, biler pr årsdøgn ÅDT 2013.



Figur 37: Dagens biltrafikk på atkomstvegene til Studedalen – biler ÅDT 2013.

ÅDT 2013 er beregnet til følgende på de enkelte vegstrekningene.

- Rv. 420 Vallesverdveien - 1.600 biler ÅDT
- E18 nord for toplanskrysset -14.300 biler ÅDT
- E18 syd for toplanskrysset -16.300 biler ÅDT
- Rv. 420 Dyreparkveien - 4.400 biler ÅDT
- Ramper E18 nord - 2.200 biler ÅDT

- Ramper E18 syd - 3.200 biler ÅDT
- IKEA - 3.800 biler ÅDT
- Dyreparken nord - 2.700 biler ÅDT

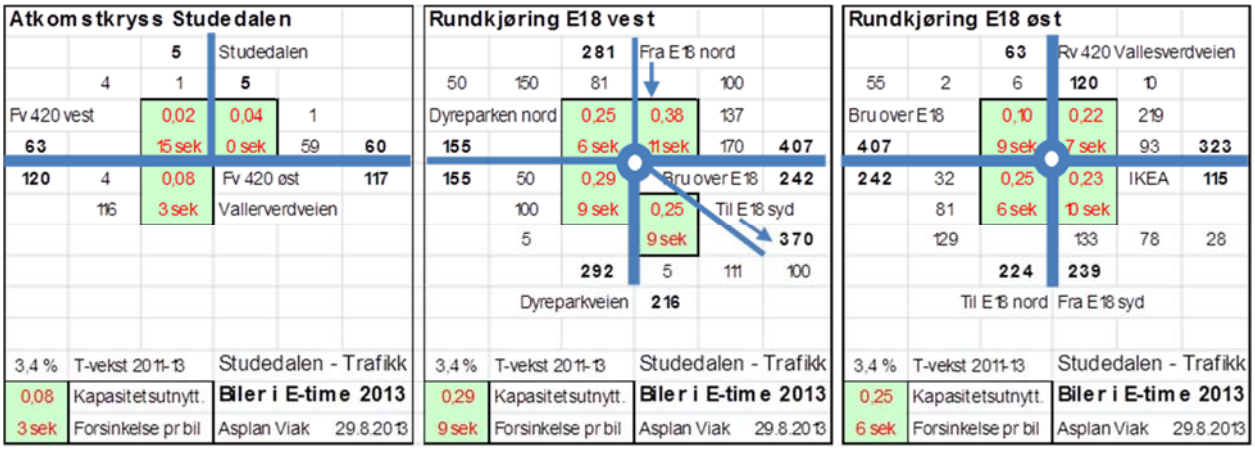
Dagens timetrafikk og krysskapasitet

Timetrafikken i kryssene er fra krysstelling i rundkjøring E18 øst onsdag 29.6.2011, og fra notat om Sørlansparken øst datert 15.1.2008 (utarbeidet av Rambøll). Dette notatet har beregnet timetrafikk i ettermiddagstime 2015 for begge kryssene. Registrerte timetrafikk i 2011 er fremskrevet med 3,4 % iht. offisielle prognoser for Vest-Agder, og beregnet biltrafikk til-fra Dyreparken nord (som nylig er åpnet) er lagt til. Timetrafikken i kryss E18 vest er beregnet ut fra tellingene i 2011 og ut fra trafikktall for 2015 angitt i ovennevnte notat.

Krysskapasiteten er beregnet med programmet SIDRA versjon 5.0, og følgende beregningsdata for dimensjonerende time er presentert i figurene.

- Kapasitetsutnyttelse - biltrafikk på tilfart til krysset / teoretisk kapasitet på tilfarten
- Forsinkelse på bil - gjennomsnitt forsinkelse i sekunder pr bil

Figuren nedenfor viser dagens timetrafikk og beregnet kapasitetsutnyttelse og forsinkelse på tilfartene i de tre kryssene i dimensjonerende ettermiddagstime 2013.



Figur 38: Dagens timetrafikk og beregnet kapasitetsutnyttelse og forsinkelse i dimensjonerende ettermiddagstime 2013.

Atkomstkryss til Studedalen har i dag lav kapasitetsutnyttelse alle de tre tilfartene. Høyest kapasitetsutnyttelse er det beregnet på tilfarten fra rv. 420 fra vest, med 0,08. Størst forsinkelse er det beregnet fra Studedalen, med 15 sekunder pr bil.

Rundkjøring E18 vest har i dag lav kapasitetsutnyttelse alle de fire tilfartene. Høyest belastning er det på tilfarten fra brua over E18, med beregnet kapasitetsutnyttelse 0,38, og 11 sekunder forsinkelse pr bil.

Rundkjøring E18 øst har også lav kapasitetsutnyttelse alle de fire tilfartene. Høyest belastning er det på tilfarten fra brua over E18, med beregnet kapasitetsutnyttelse 0,25, og 6 sekunder forsinkelse pr bil. Størst forsinkelse er det på rampen fra E18 syd, med 10 sekunder pr bil.

7.5.3 Situasjon i 2020

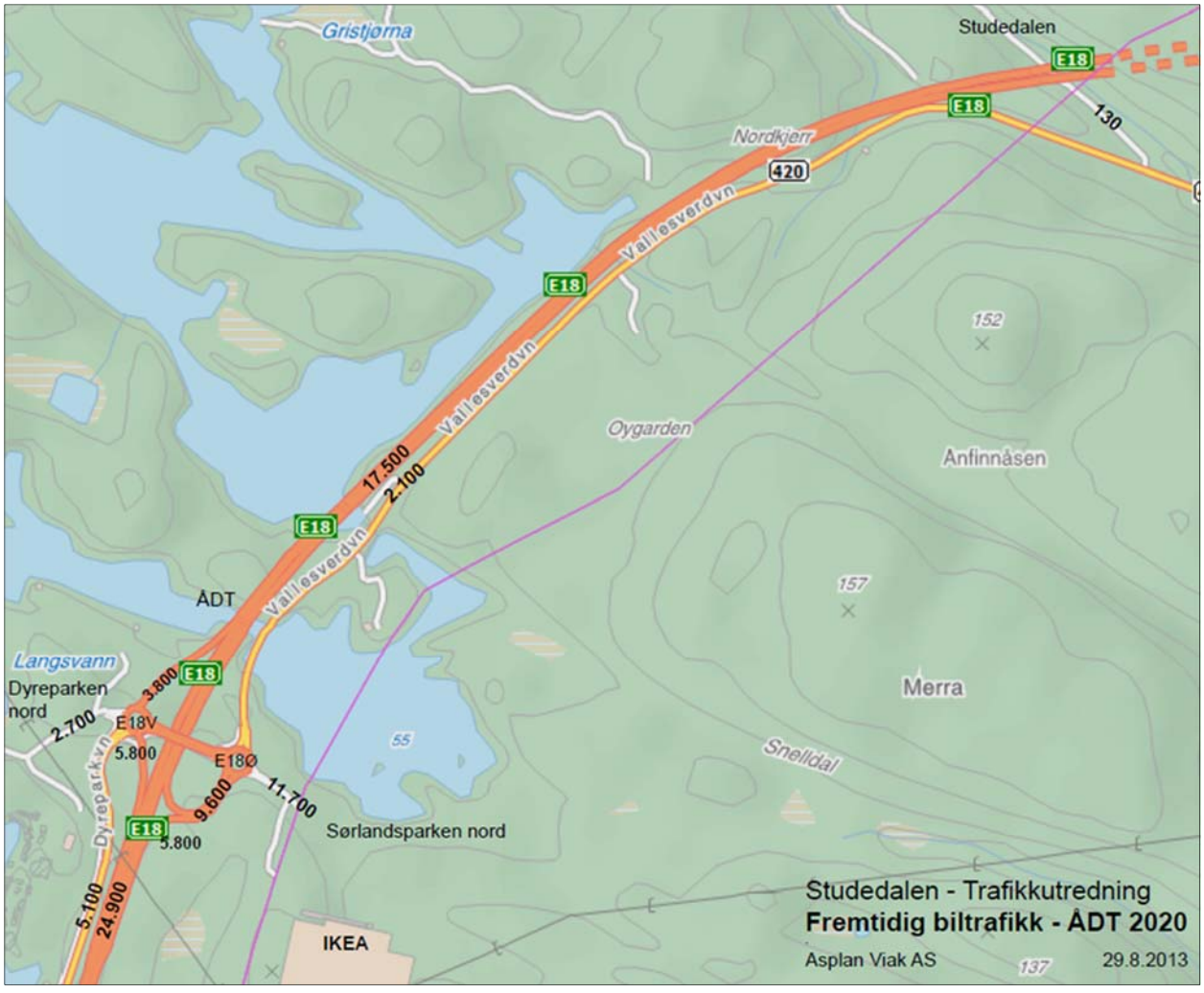
Biltrafikk – ÅDT 2020

Studedalen (samlet aktivitet) er beregnet å få en biltrafikk på 210 biler pr virkedøgn, som er beregnet til 130 biler pr årsdøgn. I tillegg til lastebiltrafikken, som er vist i tabellen nedenfor, er det regnet med 8 ansatte i Studedalen, som gir en biltrafikk på ca. 20 biler pr virkedøgn.

aktivitet	Tonn/år ut	Tonn inn	Tonn/lass	billass	ÅDT	VDT
deponi	15.000	50.000	15	4.300	24	38
pukkverk	350.000	-	20	20.000	96	152

Årsdøgntrafikken i 2020 er beregnet ut fra beregnet timetrafikk i dimensjonerende ettermiddagstime i 2020, med samme timeandel som i 2013. Vegarmen forbi IKEA betjener nå også nordre del av Sørlandsparken øst. Trafikken her er beregnet ut fra timetrafikk hentet fra notat om Sørlansparken øst datert 15.1.2008 (utarbeidet av Rambøll).

Figuren nedenfor viser fremtidig trafikk på atkomstvegene til Studedalen pukkverk og deponi, biler pr årsdøgn ÅDT 2020..



Figur 39: Fremtidig biltrafikk på atkomstvegene til Studedalen pukkverk og deponi– biler ÅDT 2020.

ÅDT 2015 er beregnet til følgende på de enkelte vegstrekningene.

- Rv. 420 Vallesverdveien - 2.200 biler ÅDT
- E18 nord for toplanskrysset -17.500 biler ÅDT
- E18 syd for toplanskrysset -24.900 biler ÅDT
- Rv. 420 Dyreparkveien - 5,100 biler ÅDT
- Ramper E18 nord - 3.800 biler ÅDT
- Ramper E18 syd - 5.900 biler ÅDT
- IKEA - 3.800 biler ÅDT
- Dyreparken nord - 2.700 biler ÅDT

Timetrafikk og krysskapasitet i 2020

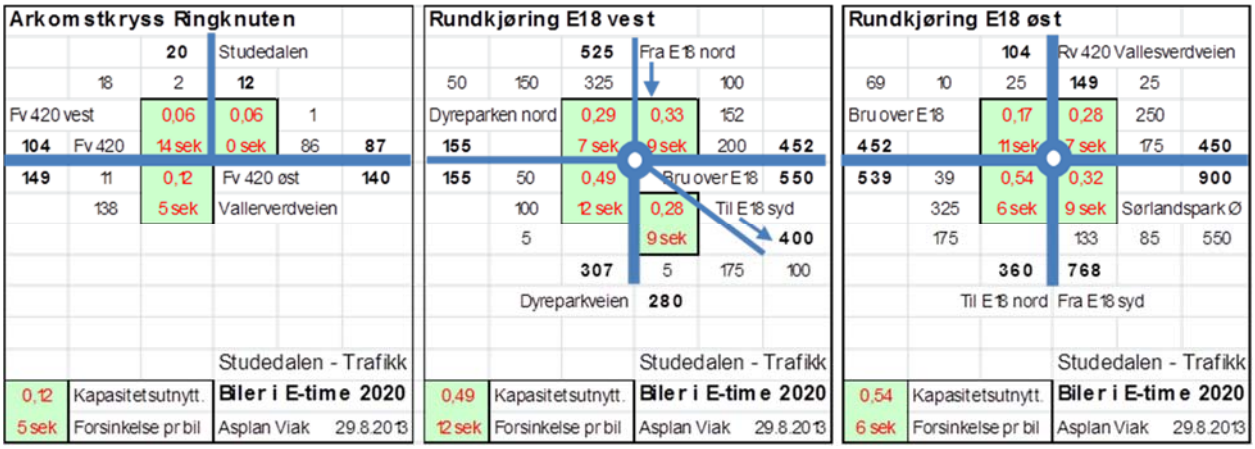
Timetrafikken i kryssene med E18 er hentet fra notat om Sørlandsparken øst datert 15.1.2008 (utarbeidet av Rambøll). Vegarmen forbi IKEA betjener nå også Sørlandsparken øst, og trafikken her har derfor vokst betydelig. Trafikkveksten fra i dag er her så stor at tidshorisonten er lagt til 2020, i stedet for 2015, som i trafikknotatet fra 2008.

Timetrafikken på Studedalen er beregnet med 8 timer daglig drift, og at de 8 ansatte i Studedalen kjører fra området i ettermiddagstimen.

Krysskapasiteten er beregnet med programmet SIDRA versjon 5.0, og følgende beregningsdata for dimensjonerende time er presentert i figurene.

- Kapasitetsutnyttelse - biltrafikk på tilfart til krysset / teoretisk kapasitet på tilfarten
- Forsinkelse på bil - gjennomsnitt forsinkelse i sekunder pr bil

Figuren nedenfor viser dagens timetrafikk og beregnet kapasitetsutnyttelse og forsinkelse på tilfartene i de tre kryssene i dimensjonerende ettermiddagstime 2020.



Figur 40: Beregnet timetrafikk og kapasitetsutnyttelse og forsinkelse i dimensjonerende ettermiddagstime 2015.

Atkomstkryss Studedalen får lav kapasitetsutnyttelse alle de tre tilfartene. Høyest kapasitetsutnyttelse er det beregnet på tilfarten fra Rv 420 fra vest, med 0,12. Størst forsinkelse er det beregnet fra Studedalen, med 14 sekunder pr bil. Dette tilsier at krysset har god trafikkavvikling med dagens utforming.

Rundkjøring E18 vest får lav kapasitetsutnyttelse alle de fire tilfartene. Høyest belastning er det på tilfarten fra Dyreparken nord, med beregnet kapasitetsutnyttelse 0,49, og 12 sekunder

forsinkelse pr bil. Dette tilsier at krysset har god trafikkavvikling med dagens utforming, og krysset tåler ytterligere trafikkvekst.

Rundkjøring E18 øst får også lav kapasitetsutnyttelse alle de fire tilfartene. Høyest belastning er det på tilfarten fra brua over E18, med beregnet kapasitetsutnyttelse 0,54, og 6 sekunder forsinkelse pr bil. Størst forsinkelse er det på tilfarten fra Rv 420 Vallesverdveien, med 11 sekunder pr bil. Dette tilsier at krysset har god trafikkavvikling med dagens utforming, og krysset tåler ytterligere trafikkvekst.

7.5.4 Konsekvensvurdering

Rv 420 Vallesverdveien har i dag en biltrafikk på 1.600 biler ÅDT, som er beregnet å øke til 2.200 biler ÅDT i 2020. Atkomstkrysset til Studedalen pukkverk og deponi har lav belastning i dag, og trafikkveksten frem til 2020 gir ikke vesentlig høyere belastning i krysset. Trafikkavviklingen i atkomstkrysset er fortsatt god, og krysset tåler ytterligere trafikkvekst.

I toplanskrysset på E18 har begge rundkjøringene god trafikkavvikling i dag. Selv om beregnet trafikkvekst frem til 2020 er betydelig, så er trafikkavviklingen i begge rundkjøringene fortsatt god, og de tåler ytterligere trafikkvekst. Den beskjedne trafikkveksten til-fra Studedalen, på 32 biler i ettermiddagstimen betyr lite for trafikkavviklingen i de to rundkjøringene.

Vurderinger knyttet til rikspolitiske retningslinjer for samordnet areal- og transportplanlegging er ivaretatt i kommuneplanarbeidet der andre lokaliseringsalternativer ble vurdert og forlatt. Tiltaket ligger i kort avstand til gode vegforbindelser til markedet.

7.6 Støy

Aktuelle problemstillinger

Tiltaket vil medføre økt støy i forhold til dagens situasjon.

Utredningsbehov

Det er behov for å utføre støyberegninger for Ringknuten pukkverk sin totale aktivitet på området (inklusiv trafikkstøy fra adkomstvei). Det skal utarbeides støykotekart. Rystelser i forbindelse med sprengning skal utredes. Beregningsresultatene vurderes opp mot retningslinjene i rundskriv T-1442. Tiltak mot støy skal vurderes og i nødvendig grad fastsettes i planen. Konsekvenser for Dyreparken belyses spesielt.

7.6.1 Innledning

Det er beregnet støy i forbindelse med aktiviteter tilknyttet etablering og drift av planlagt pukkverk i Studedalen, ca. 2 km nordøst for Kristiansand dyrepark.

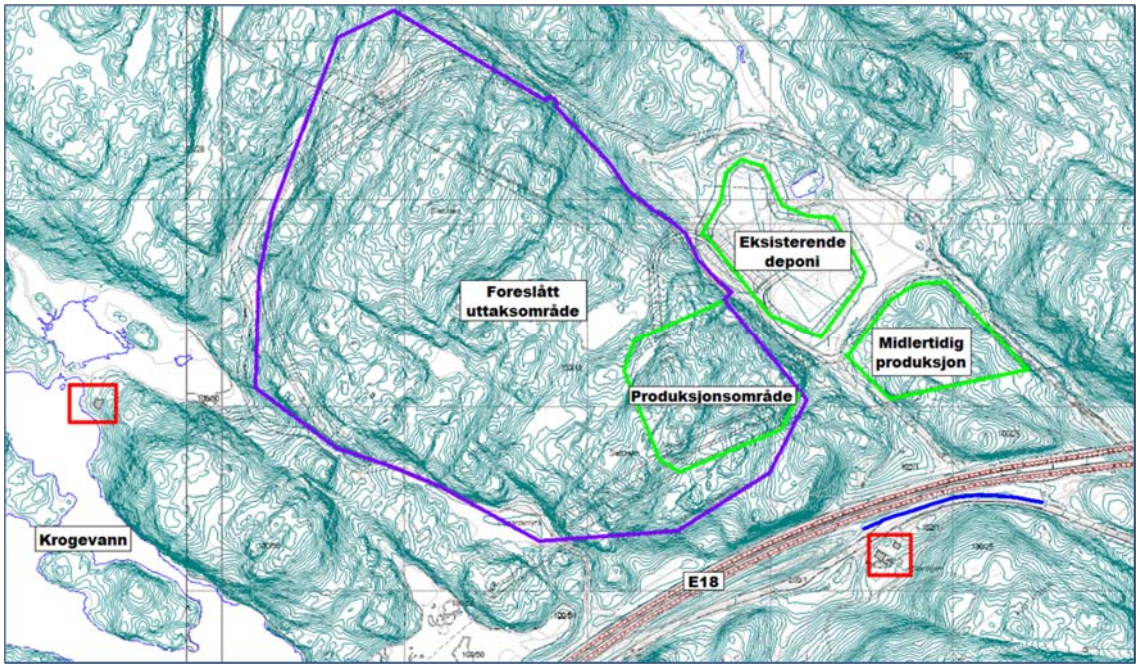
Etableringsperioden (anleggsfasen) for pukkverket innebærer at et midlertidig produksjonsområde etableres og driftes i forbindelse med etablering av det kommende produksjonsområdet. Figur nedenfor viser plassering av midlertidig produksjonsområde, området for fremtidig produksjon og nærmeste naboer. Det aktuelle området der pukkverket planlegges etablert er i dag et skogsområde med eksisterende massedeponi rett øst for planlagt uttaksområde.

E18 strekker seg i en bue langs området i sør og sørøst og er av vesentlig betydning for avgitt støy i området. Nærmeste nabo til masseuttaksområdet ligger nært E18. Vegtrafikkstøy fra E18 er følgelig tatt med i vurderingen av det totale støybildet i området.

Det går vilttrekk øst for det planlagte uttaksområdet/eksisterende deponi, og mot Krogevann i vest finnes en fritidsbolig. Krogevann blir blant annet benyttet til sportsfiske. Endrede støyforhold mot vilttrekk i øst og Krogevann i vest, samt Kristiansand dyrepark er aktuelle tema i tillegg til støy for naboer i området.

Hensikten med dette notatet er å belyse avgitt støy som følge av masseuttaket og gjøre en vurdering av det totale støybildet i området. Det er beregnet støysonekart for følgende situasjoner:

- Anleggsfasen.
- Driftsfasen, inndelt i 3 faser som representerer ulike driftssituasjoner etter hvert som masser utvinnes og de mobile støykildene forflytter seg lenger inn i området. Det er utført beregninger for en tidlig situasjon som er representativ for drift etter anleggsfasen, en fremtidig situasjon med fullt uttak og en situasjon mellom disse.
- Vegtrafikkstøy.



Figur 41: Utsnitt av uttaksplanen. Lilla linje markerer foreslått uttaksgrense fra kommuneplanen. Midlertidig produksjonsområde, fremtidig produksjonsområde og eksisterende deponi er markert med grønne linjer. Nærmeste nabo i sør og vest er markert med røde firkanter. E18 strekker seg som en bue langs området i sør og sørøst.

7.6.2 Regelverk

Gjeldende støyregelverk er Miljøverndepartementets retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging, T-1442/2012. Retningslinjen er utarbeidet i tråd med EU-regelverkets metoder og målestørrelser, og er koordinert med støykrav gitt av Forurensningsloven og teknisk forskrift til plan- og bygningsloven. T-1442 gjelder fordi grunnlaget for støyvurderingen er en pågående reguleringsplanprosess.

Med denne retningslinjen ble betegnelsen L_{DEN} innført. L_{DEN} er A-veid ekvivalent støynivå for dag-kveld-natt (day-evening-night) med 10 dB / 5 dB ekstra tillegg på natt / kveld. Tidsperiodene dag, kveld og natt omfatter:

Dag: kl. 07-19, kveld: kl. 19-23 og natt: kl. 23-07.

L_{DEN} er nærmere definert i EUs rammedirektiv for støy, og periodeinndelingene er i tråd med disse anbefalingene. L_{DEN} -nivået skal i kartlegging etter EU-direktivet beregnes som årsmiddelverdi, det vil si som gjennomsnittlig støybelastning over et år. Også i retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging er årsmiddelverdier lagt til grunn.

Etter EU-direktivets bestemmelser skal L_{DEN} beregnes som frittfeltsverdier ved en mottakerhøyde på 4 meter og kravet skal være tilfredsstilt både ved fasade og på en normal uteplass. Man skal imidlertid ta praktiske hensyn til den situasjonen man har ved beregningene.

I retningslinje T-1442/2012 utdypes dette med:

"Grenseverdiene for uteplass må være tilfredsstilt for et nærområde i tilknytning til bygningen som er avsatt og egnet til opphold og rekreasjonsformål, jf. definisjon i kap. 6."

I kap. 6, Definisjoner, står det videre:

"Med uteplass forstås balkong, hage, lekeplass eller annet nærområde til bygning som er avsatt til opphold og rekreasjonsformål. Uteplassen må være egnet til formålet, og bør således ha gunstig eksponering i forhold til sol, vind etc. Terreng/landskapsformer/størrelse må være tilpasset bruken, og tilrettelagt/opparbeidet for formålet."

T-1442/2012 angir to støysoner, gul og rød sone, hvor det gjelder særlige retningslinjer for arealbruken. Kort oppsummert er retningslinjene slik: (Se T-1442/2012 for detaljer)

- Rød sone, nærmest støykilden, angir et område som ikke er egnet til støyfølsomme bruksformål og etablering av ny støyfølsom bebyggelse skal unngås.
- Gul sone er en vurderingssone hvor støyfølsom bebyggelse kan oppføres dersom avbøtende tiltak gir tilfredsstillende støyforhold.

Øvrige områder (hvit sone), angir en sone med tilfredsstillende støynivå, avbøtende tiltak anses her ikke som nødvendige.

Kriterier for soneinndeling for vegtrafikkstøy og industristøy er gitt i tabellene nedenfor. Når minst ett av kriteriene for den aktuelle støysonen er oppfylt, faller arealet innenfor sonen.

Tabell 11: Kriterier for soneinndeling for vegtrafikkstøy.

	Ekvivalentnivå (år)	Maksimalnivå i nattperioden (23-07)
Gul sone vegtrafikk	L_{DEN} 55 dB	L_{5AF} 70 dB
Rød sone vegtrafikk	L_{DEN} 65 dB	L_{5AF} 85 dB

Krav til maksimalt støynivå i nattperioden gjelder der det er mer enn 10 hendelser pr. natt.

Retningslinjen T-1442/2012 angir grenseverdier utendørs for støy fra industri uten helkontinuerlig drift. Kriteriene for soneinndeling er gjengitt i tabell nedenfor.

Tabell 12: Kriterier for soneinndeling for støy fra industri uten helkontinuerlig drift.

	Ekvivalentnivå (driftsdøgn) [1]	Maksimalnivå i nattperioden (23-07)
Gul sone øvrig industri	Uten Impulslyd: L_{DEN} 55 dB $L_{evening}$ 50 dB lørdag: L_{DEN} 50 dB , søndag: L_{DEN} 45 dB Med Impulslyd: L_{DEN} 50 dB $L_{evening}$ 45 dB lørdag: L_{DEN} 45 dB , søndag: L_{DEN} 40 dB	Med og uten impulslyd: L_{night} 45 dB L_{AFmax} 60 dB
Rød sone øvrig industri	Uten Impulslyd: L_{DEN} 65 dB $L_{evening}$ 60 dB lørdag: L_{DEN} 60 dB , søndag: L_{DEN} 55 dB Med Impulslyd: L_{DEN} 60 dB $L_{evening}$ 55 dB lørdag: L_{DEN} 55 dB , søndag: L_{DEN} 50 dB	Med og uten impulslyd: L_{night} 55 dB L_{AFmax} 80 dB
[1] = På grunn av stor variasjon i driftsmønster skal ekvivalentnivå beregnes som døgnmiddel (verste døgn).		

Anvendelse av retningslinjen T-1442/2012:

Ved utarbeidelse eller revidering av reguleringsplan gjelder de samme støygrensene som ved planlegging av ny virksomhet. Iht. retningslinjen T-1442/2012 skal boliger og annen støyfølsom bebyggelse ikke ha støynivåer som overstiger nedre grense for gul sone. For aktivitet tilknyttet masseuttaket som vurderes i dette notatet gjelder samme støykrav som for industri uten helkontinuerlig drift. Utdypninger:

- Grenseverdiene for ekvivalentnivå gjelder støynivå over år, unntaket er kategorien øvrig industri som pga. stor variasjon i driftsmønster skal beregnes som døgnmiddelverdier (verste døgn).
- For innendørs støy fra alle utendørs lydkilder gjelder krav i teknisk forskrift / NS8175:2012 klasse C, se kap. 2.1.3.
- Grenseverdien med impulslyd kommer til anvendelse når denne typen lyd opptrer med gjennomsnitt mer enn 10 ganger pr. time. Med impulslyd menes kortvarige, støtvise lydtrykk med varighet på under 1 sekund og der impulslyden er av typen «highly impulsive sound» som definert i T-1442/2012 kap. 6.

Inndelingen for gul og rød sone i støysonekartene som er beregnet i dette notatet er definert ut fra tabellene ovenfor. Soneinndelingene uten impulslyd er lagt til grunn på bakgrunn av utstyrsparken som benyttes og støykarakteristikken som de ulike aktivitetene tilknyttet pukkverket genererer (dropp av jernkule mot steinblokker benyttes istedenfor pigger).

Støy utendørs fra bygg- og anleggsvirksomhet

Retningslinjen T-1442 angir grenseverdier utendørs fra bygg- og anleggsvirksomhet, se tabell nedenfor.

Tabell 13: Støygrenser utendørs fra bygg- og anleggsvirksomhet. Grensene gjelder ekvivalent lydnivå i dB (frittfeltverdi) og gjelder utenfor rom til støyfølsom bruk. Støygrensene for dag og kveld skjerpes iht. tabellen nedenfor når anleggsperiodens lengde overstiger 6 uker.

Bygningstype	**Støykrav på dagtid ($L_{pAeq12h}$ 07-19)**	**Støykrav på kveld (L_{pAeq4h} 19-23) eller søn-/ helligdag ($L_{pAeq16h}$ 07-23)**	**Støykrav på natt (L_{pAeq8h} 23-07)**
Boliger, fritidsboliger, sykehus, pleieinstitusjoner	65 dB	60 dB	45 dB
Skole, barnehage	60 dB i brukstid		

Tabell 14: Skjerping av grenseverdiene for langvarige arbeider. Tabellen angir skjerping av støygrensene fra tabellen ovenfor for drift som gir støyulemper i lengre tid enn 6 uker.

Anleggsperiodens eller driftsfasens lengde	**Grenseverdiene for dag og kveld i tabell 3 skjerpes med**
Fra 0 til og med 6 uker	0 dB
Fra 7 uker til og med 6 mnd.	3 dB
Mer enn 6 mnd.	5 dB

NS 8175:2012

Krav til innendørs lydnivå fra utendørs lydkilder i boliger er gitt av teknisk forskrift i Plan- og Bygningsloven og NS 8175:2012 «Lydforhold i bygninger - Lydklasser for ulike bygningstyper». Kravene er gjengitt i tabell nedenfor.

Tabell 15: Utdrag av NS 8175:2012. Lydklasser for boliger. Høyeste grenseverdier for innendørs A-veid maksimalt og ekvivalent lydtrykknivå, $L_{p,AFmax}$ og $L_{p,A24h}$, fra utendørs lydkilder. Klasse C er minstekrav.

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
I oppholds- og soverom fra utendørs lydkilder	$L_{p,A,24h}$ (dB)	30
I soverom fra utendørs lydkilder	$L_{p,AFmax}$ (dB) Natt, kl. 23-07	45

7.6.3 Forutsetninger og metode

Generelt

Støy er beregnet og vurdert ved hjelp av programmet Cadna A, versjon 4.3.143. Beregningsmetoden som benyttes for industristøy og vegtrafikkstøy har en usikkerhet på omtrent +/- 2 dB. Erfaringsmessig tenderer beregningsresultatene mot å være konservative.

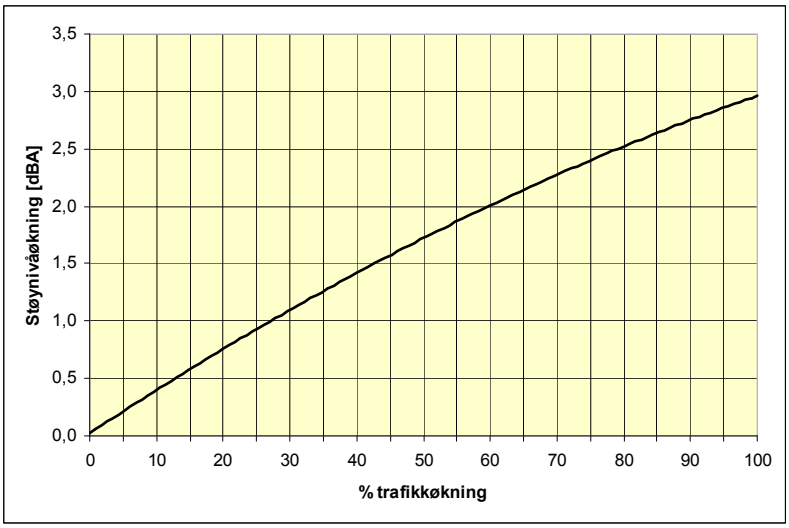
Oppdraget er løst på grunnlag av mottatt digitalt kartmateriale i 3D og innhentet informasjon om utstyr og driftstider. For driftsfasene frem i tid; fase 1 og 2, er terrenget tilpasset og støykildene plassert på representative høyder for uttakssituasjonen.

Etter EU-direktivets bestemmelser skal L_{DEN} beregnes som frittfeltsverdier ved en mottakerhøyde på 4 meter. Kravet skal være tilfredsstilt både ved fasade og på en normal uteplass. Med hensyn på beregningshøyde skal man imidlertid ta praktiske hensyn til den aktuelle situasjonen og tilpasse beregningshøyden til denne. Eksempelvis bør beregning av støy på uteplasser foretas ved en høyde på 1,5 m over mark. 4 meter beregningshøyde er som regel representativt for en lav 2. etasje.

Støykoter er linjer trukket opp og interpolert mellom et endelig antall beregningspunkter satt i et rutenett. Støykoter er derfor generelt noe mer unøyaktige enn beregninger gjort i enkeltpunkter. Det er i beregningsmodellene brukt rutenett på 10 x 10 meter mellom beregningspunktene. Alle beregnede støyverdier presentert i dette notatet er beregnet som frittfeltsverdier, dvs. uten fasaderefleksjon.

En vurdering av beregningsresultatene i forhold til regelverket er gjennomført. Beregnede støysonekart er vist i vedlegg. Pukkverkets uttaksgrense fra kommuneplanen er vist med lilla linje i alle støysonekartene.

Figuren nedenfor viser sammenheng mellom økt omfang av støyende aktivitet og økning i støynivå, med vegtrafikk som eksempel. Som det fremgår av figuren skal det være en betydelig endring av trafikkmengden/støyende aktivitet før dette gir seg utslag i en endring av støynivået.



Figur 42: Sammenheng mellom trafikkvekst i % og økningen i støynivå i dB. Tilsvarende vil en økning av aktivitetsnivået med 50 % ved f. eks. i et massetaksområde gi en økning av L_{DEN} med ca. 1,7 dB dersom øvrige forutsetninger (støykildetyper, plassering, osv.) holdes konstant.

For å forstå betydningen av forskjell i støynivå og hvordan dette oppfattes er det viktig å vite at verdier for støynivå er forholdstall og at desibelskalaen er logaritmisk. Dette innebærer at et økt støynivå med 10 dB krever en tidobling i lydenergi.

Ulik økning av støynivå gir forskjellig reaksjon. En dobling av lydenergien (3 dB økt støynivå) vil være merkbart, men det må en tidobling av lydenergien (10 dB økt støynivå) til for at støynivået skal oppfattes som dobbelt så høyt. Det samme gjelder for reduksjon av støynivå, det kreves en reduksjon på 2 - 3 dB for å utgjøre en merkbar forskjell av oppfattet støynivå. Se tabellen nedenfor for oversikt.

Tabell 16: Oversikt over menneskelig reaksjon på økt støynivå.

Økning	Reaksjon
1 dB	Knapt merkbart
2-3 dB	Merkbart
4-5 dB	Godt merkbart
5-6 dB	Vesentlig endring
8-10 dB	Dobbelt så høyt

Driftssituasjoner

Driftssituasjoner er kortfattet beskrevet innledningsvis. Det er valgt å belyse følgende situasjoner:

- Anleggsfasen: ca. 4 års periode. Grenseverdier for støy ved bygg- og anleggsvirksomhet iht. T-1442/2012 er lagt til grunn som vurderingskriterier.

- Driftsfasen: Knuseverk og dominerende støykilder flyttes fra midlertidig produksjonsområde til produksjonsområdet som er etablert under anleggsfasen. Grenseverdier for støy fra industri uten helkontinuerlig drift iht. T-1442/2012 er lagt til grunn som vurderingskriterier. Driftsfasen er videre inndelt i følgende to faser som er valgt belyst:
    - Fase 1: Tidlig situasjon, representativ for driften etter at anleggsfasen er utført og produksjonsutstyr er flyttet over fra midlertidig produksjonsområde og inn i bruddets produksjonsområde.
    - Fase 2: Fremtidig situasjon der de mobile kildene er driftet lenger inn i bruddet mot nordvest.
    - Fase 3: Fremtidig situasjon med fullt uttak.

Driftstider, utstyrspark og generert trafikk

Basert på innhentede opplysninger foregår arbeid i dagperioden, kl. 07-15. Det er tatt utgangspunkt i et døgn med normalt høy aktivitet for de ulike situasjonene/fasene som er belyst. Det er antatt at aktivitet foregår i hele tidsrommet anlegget er i drift.

Fremtidig uttaksvolum er estimert til 300 000 tonn pr år. Med utgangspunkt i gjennomsnittlig vekt pr lastebillass på 15 tonn blir dette 20.000 lastebillass, hvilket genererer 40.000 lastebilkjøringer pr. år til/fra produksjonsområdet. Totalt gir dette en ÅDT på 40.000/365= ca. 110 tunge kjøretøy pr. døgn i gjennomsnitt. Ansatte og service gir et tillegg lette biler på ca. 30 kjøretøy pr. døgn.

Tabellen nedenfor viser en oversikt over utstyrsparken som er lagt til grunn for støyberegningene.

Tabell 17: Lydkildene som er benyttet i beregningene.

Lydkilder	Merknad
Borerigg	Kun i drift i perioder av året[1].
Gravemaskin	Plassering i røysa ved uttaksområdet. Dropp av jernkule ved behov[2].
Mobil grovknuser	Plassering i røysa ved uttaksområdet.
Truck, 2 stk.	50 % driftstid for den ene trucken.
Sekundærknuser/finknuseverk	Stasjonær plassering i produksjonsområdet.
Hjullaster	Lasting av ferdigvarer.

[1] Uttaksvolum: 300 000 tonn pr år. Med egenvekt på 2,8 gir dette ca 110 000 faste kubikkmeter. Med en salvestørrelse på 6000 faste kubikkmeter gir dette 18 salver pr år. Boreriggen bruker 5 arbeidsdager (kl. 7-15) på å bore en salve. For driftsfasene er det valgt å presentere støysonekart med og uten borerigg i drift fordi denne kilden kun benyttes i perioder av året.

[2] Ved behov benyttes jernkule (diameter 1 meter) som løftes av gravemaskin og slippes ned på steinblokk som alternativ til pigging.

Trafikktall vegtrafikk

Trafikktall for ny E18 forbi området er hentet fra NVDB[1]. Trafikktellinger fra år 2011 viser at E18 har en ÅDT = 12350, 14 % tungtrafikkandel og hastighet 100 km/t forbi det aktuelle området som vurderes.

Tabellen nedenfor viser prosentvis fordeling av trafikken gjennom døgnet. Fordelingen er hentet fra TA-2115 (veilederen til T-1442) og er representativ for vegen.

Tabell 18: Døgnfordeling av vegtrafikk

Periode	Gruppe 1
Dag (kl. 07 – 19)	75 %
Kveld (kl. 19 – 23)	15 %
Natt (kl. 23 – 07)	10 %

[1] Nasjonal vegdatabank

7.6.4 Beregninger og vurderinger

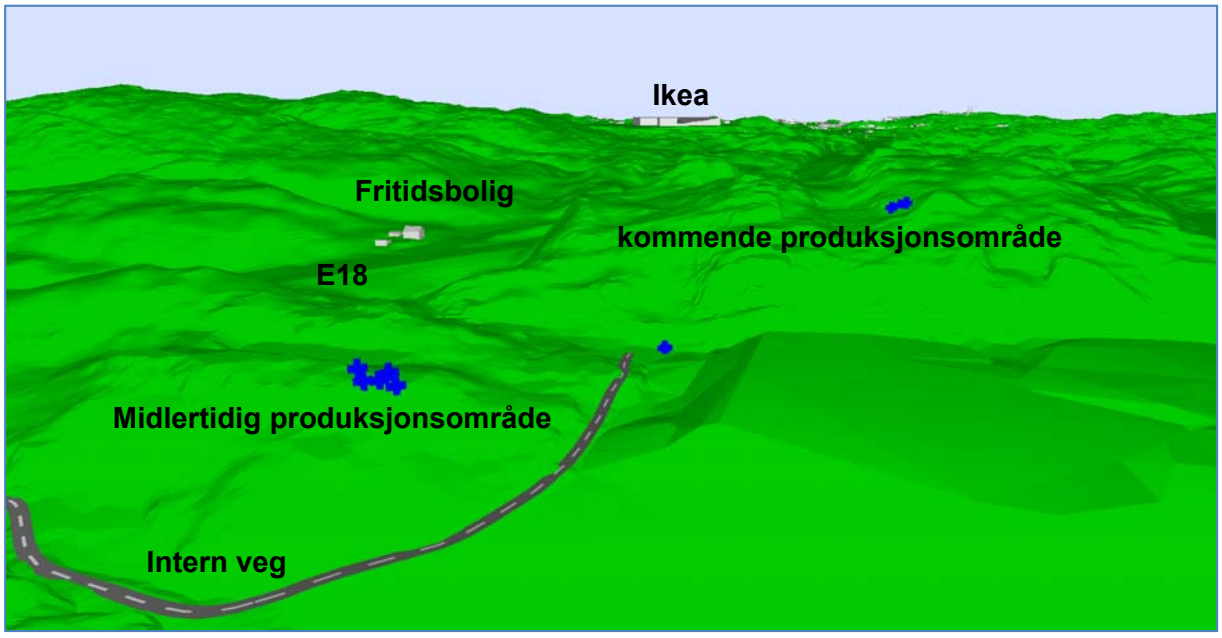
Støy i anleggsfasen

Vedlegg A viser beregnet støy i anleggsfasen i 4 meter beregningshøyde over terreng med grenseverdien for anleggsperiode lenger enn 6 mnd. lagt til grunn; L_{day} = 60 dB. Det antas en etableringsperiode på rundt 4 år, dvs. ca. 4 års anleggsperiode og 5 dB skjerpet grenseverdi, ref. tabell 13 og 14.

Det er tatt utgangspunkt i en tidlig fase i anleggsperioden der støykildene er plassert på toppen av eksisterende terreng. Etter hvert som produksjonsområdet og midlertidig produksjonsområde (kommende område for administrasjonsbygg, vekt og lager) etableres, og masser graves ut, vil støykildene plasseres lavere i terreng. Følgelig oppnås vesentlig bedre skjermingseffekt fra terrenget og avgitt støybelastning reduseres.

Det fremgår av kap. 7.6.6, vedlegg A, at nærmeste nabo i sør har beregnet støynivå under grenseverdien for støy i anleggsfasen for beregningssituasjonen med støykildene plassert på toppen av eksisterende terreng (worst-case situasjon). Marginen til grenseverdien er ca. 5 dB for beregningssituasjonen.

Figuren nedenfor viser en illustrasjon av terrengsituasjonen ved oppstart av anleggsfasen (før produksjonsområdet og midlertidig produksjonsområde er etablert).



Figur 43: Terrengsituasjon ved oppstart av anleggsfasen. Beregning av støy i anleggsfasen er gjort med plassering av aktuelle støykilder (blå kryss) på toppen av terreng i området for midlertidig produksjon og kommende produksjonsområde.

Støy i driftsfasen

Ved overgang fra anleggsfasen til driftsfasen flyttes støykilder fra det midlertidige produksjonsområdet og inn i bruddet, til produksjonsområdet som etableres i anleggsfasen.

Det er lagt til grunn at masser tas ut med palledrift (pallehøyde på 12 meter). For alle tre fasene er det valgt å belyse driftssituasjon med og uten bruk av borerigg da denne kilden kun

benyttes i deler av året. Pga. at det ofte er stor variasjon i driftsmønster for pukkverk og øvrig industri uten helkontinuerlig drift angir regelverket at støy skal beregnes som døgnmiddelverdier for verste døgn. Det er følgelig tatt utgangspunkt i ulike driftssituasjoner der støykilder arbeider med uttak av masser på den øverste pallen. Tabellen nedenfor viser en nærmere detaljert oversikt over beregningsscenariene og støykildenes plassering i terreng for de ulike fasene som er simulert.

Det er utført støyberegninger for følgende scenarier i driftsfasen:

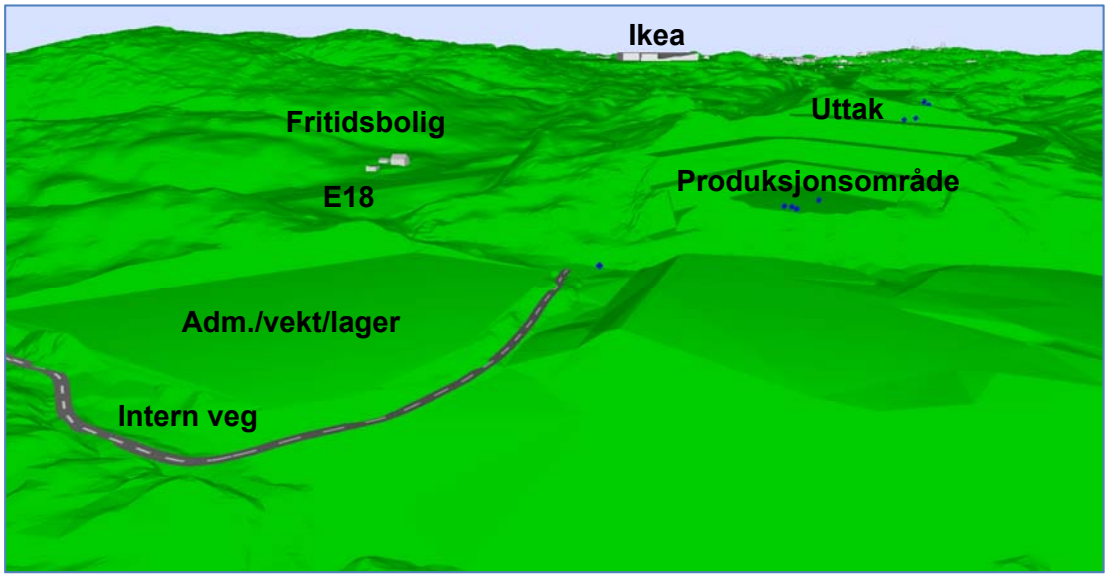
- Fase 1: Tidlig situasjon, representativ for driften etter at anleggsfasen er utført og produksjonsutstyr er flyttet over fra midlertidig produksjonsområde og inn i bruddets produksjonsområde.
- Fase 2: Fremtidig situasjon der de mobile kildene er driftet lenger inn i bruddet mot nordvest.
- Fase 3: Fremtidig situasjon med fullt uttak og plassering av de mobile kildene lengst vest i bruddet, mot Krogevann og eksisterende hytte.

Figurene på neste side viser terrengsituasjon for de ulike driftsfasene som er belyst, henholdsvis fase 1, fase 2 og fase 3.

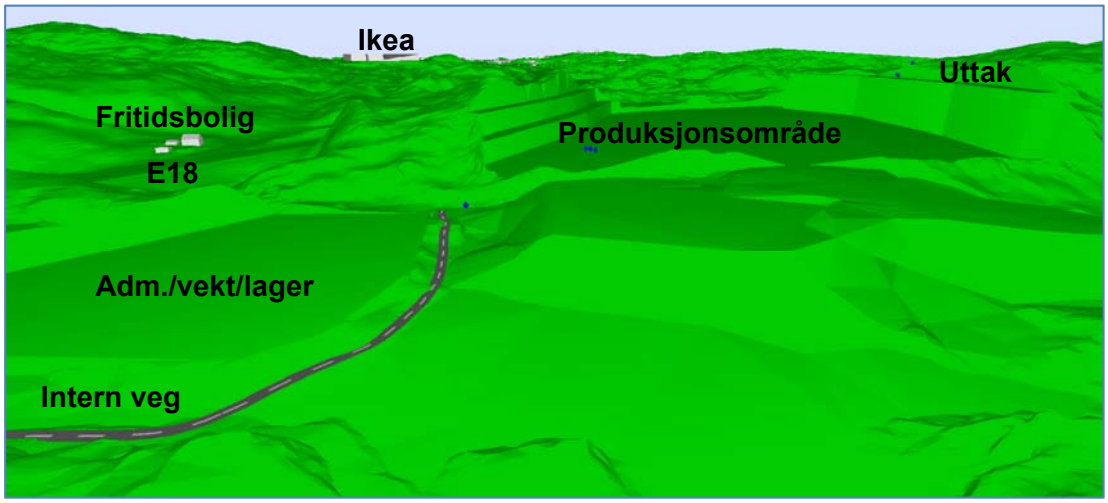
Tabell 19: Beregninger utført for driftsfasen.

Driftsfase	Uttakssituasjon	Hovedarbeidsområde mobilt utstyr	Plassering av stasjonært utstyr	Vedlegg
Fase 1	Full drift, med borerigg	Mobil grovknuser og truck på øverste pall, kotehøyde 93. Borerigg og gravemaskin på toppen av bruddkanten, kotehøyde 102.	Kotehøyde 57.	B
	Drift uten borerigg	Mobil grovknuser, truck og gravemaskin på øverste pall, kotehøyde 93.	Kotehøyde 57.	C
Fase 2	Full drift, med borerigg	Mobil grovknuser og truck på øverste pall, kotehøyde 93. Borerigg og gravemaskin på toppen av bruddkanten, kotehøyde 104.	Kotehøyde 57.	D
	Drift uten borerigg	Mobil grovknuser, truck og gravemaskin på øverste pall, kotehøyde 93.	Kotehøyde 57.	E
Fase 3	Full drift, med borerigg	Mobil grovknuser og truck på øverste pall vest i bruddet, kotehøyde 69. Borerigg og gravemaskin på toppen av bruddkanten, kotehøyde 83.	Kotehøyde 57.	F
	Drift uten borerigg	Mobil grovknuser, truck og gravemaskin på øverste pall vest i bruddet, kotehøyde 69.	Kotehøyde 57.	G

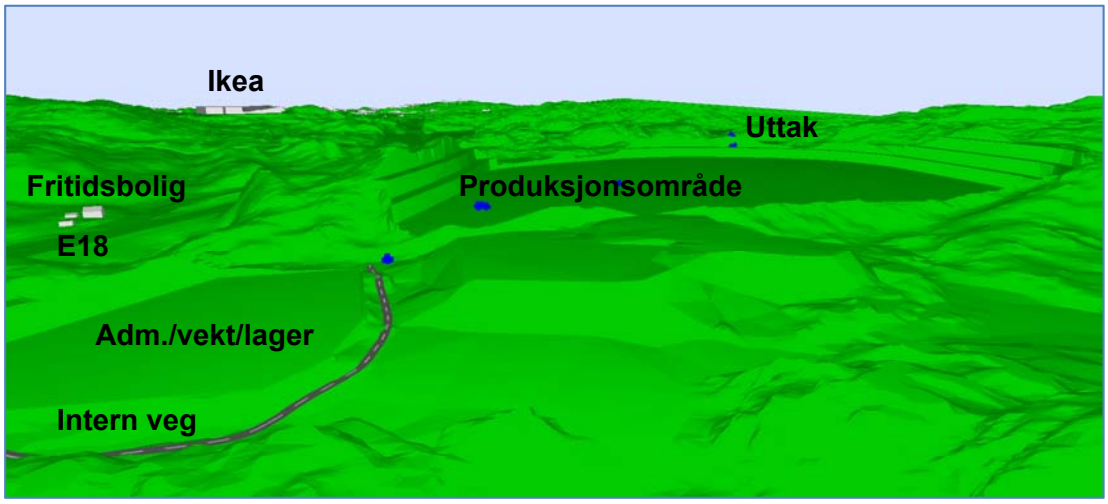
3D illustrasjoner av terrengsituasjon for de ulike driftsfasene som er beregnet:



Figur 44: Terrengsituasjon for driftsfase 1.



Figur 45: Terrengsituasjon for driftsfase 2.



Figur 46: Terrengsituasjon for driftsfase 3.

Eksisterende naboer i området er en fritidsbolig (g.nr/b.nr. 100/20) ca. 200 meter vest for uttaksområdets avgrensning og en fritidsbolig (g.nr/b.nr. 102/3) ca. 150 meter sørøst for uttaksområdets avgrensning, sør for E18. Avstanden til nærmeste boligfelt er stor, ca. 1 km mot sørvest finnes et område regulert til boligformål. Rett sør for dette området ligger Dyreparken.

Det fremgår av beregnede støysonekart for de ulike driftsfasene at nærmeste naboer blir liggende utenfor støysonene for alle driftssituasjonene som er belyst. Det kan videre konkluderes med at avgitt støy tilknyttet driften av pukkverket heller ikke er et problem for boligfeltet i sørvest og heller ikke for dyreparken. Beregningsresultatene viser at støygrensene angitt i regelverket overholdes for nær og fjern bebyggelse. Trafikk til/fra pukkverket vil benytte E18 som også går forbi boligfeltet i sørvest og dyreparken. Økt støynivå fra E18 som følge av trafikkbidraget som genereres av pukkverket er belyst nedenfor under *vegtrafikkstøy*.

Kommentarer til beregnede støysonekart for de ulike driftsfasene:

- Driftsfase 1: Ingen bygninger vil ligge innenfor støysonene. Terrenget rundt produksjonsområdet der stasjonært utstyr er plassert bidrar til effektiv støyskjerming. Terrenget mellom produksjonsområdet og nærmeste nabo i sør gjør at avgitt støybelastning mot fritidsboligen begrenses i stor grad. Utbredelsen av rød sone vil i hovedsak ligge innenfor produksjonsområdet for situasjon uten bruk av borerigg. For situasjon med bruk av borerigg blir utbredelsen av gul og rød støysone mot vest og nord vesentlig større, men holder seg hovedsakelig innenfor masseuttakets reguleringsgrense.

- Driftsfase 2: Ingen bygninger vil ligge innenfor støysonene. I forhold til driftfase 1 blir støyutbredelsen mot nord og vest større som følge av at uttaksområdet utvides og den naturlige terrengskjermen mot vest utvinnes. For situasjon med bruk av borerigg blir utbredelsen av gul og rød støysone mot vest og nord vesentlig større. Terrenget mellom produksjonsområdet og nærmeste nabo i sør gjør at avgitt støybelastning mot fritidsboligen begrenses i stor grad. Ved å beholde noe av det eksisterende terrenget mot uttaksgrensen i vest, som et «terrengbelte», kan støybelastningen mot området utenfor uttaksgrensen i vest begrenses, men det er ingen bebyggelse i dette området.

- Driftsfase 3: Ingen bygninger vil ligge innenfor støysonene. Ved bruk av borerigg, plassert på toppen av terreng ved drift på øverste pall mot vest, og uttak nærmest den eksisterende hytta i vest, er marginen til gul støysone liten for den eksisterende fritidsboligen. Det bemerkes at en slik worst-case beregningssituasjon ikke tilsvarer representativ drift. Ved tilsvarende driftssituasjon, uten bruk av borerigg plassert på toppen av terrenget, er utbredelsen av støysonene vesentlig mindre i forhold. Støysonekartene viser sårbarheten ved plassering av dominerende støykilder på toppen av terreng og viktigheten av å drifte seg frem på en slik måte at en mesteparten av tiden har terreng mellom dominerende støykilde og støyutsatt nabo etter hvert som avstanden mellom disse blir kortere.

Bruk av lokale skjermingselementer eller etablering av midlertidig voll er tiltak som kan benyttes for å begrense avgitt støy i situasjoner der støykilden må plasseres på toppen av terreng og følgelig ikke blir skjermet av bruddkanten. Det forventes at en slik fremtidig driftssituasjon kan oppstå over begrensede perioder. Dersom støysonenes utbredelse mot Krogevann og den eksisterende hytta ønskes begrenset for en slik fremtidig driftssituasjon kan tiltak som nevnt ovenfor være aktuelt, men dog ikke et krav da det fremgår av

beregningsresultatene at fritidsboligen blir liggende utenfor støysonene. Det bemerkes at det ikke finnes krav til innendørs støynivå for fritidsboliger, kun krav til støy på uteplass.

Hensynssoner og kommuneplanbestemmelser

Kartlagte stille områder som etter kommunens vurdering er viktige for natur- og friluftsinteresser skal vises i kommuneplan som grønn sone, slik at de synliggjøres og kan ivaretas gjennom arealplanlegging. Kommunen bør også vurdere behovet for arealbruksbestemmelser i forhold til støy i denne type områder.

Det er ikke funnet noen spesielle føringer for støy i kommuneplankartet for området rundt det planlagte pukkverket og retningslinjen T-1442/2012 er følgelig lagt til grunn for vurdering av støy. Med T-1442/2012 og kommuneplankartet for Kristiansand kommune lagt til grunn er det ikke fastsatt grenser for støy mot viltspor i øst og Krogevann i vest, kun eksisterende bebyggelse. Det bemerkes at stasjonære støykilder i produksjonsområdet blir godt skjermet av terreng og avgitt støy fra pukkverket til omgivelsene utenfor uttaksområdet er begrenset for de fleste normale uttakssituasjoner.

Vegtrafikkstøy

Vedlegg H viser beregnet støysonekart for vegtrafikkstøy fra E18 for dagens situasjon i 4 meter beregningshøyde over terreng, uten trafikkbidrag fra det planlagte masseuttaksområdet. Beregnede støysoner fra E18 er verifisert opp mot mottatte støysoner fra Statens Vegvesen og viser god overenstemmelse.

Det fremgår av beregnet støysonekart i vedlegg H at E18 er av vesentlig betydning for støy i området som vurderes. Spesielt gjelder det for nabo syd for E18 (gnr/bnr 102/3, med adresse Vallesverdveien 911). Ved denne eiendommen er forskjellen mellom beregnet støy fra pukkverket og E18 over 10 dB for anleggsfasen og vesentlig mer for driftsfasen. Det konkluderes med at økt støynivå for Vallersverdveien 911 som følge av tiltaket (steinbrudd og pukkverk) er ubetydelig både fra anleggsfasen og fra driftsfasen. E18 er den klart dominerende støykilden for denne naboen.

Trafikk som følge av masseuttaksområdet er beskrevet i kapittel 7.5. Videre beregninger viser at den støymessige konsekvensen av trafikkbidraget fra pukkverket er av minimal betydning mht. økning i støynivå fra E18. Trafikken som genereres av bedriften «maskeres» inn i den totale trafikken på E18 og gir følgelig isolert sett et ubetydelig bidrag (ca. 0,1 dB) i forhold til den totale trafikkstøybelastningen.

7.6.5 Avbøtende tiltak

Beregningsresultatene viser at eksisterende bebyggelse blir liggende utenfor støysonene for de ulike beregningsscenariene i driftsfasen og også i anleggsfasen. For å begrense avgitt støy fra pukkverket er det viktig å begrense varigheten av uttakssituasjoner der mobile kilder (fortrinnsvis borerigg, gravemaskin og mobil grovknuser) plasseres høyt/på toppen av terreng uten naturlig skjerming fra bruddkanten. Ved en normal uttakssituasjon der uttak av massene foregår paller, vil skjerming fra terreng/bruddkanten gi en effektiv støyreduserende effekt.

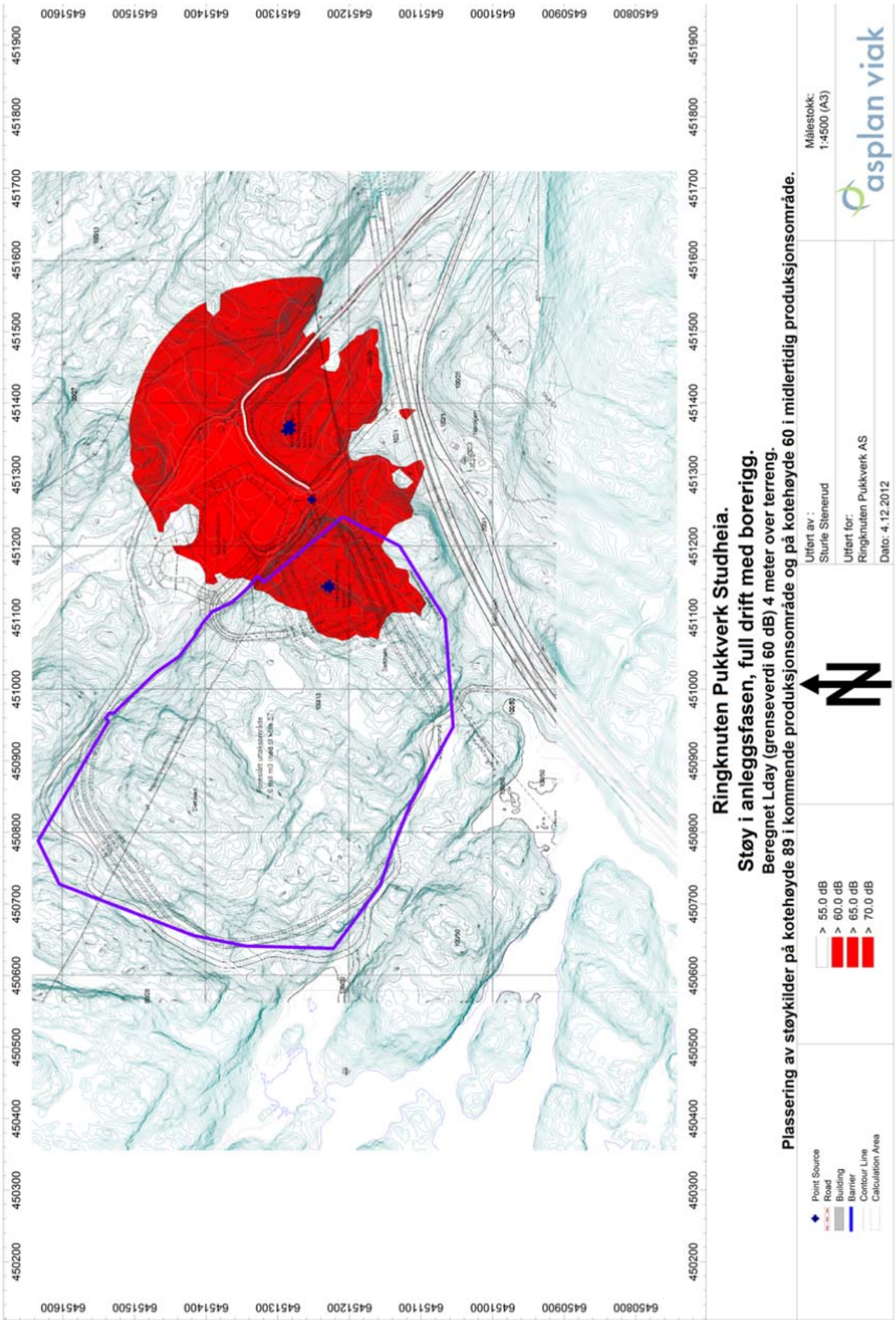
For driftssituasjoner med plassering av f.eks. borerigg på toppen av terreng ved uttaksgrensen mot eksisterende hytte i vest er det nevnt tiltak som kan benyttes for å

begrense avgitt støy, men ikke et krav da det fremgår av beregningsresultatene at all bebyggelse blir liggende utenfor støysonene også for worst-case beregningssituasjonene.

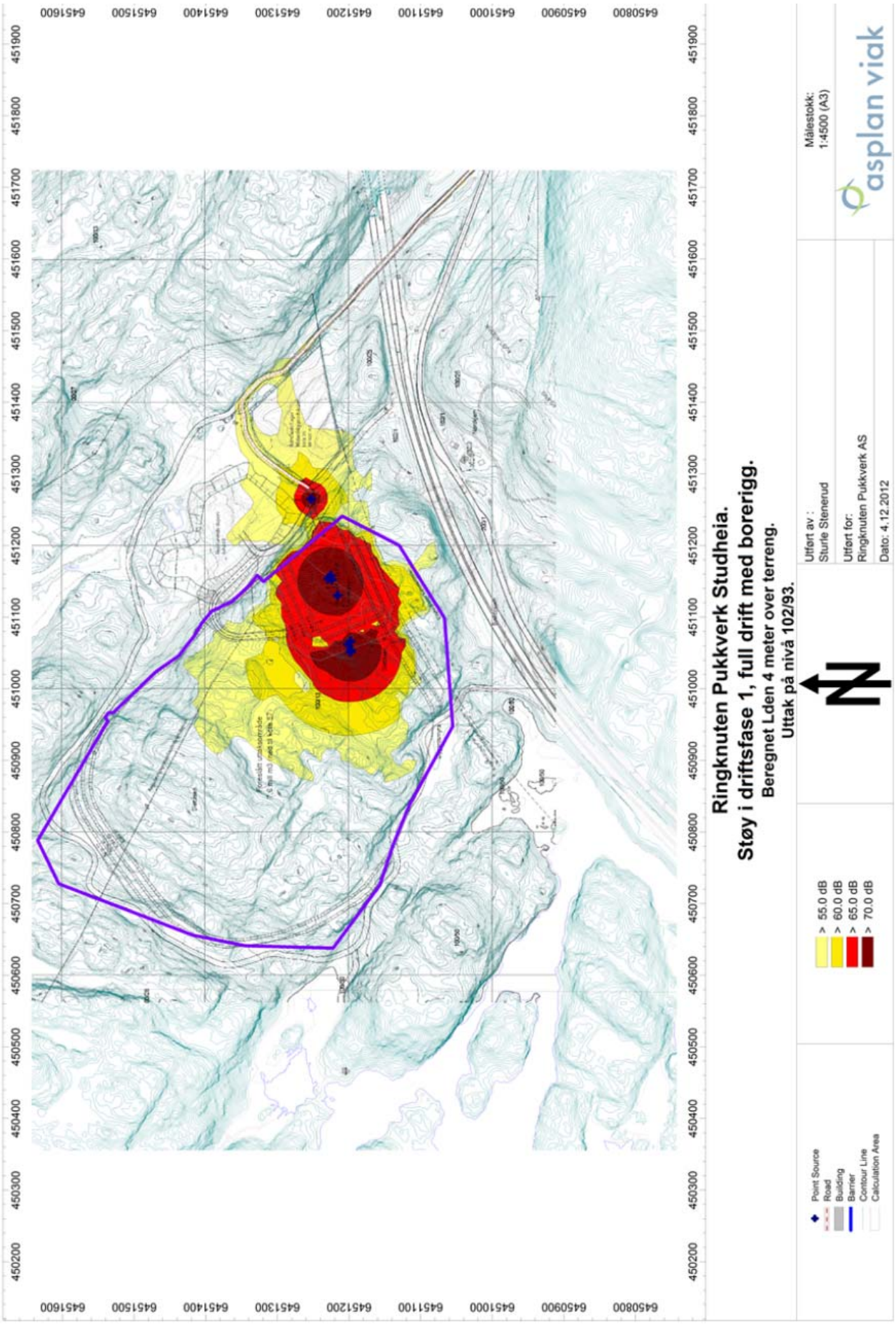
7.6.6 Vedlegg – støysonekart

Se kart på de neste sidene

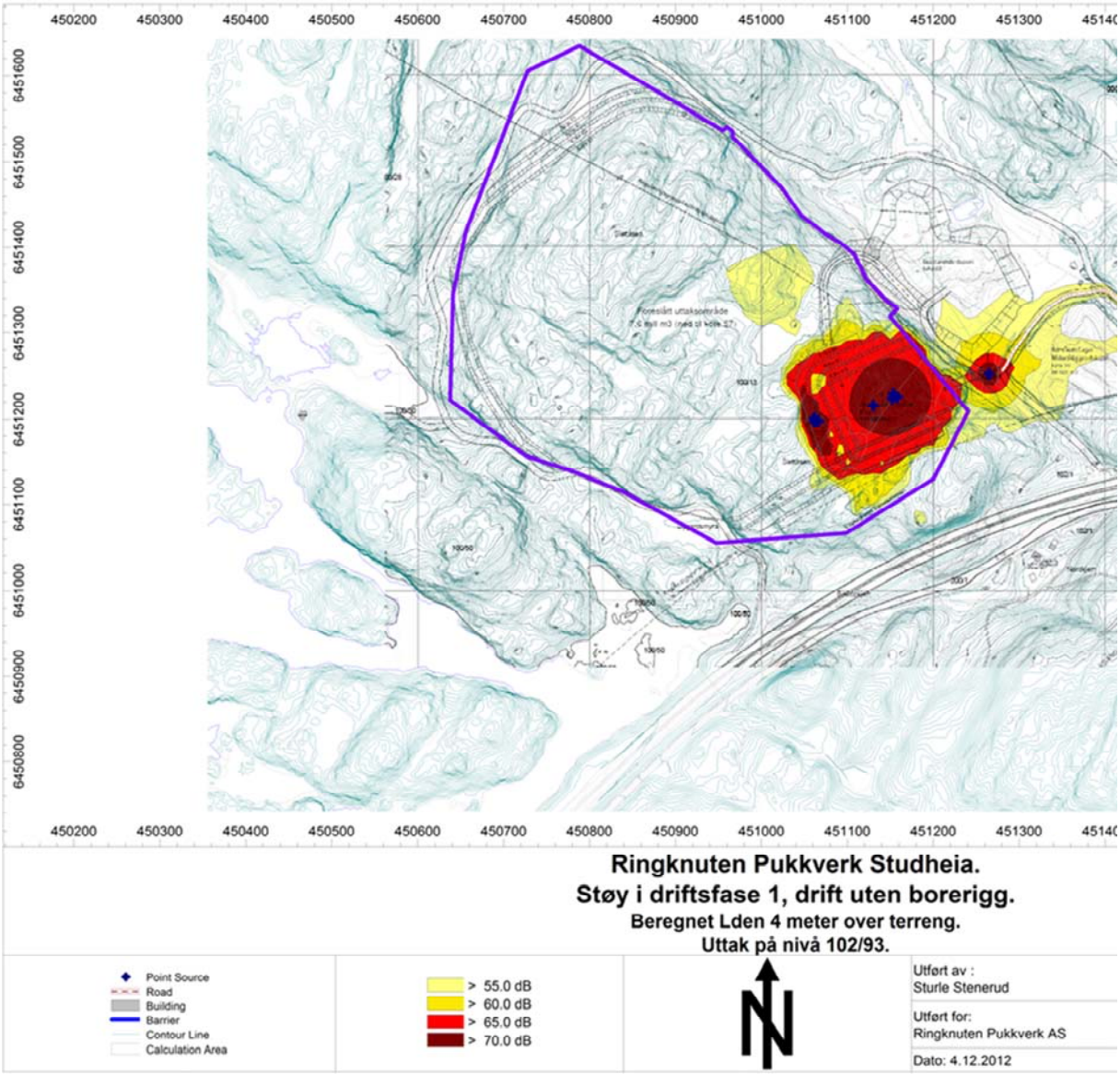
VEDLEGG A


Ringknuten Pukkverk Studheia.
Støy i anleggsfasen, full drift med borerigg.
Beregnet Lday (grenseverdi 60 dB) 4 meter over terreng.
Plassering av støykilder på kotehøyde 89 i kommende produksjonsområde og på kotehøyde 60 i midlertidig produksjonsområde.
Utført av :
Sturle Stenerud
Utført for:
Ringknuten Pukkverk AS
Dato: 4.12.2012
Målestokk:
1:4500 (A3)
asplan viak
Point Source
Road
Building
Barrier
Contour Line
Calculation Area
> 55.0 dB
> 60.0 dB
> 65.0 dB
> 70.0 dB
N
450200
450300
450400
450500
450600
450700
450800
450900
451000
451100
451200
451300
451400
451500
451600
451700
451800
451900
6450800
6450900
6451000
6451100
6451200
6451300
6451400
6451500
6451600

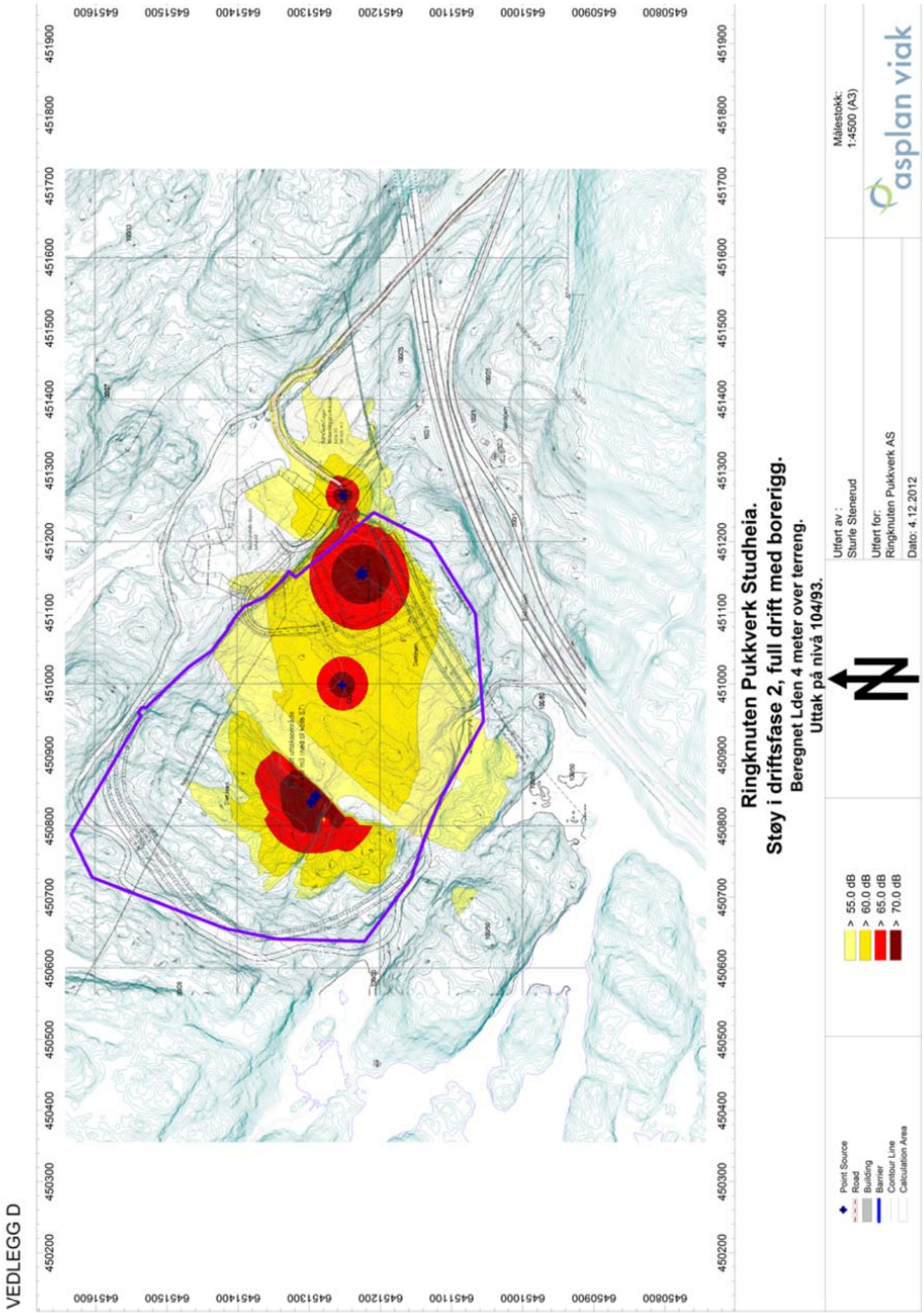
VEDLEGG B

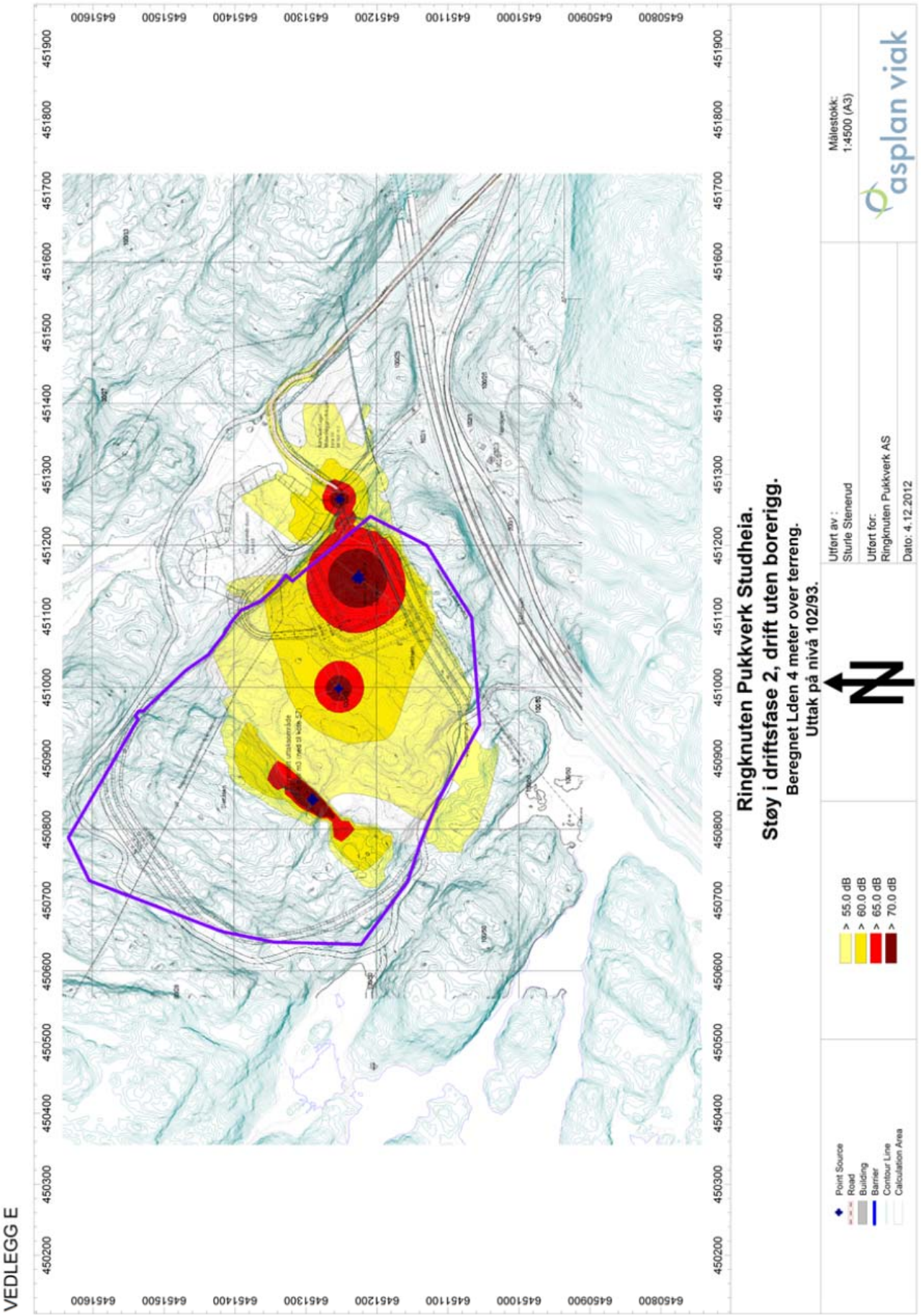

Ringknuten Pukkverk Studheia.
Støy i driftsfase 1, full drift med borerigg.
Beregnet Lden 4 meter over terreng.
Uttak på nivå 102/93.
Utført av :
Sturle Stenerud
Utført for:
Ringknuten Pukkverk AS
Dato: 4.12.2012
Målestokk:
1:4500 (A3)
asplan viak
> 55.0 dB
> 60.0 dB
> 65.0 dB
> 70.0 dB
Point Source
Road
Building
Barrier
Contour Line
Calculation Area

VEDLEGG C

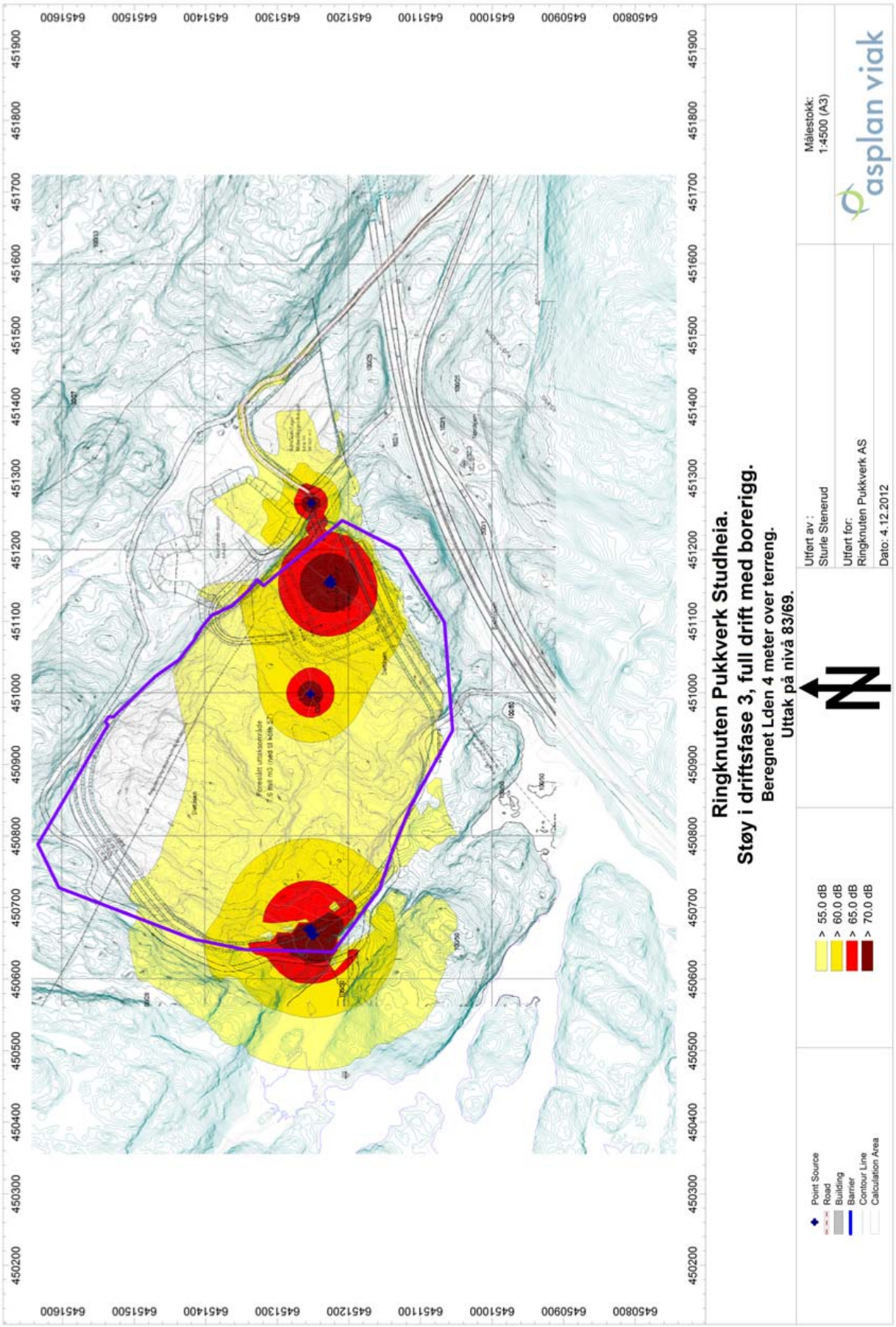

450200
450300
450400
450500
450600
450700
450800
450900
451000
451100
451200
451300
6451600
6451500
6451400
6451300
6451200
6451100
6451000
6450900
6450600
Ringknuten Pukkverk Studheia.
Støy i driftsfase 1, drift uten borerigg.
Beregnet Lden 4 meter over terreng.
Uttak på nivå 102/93.
Point Source
Road
Building
Barrier
Contour Line
Calculation Area
> 55.0 dB
> 60.0 dB
> 65.0 dB
> 70.0 dB
N
Utført av :
Sturle Stenerud
Utført for:
Ringknuten Pukkverk AS
Dato: 4.12.2012

VEDLEGG D

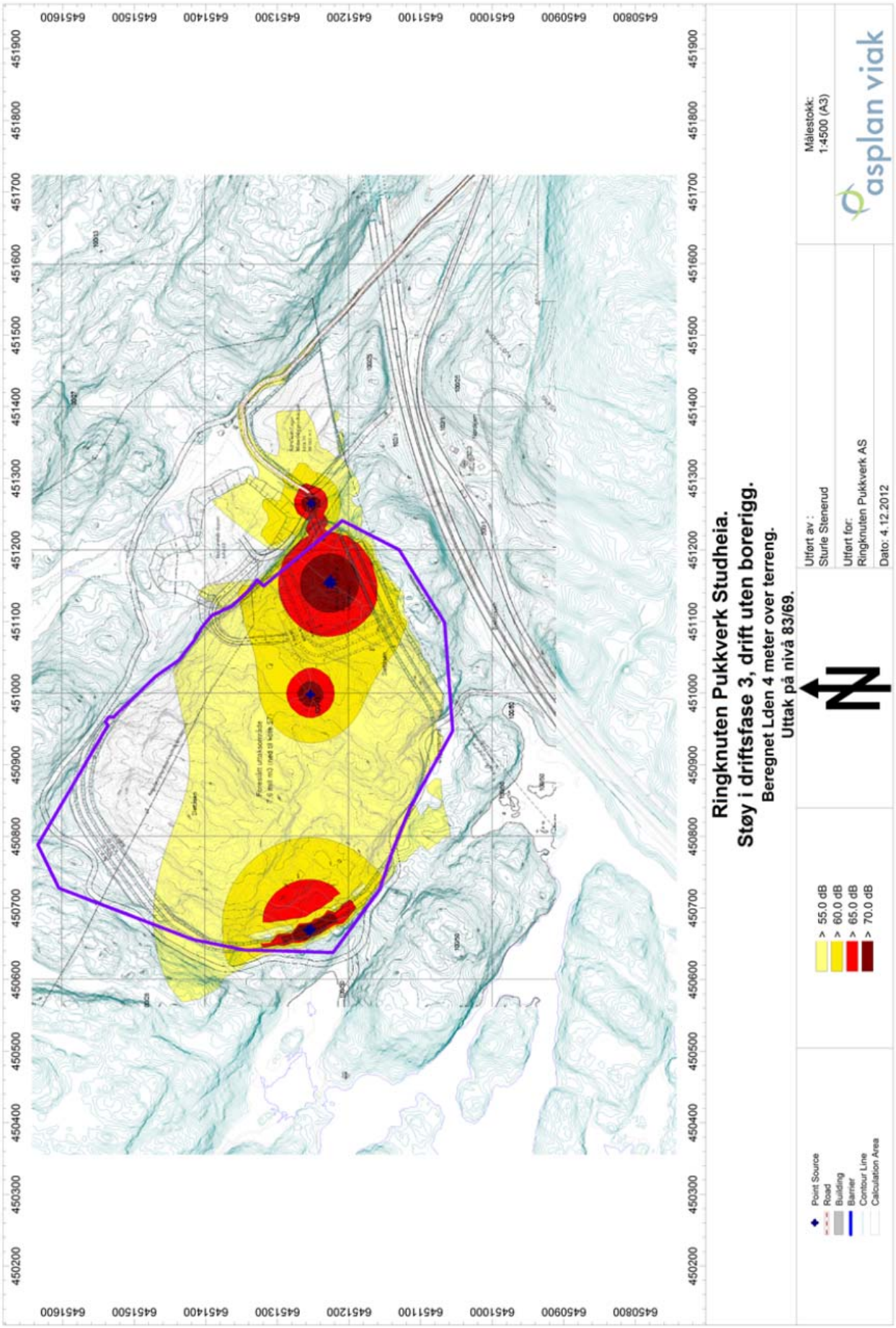

Ringknuten Pukkverk Studheia.
Støy i driftsfase 2, full drift med borerigg.
Beregnet Lden 4 meter over terreng.
Uttak på nivå 104/93.
Utført av :
Sturle Stenerud
Utført for:
Ringknuten Pukkverk AS
Dato: 4.12.2012
Målestokk:
1:4500 (A3)
asplan viak
> 55.0 dB
> 60.0 dB
> 65.0 dB
> 70.0 dB
Point Source
Road
Building
Barrier
Contour Line
Calculation Area


VEDLEGG E
Ringknuten Pukkverk Studheia.
Støy i driftsfase 2, drift uten borerigg.
Beregnet Lden 4 meter over terreng.
Uttak på nivå 102/93.
Utført av :
Sturle Stenerud
Utført for:
Ringknuten Pukkverk AS
Dato: 4.12.2012
Målestokk:
1:4500 (A3)
asplan viak
> 55.0 dB
> 60.0 dB
> 65.0 dB
> 70.0 dB
Point Source
Road
Building
Barrier
Contour Line
Calculation Area

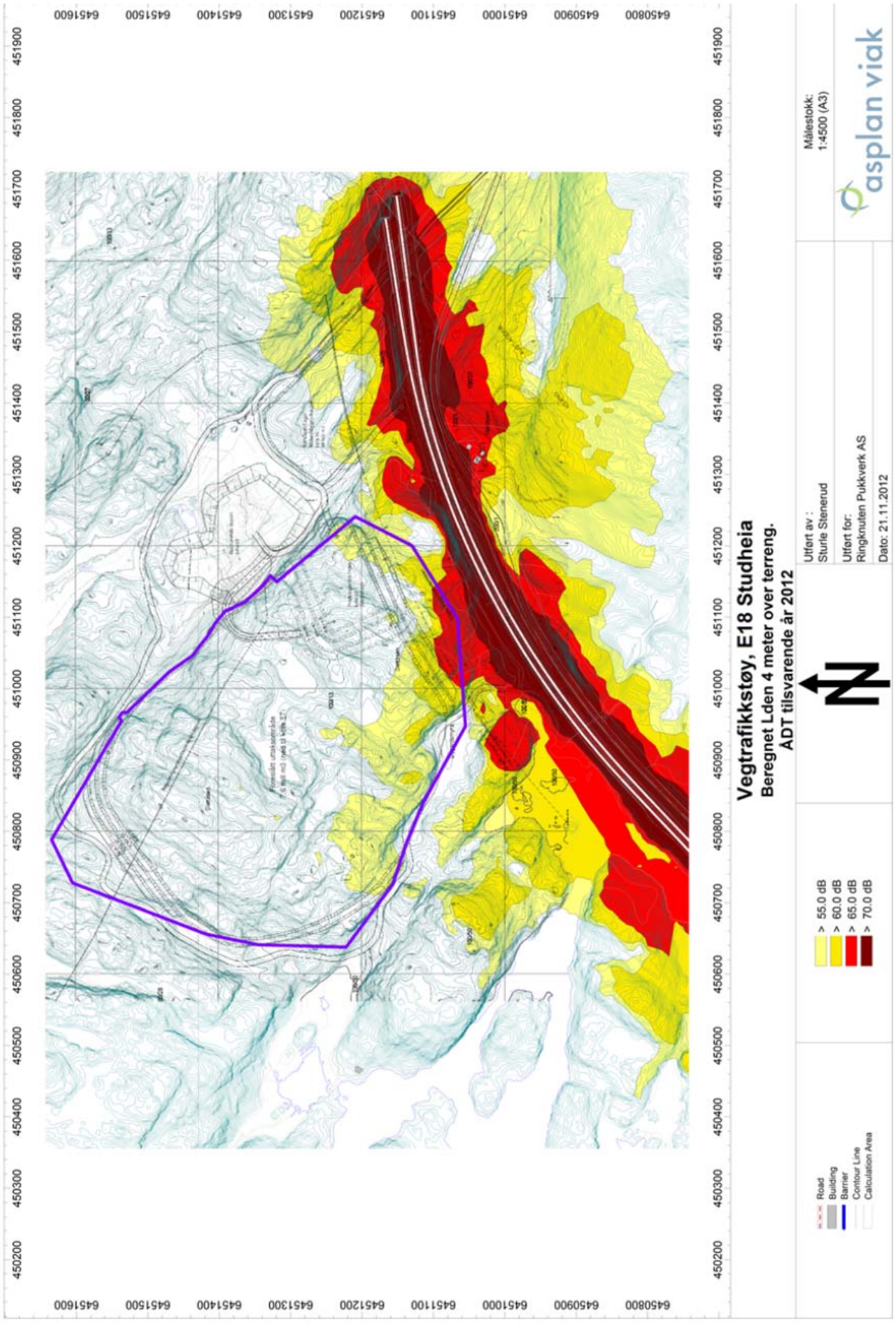
VEDLEGG F


Ringknuten Pukkverk Studheia.
Støy i driftsfase 3, full drift med borerigg.
Beregnet Lden 4 meter over terreng.
Uttak på nivå 83/69.
Utført av :
Sturle Stenerud
Utført for:
Ringknuten Pukkverk AS
Dato: 4.12.2012
Målestokk:
1:4500 (A3)
asplan viak
> 55.0 dB
> 60.0 dB
> 65.0 dB
> 70.0 dB
Point Source
Road
Building
Barrier
Contour Line
Calculation Area

VEDLEGG G


Ringknuten Pukkverk Studheia.
Støy i driftsfase 3, drift uten borerigg.
Beregnet Lden 4 meter over terreng.
Uttak på nivå 83/69.
Utført av :
Sturle Stenerud
Utført for:
Ringknuten Pukkverk AS
Dato: 4.12.2012
Målestokk:
1:4500 (A3)
asplan viak
> 55.0 dB
> 60.0 dB
> 65.0 dB
> 70.0 dB
Point Source
Road
Building
Barrier
Contour Line
Calculation Area

VEDLEGG H


Vegtrafikkstøy, E18 Studheia
Beregnet Lden 4 meter over terreng.
ADT tilsvarende år 2012
Utført av :
Sturle Stenerud
Utført for:
Ringknuten Pukkverk AS
Dato: 21.11.2012
Målestokk:
1:4500 (A3)
asplan viak
> 55.0 dB
> 60.0 dB
> 65.0 dB
> 70.0 dB
Road
Building
Barrier
Contour Line
Calculation Area

7.7 Avrenning

Aktuelle problemstillinger

Tiltaket vil medføre økt avrenning i forhold til dagens situasjon.

Utredningsbehov

Avrenning fra tiltaksområdet føres til Krogevann og til Studevannet. Det må i utredningsarbeidet settes fokus på avrenningsproblematikk, herunder forurensning/avrenning fra bergarter som kan inneholde sulfid-/sulfatmineraler.
Det skal utredes tilstrekkelig kapasitet på sedimentasjonsbasseng for å sikre at transport av finstoff ikke kommer ut i bekk og vann.

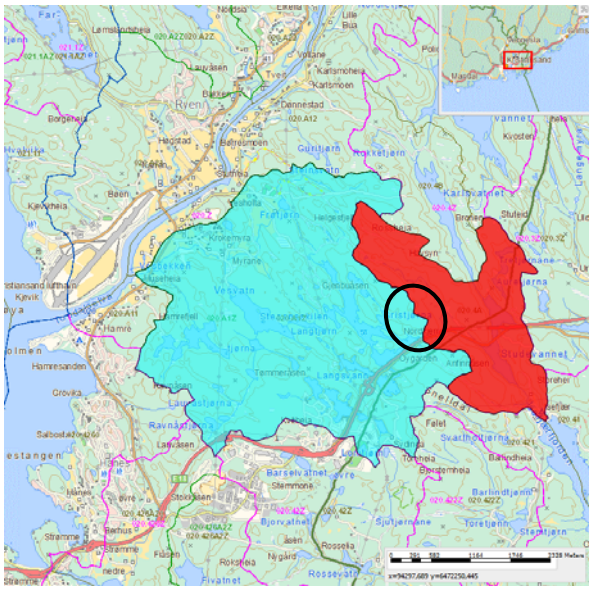
Tiltakshaver vil utarbeide et miljøoppfølgingsprogram som en del av reguleringsplanen som ivaretar tema utover det kapittel 30 i forurensningsforskriften fanger opp, for eksempel måling av nitrogen, pH, eventuelt sulfidinnhold og opplegg for prøvetakingsintervall.

Det må gjennomføres vannkjemiske undersøkelser i forkant av gjennomføring av tiltak slik at nødvendige referanseverdier kan innhentes.

7.7.1 Innledning

EU vedtok i 2000 et direktiv om vannforvaltning for å sikre en felles tilnærming, målsetting, prinsipper og sett av forholdsregler for beskyttelse av overflatevann og grunnvann innenfor EU. Direktivet er en del av EØS-avtalen, og blir i Norge implementert gjennom ”Forskrift om rammer for vannforvaltningen (vannforskriften)” av 15.12.06 med ikrafttredelse fra 1.1.07 (Miljøverndepartementet, 2006). Hovedhensikten med vanndirektivet er en helhetlig, nedbørfeltorientert vannforvaltning. Det skal settes opp miljømål for vannforekomstene og disse skal oppfylle kravene til ”god økologisk status”. Det skal tas hensyn til egnethet for ulike brukerinteresser i nedbørfeltet. Koordinering av arbeidet med å implementere forskriften er lagt til en vannregion som ledes av én fylkesmann.

Planområdet ligger innenfor vannregion Agder, og vannområde Tovdal. Planområdet ligger i skillet mellom to nedbørsfelt, vist i Figur 47. Rødt felt viser nedbørsfelt 020.4Z som har et areal på 4,1 km^2. Det er forutsatt at all avrenning fra pukkverket vil drenere mot øst og til dette nedbørsfeltet. Blått felt viser nedbørsfelt 020.Z, som har et areal på 13,11 km^2.



Figur 47. Nedbørsfelt 020.4Z (rød) og nedbørsfelt 020.Z(blå). Plassering av planområdet er markert med sort ring.

7.7.2 Metode

Det er tatt ut vannprøver på forskjellige steder oppstrøms, i og nedstrøms planområdet for å kartlegge dagens vannkvalitet (0-alternativet). Vanndirektivet har som målsetning å sikre beskyttelse og bærekraftig bruk av vannmiljøet med miljømål om å nå minst «God økologisk og kjemisk tilstand». Dagens vannkvalitet og brukerinteresser i vannmiljøet vil bestemme verdivurderingen av vannmiljøet. Dette betyr for eksempel at viktige brukerinteresser som for eksempel fiskeinteresser (eks oppgang av sjø-ørret), får høyere verdi, enn vassdrag med mindre viktige brukerinteresser. Omfangsvurderingen vil ta utgangspunkt i påvirkning av tiltakets aktiviteter på kort og lang sikt for det samme tema. Konsekvensutredningen er gjennomført ihht Statens vegvesen håndbok 140.

Vannprøver er tatt i Studebekken oppstrøms og nedstrøms eksisterende massedeponi. Det er også tatt prøver i Krogevann (ved Grisetjønn) som bakgrunn om en eventuell avrenning mot vest.

Det er i planarbeidet forutsatt at avrenningen skjer mot øst, og det er også lagt inn som forutsetning at det etableres et sedimentasjonsbasseng/avbøtende tiltak for å hindre forurensning mot øst og Studebekken. Sedimentasjonsbassenget skal fange opp partikler fra pukkverket og hindre forurensning ut i bekken. I tillegg vil dette virke som en buffer ved evt. avrenning fra sulfidholdig grunn – først og fremst tilbakeholdelse av partikkelbundne tungmetaller. Det må imidlertid vurderes ekstra tiltak hvis så skjer. Sedimentasjonsbasseng/avbøtende tiltak for å hindre avrenning vil derfor være inkludert i omfangsvurderingen. Plassering, størrelse og utforming må detaljeres i driftsplanen.

Kistefos Skogtjenester har registrert fiskebestand og bunndyr. Det er gjennomført el-fiske, mens bunndyrsprøver er tatt som sparkeprøver. Tidligere undersøkelser av Krogevann er beskrevet i NIVA rapport fra 2007. Naturtypekartlegging er også gjennomført i 2009 av Biofokus.

Verdisettingen er basert på følgende referanser:

- Cowi (2011), Årsrapport 2011 Studedalen – Leif Hodnemyr transport AS

- Direktoratsgruppa Vanndirektivet (2009), Veileder 09:2009 Klassifisering av miljøstand i vann.
- Fylkesmannen i Aust-Agder (1999), «Lillesand -registrering av sjøørretbekker.pdf»[1]
- Løsmassekart over området, NGU: http://www.ngu.no/kart/losmasse
- Berggrunnskart over området, NGU: http://www.ngu.no/kart/berggrunn
- SFT (1997), Veileder 97:04 Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann.
- Resultater fra vannprøver og bunndyrsprøver tatt ut 25.9.2012 og el-fiske 26.9.2012.
- Vann-nett (2012), www.vann-nett.no/innsyn

1 Korrekt tittel ikke funnet. Kun tilgjengelig utdrag fra artikkelen.

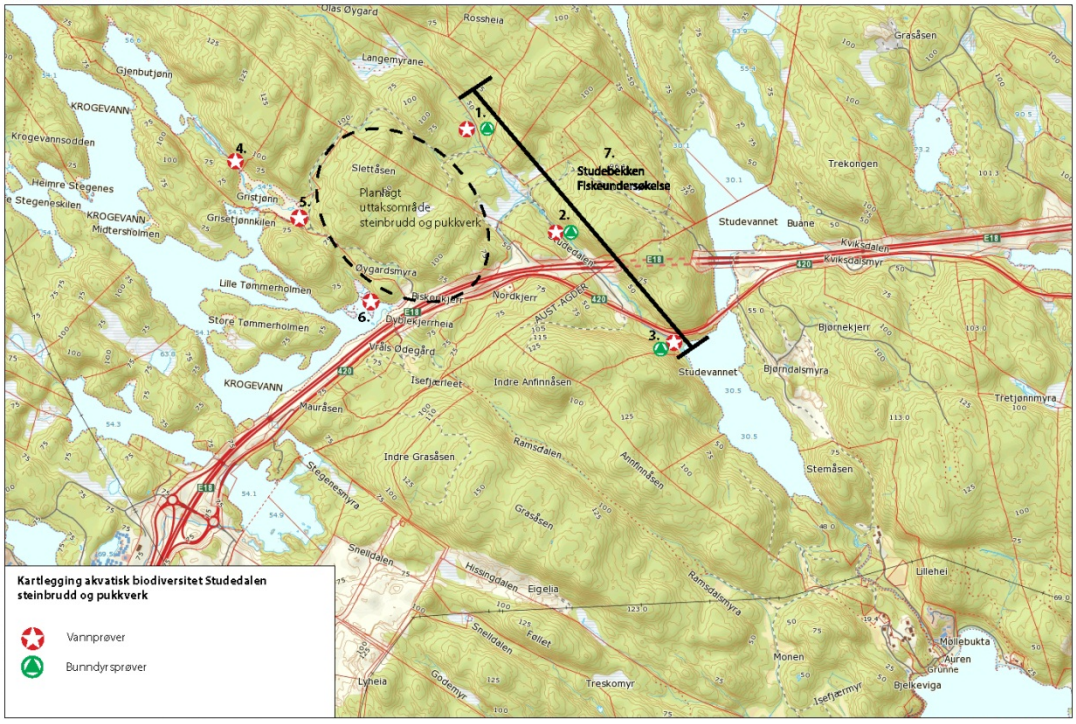
7.7.3 Dagens situasjon og vurdering av verdi

Avrenning fra området drenerer i dag ut til Studebekken i vest og Gristjønn/Krogevann i vest.

Det er tatt ut vannprøver ved følgende lokaliteter:

1. Studebekken, oppstrøms massedeponi
2. Studebekken, nedstrøms massedeponi
3. Studebekken, før utløp i Studevann
4. Krogevann, oppstrøms utløp Grisetjønn
5. Bukt ved Grisetjønn (innsjø)
6. Krogevann, bukt nord for E18 (innsjø)

I tillegg er det tatt ut prøver av bunndyr (sparkeprøve) i Studebekken ved lokalitet 1,2 og 3. Det er gjennomført fiskeundersøkelse i Studebekken mellom prøvelokalitet 1 og 3.



Figur 48. Oversiktskart over prøvepunkt og planområde.

Geologi: Bergarten i planområdet består av ulike typer gneis, se avsnitt 7.4. Området ligger i en region hvor det er registrert sulfidholdige bergarter. Når berg blottlegges, vil vann og luft føre til forvitring, og dersom berggrunnen har et høyt sulfidinnhold kan dette føre til utslipp av tungmetaller og dannelse av sulfat og svovelsyre. Høye konsentrasjoner av tungmetaller kan føre til oppkonsentrering i vannlevende organismer som f.eks fisk. I tillegg vil forsuring av vannmiljø være negativt og i verste fall føre til fiskedød.

Hoveddelen av uttaksområdet er imidlertid vurdert sulfidfritt, men det er likevel 2 kiler som vurderes potensielt sulfidførende. Det er tatt prøver fra borehull innenfor disse kilene, og det er 1 prøve som viser verdier i tiltaksklasse 2. Masser innenfor tiltaksklasse 2 «lav/moderat grad av svovel» krever plan for håndtering for å kunne benyttes/lagres lokalt, alternativt må massene deponeres på spesialdeponi for sulfidholdige masser. Resten av prøvene ligger i tiltaksklasse 1 som ikke krever tiltak.

Løsmassene i området er kartlagt som humusdekke/tynt humusdekke over berggrunn.

Grunnvann: Det er ingen kjente brønner i området som kan bli påvirket grunnet endringer i avrenning fra planområdet. Uttaket skal skje ned til kote 57, Krogevann ligger på kote ca. 55 mens Studevann ligger på kote 30,5. Det er dermed lite sannsynlig med en senkning av grunnvannet rundt planområdet.

Fisk: Etter rapport fra el-fiske (26.9.2012) i Studebekken viser resultatene at nedre deler av Studebekken antagelig er en viktig gytebekk for ørretstammen i Studevannet. Rørene under nye E18 regnes som sannsynlig vandringshinder. De er lange og hadde relativt liten vannføring selv etter store nedbørsmengder under prøvetakingen. Rørene under gamle E18 er ikke betegnet som et vandringshinder siden de ligger med svak helling og har god vannføring.

Studebekken er liten, men har gode gyte- og oppvekstforhold på utvalgte steder. Varierende dybdeforhold gjør at ørret kan leve i bekken hele året siden bekken sannsynligvis ikke vil fryse helt.

Isefjærbekken, som strekker seg fra utløpet av Studevannet til Isefjærfjorden er av Fylkesmannen i Aust-Agder kartlagt som en god gytebekk for sjøørret, og bekken har gode leveforhold for stasjonær ørret. Det er påvist noe algevekst i Isefjærbekken, men dette er av Fylkesmannen sett på som lite problematisk. Vannkvaliteten har vært påvirket av forsuring, men kalking har gjort at ørreten klarer seg.

Bunndyr: Det er tatt prøver (25.9.2012) av bunndyr i Studebekken. Det er funnet ulike arter av døgnfluer, øyenstikkere, steinfluer og vårfluer ved lokalitet 1, 2 og 3. I tillegg er det funnet bløtdyr og fisk ved lokalitet 3. Funn av bunndyr var svært få, noe som sannsynligvis skyldes prøvetakingstidspunkt (seint på året med stor vannføring). Funn av bunndyr er likevel analysert ihht. klassifiseringsveilederen for miljøtilstand i vann. Bruk av denne metoden vil derfor gi et usikkert resultat. Metoden beskrevet i klassifiseringsveilederen er basert på en rangering av et utvalg av familier som kan påtreffes i bunndyrssamfunnet i elver – og etter deres toleranse for næringsstoffbelastning/organisk belastning – alternativt forsuring. Det beregnes en såkalt ASPT indeks (Average Score per Taxon), som igjen er knyttet til tilstandsklasser. Det er på grunn av få funn av bunndyr beregnet ASPT indeks for hele bekkestrekningen som er prøvetatt. Se for øvrig tabell på neste side.

Tabell 20. Oversikt over funn av bunndyr i Studebekken, prøvepunkt 1-3. Verdi angir verdi for beregning av ASPT indeks for tilstandsvurdering (ihht Klassifiseringsveilederen; Vannrammedirektivet).

Art	Norsk navn: Art	Norsk navn: Gruppe	Prøvepunkt	Verdi
Pyrrhosoma nymphula	Rød vannymfe	Døgnfluer, øyenstikkere, steinfluer, vårfluer	1	-
Baetis rhodani		Døgnfluer, øyenstikkere, steinfluer, vårfluer	1	4
Plectrocnemia conspersa		Døgnfluer, øyenstikkere, steinfluer, vårfluer	1	7
Plectrocnemia conspersa		Døgnfluer, øyenstikkere, steinfluer, vårfluer	1	7
Pyrrhosoma nymphula	Rød vannymfe	Døgnfluer, øyenstikkere, steinfluer, vårfluer	2	-
Leuctra fusca		Døgnfluer, øyenstikkere, steinfluer, vårfluer	2	10
Radix balthica	Oval damsnegl	Bløtdyr	2	3
Gasterosteus aculeatus	Trepigget stingsild	Fisk	3	-
Molannodes tinctus		Døgnfluer, øyenstikkere, steinfluer, vårfluer	3	10
Libellula quadrimaculata	Firflekklibelle	Døgnfluer, øyenstikkere, steinfluer, vårfluer	3	-

$$ASPT = \frac{Sum\ toleranseverdier\ alle\ familier}{Antall\ familier} = \frac{4+7+7+10+3+10}{6} = 6{,}83.$$

ASPT verdien havner i klasse «svært god» etter Tabell 21. Beregningen bør pga få funn ikke alene brukes til klassifisering av vannmiljøet. Bekkene som hører til Isefjærvassdraget (inkluderer her Studebekken) har i følge vann-nett god økologisk standard.

Tabell 21. Klassegrenser for bunnfauna etter ASPT verdier. (Interkalibrerte klassegrenser)*

Bunnfauna i elver, ASPT, klasser					
Naturtilstand	**Svært god**	**God**	**Moderat**	**Dårlig**	**Svært dårlig**
ASPT	**ASPT**	**ASPT**	**ASPT**	**ASPT**	**ASPT**
6,9	>6,8	**6,8-6,0***	6,0-5,2	5,2-4,4	< 4,4

Vannkvalitet: Studebekken er karakterisert som liten, kalkfattig, klar (Vann-nett 2012), og det er regnet med at prøvepunktene i Krogevann er det samme (kalkfattig, klar og grunn).

Tabell 22. Klassegrenser for stoffer i vann. Grensene fra vanndirektivet (2009) er klassifisert etter tot-N (elver og innsjøer, vanntype LN2a og RN2) som kalkfattige, klare, grunne. pH elv som kalkfattig, klar (vanntype RN2) og pH innsjø som kalkfattig, klar, TOC. Alle verdier er oppgitt i µg/l, bortsett fra SS som er oppgitt i mg/l. Klassene 1-V har samme betegnelse som tabell 8, og er markert med samme farge; dvs. klasse V (rød klasse) er svært dårlig tilstand.

	Klasser				
SFT 97:04	I	II	III	IV	V
Pb	<0,5	0,5-1,2	1,2-2,5	2,5-5	>5
Cd	<0,04	0,04-0,1	0,1-0,2	0,2-0,4	>0,4
Cu	<0,6	0,6-1,5	1,5-3	3-6	>6
Cr	<0,2	0,2-2,5	2,5-10	10-50	>50
Ni	<0,5	0,5-2,5	2,5-5	5-10	>10
Zn	<5	5-20	20-50	50-100	>100
Hg	<0,002	0,002-0,005	0,005-0,01	0,01-0,02	>0,02
SS	<1,5	1,5-3	3-5	5-10	>10
Vanndirektivet 2009	Ref. verdi	Svært god/god	God/middels	Middels/dårlig	Dårlig/svært dårlig
tot-N, bekk/innsjø	250	300	400	575	1000
pH, bekk	>6,8	6,5	6,2	6	5,8
pH, innsjø	6,8	6,5	5,9	5,4	5

Tabell 23. Resultat av vannprøver. Prøve 5 og 6 er klassifisert som innsjø (LN2) mens resterende prøver 1-4 er klassifisert som elv/bekk (RN2). Det er ikke klassegrenser for ammonium ved pH < 8, eller arsen.

		1	2	3	4	5	6
As	µg/l	0,56	1,1	0,38	<0,2	0,31	0,46
Pb	µg/l	3,4	6,7	1,5	0,86	0,34	1,7
Cd	µg/l	0,19	0,3	0,11	0,052	0,027	0,062
Cu	µg/l	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Cr	µg/l	0,81	3,4	1,1	<0,5	<0,5	<1,1
Ni	µg/l	2,2	5,8	5	3,8	0,9	1,8
Zn	µg/l	11	33	16	12	<2	5,9
Hg	µg/l	0,007	0,012	0,005	<0,005	<0,005	0,009
SS	mg/l	26	110	21	<1,5	<1,5	18
Ammonium	µg/l	13	100	27	66	78	160
tot-N	µg/l	750	2700	760	370	430	1400
pH	-	5,2	5,8	6,7	5,4	6,3	6,1

Alle prøvepunkter har lav pH, noe som skyldes mye av påvirkning av sur nedbør. Prøvene viser også at Studebekken er påvirket av massedeponiet som er lokalisert mellom prøvepunkt 1 og 2. Verdiene i prøvepunkt 2 har høyere verdier enn prøvepunkt 1 på alle parameterne bortsett fra kobber. Studevann har god vannkvalitet (vannmiljo.klif.no).

Av de analyserte stoffene brukes de mest relevante til tilstandsklassifisering (Vanndirektivet 2009). Biologiske parametere er her bunnfauna og fisk. Fysisk/kjemiske stoffer som brukes til tilstandsklassifisering vil være pH og konsentrasjon av prioriterte miljøgifter (Cd, Pb, Hg og Ni).

I lokalitet 3, som representerer det nederste prøvetakingspunktet i Studebekken, ligger de fleste miljøgiftene i klasse III eller bedre (dvs. god tilstand), bortsett fra enkeltstoffer som nikkel, nitrogen og partikler. Lokalitet 3 representerer den viktigste gytestrekningen for innlandsørret fra Studevannet.

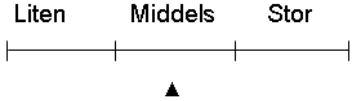
Det blir tatt prøver av Studebekken i forbindelse med miljøovervåkning av massedeponi på nabotomten til planområdet. En sedimentasjonsdam, lokalisert nedstrøms, renser avrenningen fra deponiet. Det gjennomføres prøvetaking hvert kvartal oppstrøms og nedstrøms massedeponiet. Prøvene blir analysert for pH, konduktivitet, alkalitet, turbiditet, sulfat, nitrat og ammonium. Tabellen under viser en sammenligning av vannkvalitet i bekken oppstrøms og nedstrøms massedeponiet i 2011 og 2012. En ser at resultatene nedstrøms deponiet varierer avhengig av type parameter.

Tabell 24. Oversikt over vannkvalitet oppstrøms og nedstrøms massedeponi. Tabellen er hentet fra Cowi (2011).

Parametere	Oppstrøms, klassifisering av gjennomsnitt verdi for;		Nedstrøms, klassifisering av gjennomsnitt verdi for;	
	2010	2011	2010	2011
pH	Mindre god (III)	Mindre god (III)	God (II)	God (II)
Alkalitet	God (II)	God (II)	Meget god (I)	Meget god (I)
Turbiditet	Mindre god (III)	God (II)	Dårlig (IV)	Dårlig (IV)

Analyseresultatene viser også en økning i ammonium mellom oppstrøms og nedstrøms deponiet, og verdiene ligger i samme området som verdiene i Tabell 23.

I henhold til resultater fra vannkjemi og –biologi, har nederste del av Studebekken bedre enn god økologisk tilstand for de fleste parametre, bortsett fra partikler. Dette er imidlertid basert på sparsomt med analyseresultater. På bakgrunn av tilstanden i bekken (god) og brukerinteresser i Studebekken og nedstrøms Studebekken (oppgang av innlandsørret i Studebekken og sjø-ørret i Isefjærbekken), blir verdivurderingen satt som middels for vannmiljø.



7.7.4 Vurdering av omfang

Sprengning av fjell, knuseverk og arbeid med anleggsmaskiner kan være en forurensningskilde (partikler, nitrogen fra sprengstoff og oljesøl) i forbindelse med drift av pukkverket. Dette kan påvirke vannkvaliteten i nedstrøms bekk. Det er imidlertid i denne omfangsvurderingen lagt til grunn at det skal etableres tiltak som sedimentasjonsdammer før videre utslipp. Hvis ikke disse tiltakene etableres, må omfangsvurderingen gjennomføres på nytt. Tiltakene skal optimaliseres/detaljeres i driftsplanen.

Omfangsvurderingen for overflatevann og grunnvann er summert i tabellen under og viser sammenhengen mellom aktivitet innenfor planområdet og mulig negativ påvirkning og omfang for brukerinteressene i forhold til utslipp til vann og grunn (overflatevann og grunnvann). Med kort sikt menes omfang av periodevis mulig negativ påvirkning, mens det med lang sikt menes negativ omfang av aktivitet over flere år.

Omfanget av negativ påvirkning vil avhenge av en rekke faktorer; først og fremst tidspunkt for påvirkning, nedbør før og etter påvirkning inntreffer og hyppighet/gjentakelse av påvirkning. I tillegg vil avstand fra forurensningskilde til ressurs det kan påvirke, være viktig.

Tabell 25. Sammenheng mellom aktivitet og mulig negativ påvirkning med omfangsvurdering på kort og lang sikt på brukerinteressene i plan- og influensområdet.

Aktivitet	**Mulig negativ påvirkning**	**Omfang**	
		Kort sikt	**Lang sikt**
Sprengningsarbeider ifm uttak av masser kan forårsake økt nitrogenavrenning som følge av sprengstoffrester og avrenning av finstoff fra sprengingsprosessen – hovedsakelig til overflatevann. Økt avrenning fra mellomlagring og flytting av masser.	Økt konsentrasjon av nitrogen i avrenningsvann kan forårsake økt algeoppblomstring i overflatevann. Vanligvis ikke noe stort problem i ferskvann, da fosfor vanligvis er begrensende for algevekst. Fra før høye verdier i Studebekken nedstrøms deponi, fortynning i Studevann. Vil bli noe rensing gjennom foreslåtte rensedam.	-	0/-
	Ammoniumrester fra sprengstoff kan sammen med høy pH gi dannelse av fri NH3 som er akutt giftig for fisk. Innlandsørret i Studebekken, gyteområde nederst. Lav pH pga forsuring gjør at ammoniumkonsentrasjonen kan være vesentlig høyere før giftvirkning på fisk. **Hvis periodevis høy pH (≥8), er det fare for giftvirkning og fiskedød ved eksisterende virksomhet (deponi). Tilleggseffekt fra spenging.** Fortynning i Studevann. Sjø-ørret nedstrøms Studevann, men forventer stor fortynning samt innpisking av luft mot fjorden.	- (kan oppnå --, se uthevet skrift)	0 (kan oppnå -, se uthevet skrift)
	Økt konsentrasjon av skarpkantede partikler som potensielt kan være skadelig for fisk. Forutsetter sedimenteringsdammer som beskrevet. Lave verdier etter eksisterende rensing.	0/-	0
	Økt avrenning av partikler som følge av mellomlagring/flytting av masser forutsettes ledet til samme rensesystem som beskrevet over.	0/-	0
Oljesøl fra anleggsmaskiner kan forårsake påvirkning av grunnvann og overflatevann. Forutsetter at overflatevann fra uttaksområde ledes gjennom rensedam. Ingen eksisterende grunnvanninteresser i området.	Oljesøl til grunnvann kan påvirke grunnvannskvalitet i brønner. Imidlertid ingen registrerte brønner i influensområdet.	0	0
	Oljesøl til overflatevann innenfor uttaksområdet forutsetter leding av forurenset vann gjennom rensedam. Rensedam må driftes. Detaljering i driftsplan.	0/-	0
Sprengning av sulfidholdig berg kan føre til sur avrenning og utvasking av tungmetaller fra bergarten. Deltema naturressurser viser at et begrenset område potensielt kan inneholde sulfidholdig berg innenfor tiltaksklasse 2 (lav/moderat grad av svolvel), som krever tiltak. Det forutsettes at det tas jevnlige prøver, og at det settes i verk tiltak hvis slik berggrunn skal skal sprenges.	Avrenning fra sulfidholdig berg med potensiell fare for utlekking av tungmetaller kan føre til forurensning/opphopning i fisk og andre vannlevende organismer. Avrenning av vann med lav pH kan også skape forsuringsproblemer. Det er fisk i nederste del av Studebekken, Studevatn og Isefjærbekken. Forutsetter at overvann fra uttakssted ledes via rensedam som hovedsakelig kan redusere tungmetallkonsentrasjon i vannet. Rensedam kan også spesialkonstrueres til å øke pH (eks. kalkterskel i dam).	0/-	0/-

I sum forventes omfang å bli liten negativ til intet (-/0) både på kort og lang sikt. Dette er under forutsetning av at sedimenteringsdam brukes som rensesystem før utslippsvann ledes til nedstrøms bekk. Rensesystemet skal beskrives og optimaliseres i driftsplanen til pukkverket. Det er viktig at det settes av nok areal til rensedam slik at den blir riktig dimensjonert. Det forutsettes at alt overflatevann innenfor uttaksområdet ledes til rensedam.

7.7.5 Konsekvensvurdering

Konsekvensene av tiltaket for utslipp til vann og grunn vurderes på bakgrunn av at verdien er middels og at omfanget vurderes til liten negativ til intet som gir ubetydelig til liten negativ konsekvens.

7.7.6 Avbøtende tiltak

Som nevnt over er det en forutsetning at foreslått dam for sedimentering brukes som rensesystem. Sedimenteringsdammen skal beskrives i driftsplanen.

Det er viktig at kvaliteten på utslippsvannet er tilfredsstillende, jf. krav i Forurensningsforskriften, kap. 30. Forurensninger fra produksjon av pukk, grus, sand og singel. Dette betyr en maksimalkonsentrasjon av partikler på 50 mgSS/l fra utslippspunkt dersom dette ikke fører til nedslamming i resipienten. Rensesystemet bør følges opp med vannprøver, slik at det kan dokumenteres at dette virker etter intensjonen. Aktuelle parametere er partikler, nitrogen og pH.

7.8 Støv

Aktuelle problemstillinger

Tiltaket vil medføre økt støv i forhold til dagens situasjon.

Utredningsbehov

Støv
Eventuelle tiltak mot støv skal beskrives. Det skal redegjøres for hvordan støvnedfall eventuelt kan være et problem for trafikken på E18 samt eventuelle støvplager for øvrige omgivelser, herunder Dyreparken.

7.8.1 Vurdering

Støv produseres i forbindelse med boring, knusing, sikting og transportører. Interne kjøreveier kan være betydelige støvkilder dersom de ikke blir renholdt eller vannet/saltet. Det må skilles mellom mineralsk støvnedfall (fra pukkverksdrift) og organisk støvnedfall.

Tiltaket ligger i et område der kun en hytte og ett bolighus like på sørsiden av E18 kan bli berørt av støvflukt fra virksomheten. Det skal være vanningsanlegg for knuseverket. Øvrige tiltak som kan benyttes er innkapsling og bruk av filter.

Kapittel 30 i forurensningsforskriften gjøres gjeldende for pukkverket. Forskriften regulerer støy, støv og utslipp til vann. I henhold til § 30-13 i skal Fylkesmannen føre tilsyn.

Dyreparken ligger 2 km unna, og eventuell støvflukt anses ikke aktuelt. Støvflukt fra drifts- og uttaksområdet til E18, anses å være minimal på grunn av vegetasjonsdekt buffersone og etablert voll.

Adkomstvegen fra driftsområdet til rv. 420, ca. 500 meters lengde, skal asfalteres slik at den er lett å holde ren og dermed unngår finstoff/støv/glatt veg på rv. 420.

7.9 Landskap og kulturmiljø

Aktuelle problemstillinger

For å vurdere nær- og fjernvirkning bør det undersøkes hvordan tiltaket (inkludert plassering av knuseverk) ser ut fra bestemte standpunkter (E18, berørt bebyggelse og Dyreparken). Ulike alternativer for istandsetting av bruddveggene bør vurderes samt drøfte om deler av området kan settes i stand suksessivt/etter hvert.

Utredningsbehov

Det må utarbeides en landskapsanalyse som viser nær- og fjernvirkning i driftssituasjonen og ved planlagt etterbruk/istandsetting i henhold til metodikk beskrevet ovenfor. 3D-modell vil være et viktig verktøy. Mulige avbøtende tiltak skal beskrives, for eksempel buffersoner/vegetasjonssoner.

7.9.1 Innledning

Temaet landskap og kulturmiljø omtales i denne konsekvensutredningen som visuelle og estetiske opplevelsesverdier i landskapet.

De visuelle virkningene av terrenginngrepet omtales under tema landskap og kulturmiljø. Endring av utearealenes funksjonelle kvaliteter i forhold til støy støv og luftforurensing samt stedets sosiale liv og betydning for de som bor eller bruker området omtales under nærmiljø og friluftsliv.

7.9.2 Metode

Arbeidet er utført med bakgrunn i befaring, kartmateriale, flyfoto og bilder, samt annet tilgjengelig bakgrunnsmateriale. 3D-modell av foreslått uttaksområde har i tillegg vært et viktig grunnlag for å vurdere omfang i forhold til tema landskap. Konsekvensutredningen bygger på metoden beskrevet i Statens vegvesens håndbok 140, *Konsekvensanalyser.*

Verdivurdering av landskapet beskrives ut fra en regional vurdering. Utgangspunktet for vurderingen er at typisk landskap i regionen har middels landskapsverdi.

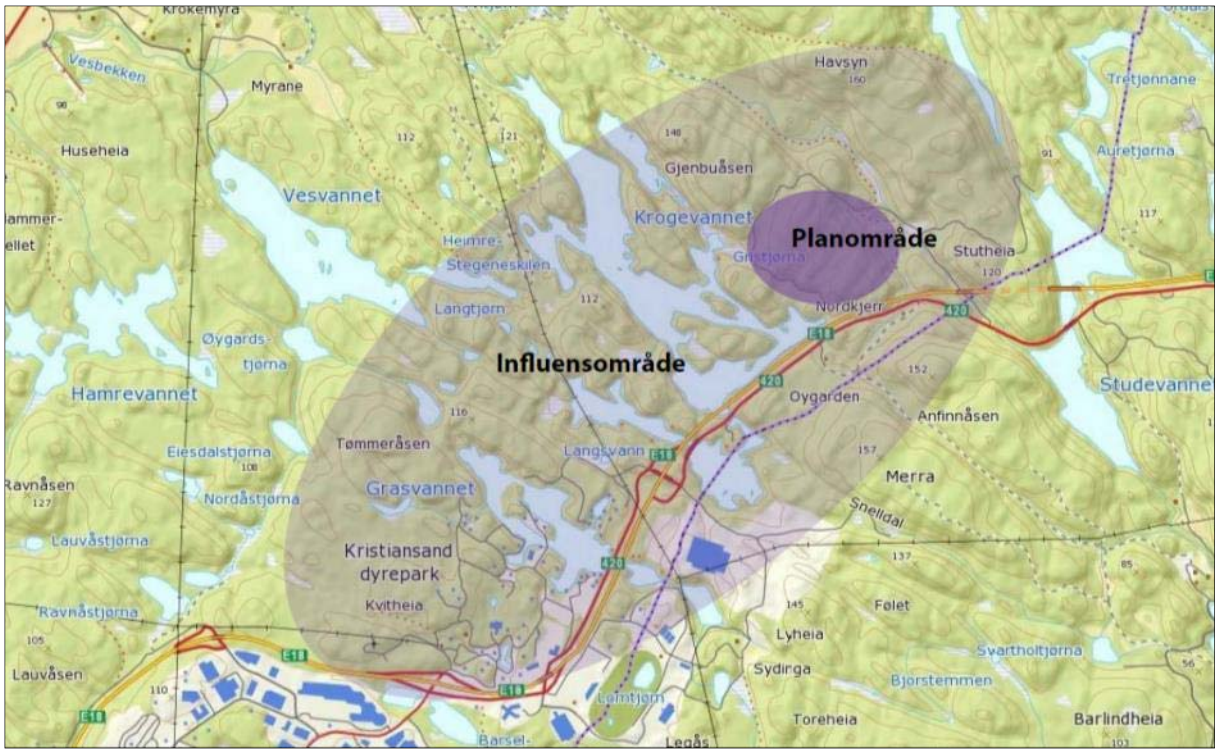
Omfanget beskriver hvor store positive eller negative endringer tiltaket antas å medføre for landskapsbildet i det berørte området. Omfanget er en kombinasjon av inngrep, synlighet/fjernvirkning og virkninger av foreslåtte avbøtende tiltak. Omfanget skal vurderes i forhold til 0-alternativet som er dagens situasjon og ferdig etablert massedeponi i henhold til reguleringsplan for Studedalen deponi av 17.06.2009.

Konsekvens for landskapet vil være fordeler og ulemper tiltaket vil medføre i forhold til referansesituasjonen ut fra å sammenholde verdi og omfangsvurderingene.

Definisjon av plan- og influensområdet

Planområdet består av områder som blir direkte påvirket eller berørt av det planlagte tiltaket, dvs. selve steinbruddet/pukkverket, øvrig driftsområde, atkomst-/driftsveger inklusive fyllinger/sideareal samt arealer til buffersoner og sedimentasjonsbasseng.

Influensområdet er arealer utenfor det definerte planområdet som kan bli påvirket av det planlagte tiltaket. Områder tiltaket vil eksponere seg mot inngår i influensområdet. Dette gjelder for eksempel høydedraget Havsyn, E18, Ikea og Dyreparken.



Figur 49: Illustrasjon som viser prinsipiell avgrensning av plan- og influensområde for tema landskap og kulturmiljø

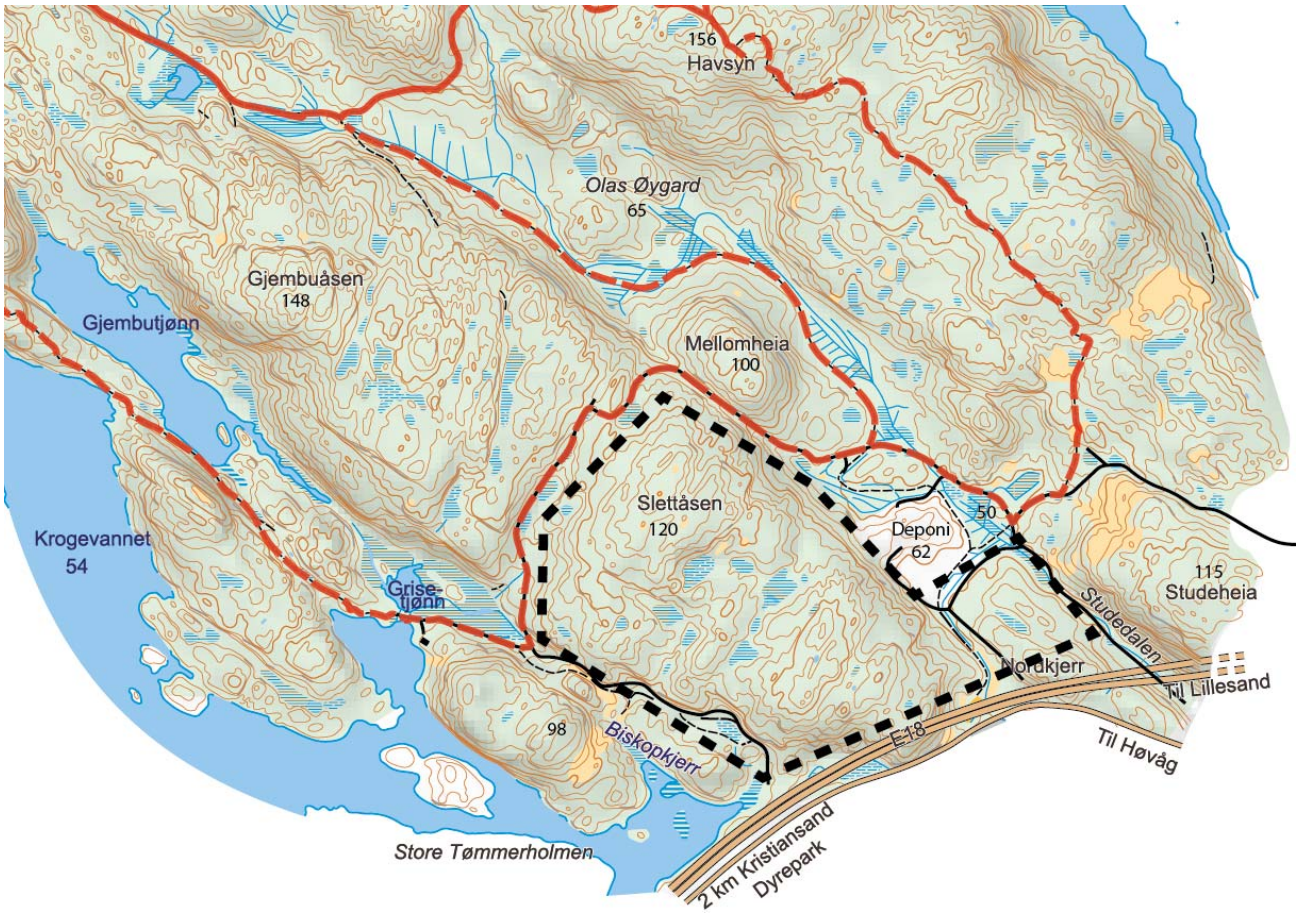
7.9.3 Dagens situasjon (0-alternativet)

Overordnet landskapskarakter

Landskapet innenfor influensområdet inngår i landskapsregion 05, Skog- og heibygdene på Sørlandet (NIJOS, 2005). Regionen preges av åsdrag av ulik størrelse, høyde og skiftende retning, samt noe småkupert hei. Furuskog dominerer, og den sees ofte i mosaikk med bart fjell. I regionen finnes mange skogsvann som ofte avgrenses av lave bergkoller og åsdrag. Til sammen bidrar dette til flere godt avgrensede landskapsrom.

Landskapet i plan- og influensområdet

Plan- og influensområdet består både av skogsvann, koller og daldrag. Hovedretningen i landskapet er høydedrag i NV-SØ. Studedalen er et forholdsvis markert daldrag retning NV-SØ som deles opp i mindre landskapsrom på grunn av koller som Mellomheia som går på tvers av dalføret. Dalbunnen består av myrområder på ca. kote + 50 moh. I nederste del av dalen har eksisterende massedeponi i dag fylt opp masser til et platå på ca. kote + 62 moh, og dalens markerte form er ikke like fremtredende. 0-alternativet innebærer 3 deponiflater som er fylt opp til maks kote + 75 moh.



Figur 50: Kart som viser planområde og omkringliggende områder med høyder.

Daldraget avgrenses visuelt av skogkledde høydedrag som omkranser Studedalen. I nordøst avgrenses området av høydedraget rundt Havsyn, 156 moh. og Studeheia. Mot nordvest avgrenses området av Gjembuåsen, 148 moh. Høydedraget Slettåsen 120 moh. avgrenser daldraget i vest og inngår i planområdet som reguleres til steinbrudd/pukkverk. På Slettåsen er det foretatt flatehogst i 2012.



Figur 51: Studedalen sett mot sør. Høydedraget rett frem og til høyre i bildet er Slettåsen. Eksisterende massedeponi fyller store deler av nedre del av Studedalen, og vil i 0-alternativet øke både i høyde og utbredelse i forhold til dagens situasjon. På Slettåsen er det foretatt flatehogst i 2012.



Figur 52: Studedalen sett mot nord. Massedeponiet anno 2012 sees i forgrunnen. Kollen midt i bildet er Mellomheia som deler opp det langstrakte daldraget. Høydedraget til venstre er Slettåsen. Skogen på Slettåsen er hugget høsten 2012.

I daldraget renner Studebekken. Dette er en relativt smal bekk med stedvis god dybde. I den nedre del av dalen er bekken påvirket av myrgrøfting, eksisterende massedeponi og ny E18. Her er bekken lagt om, lagt delvis i rør og kantvegetasjon er fjernet. Lenger nord er bekkeløpet naturlig med kantsoner, men «forsvinner» i myrområdene. Sør for E18 er bekkeløpet med kantsoner også intakt. Sommerstid er det relativt liten vannføring i bekken, og den er lite visuelt fremtredende.



Figur 53: Studebekken og adkomstveg inn til uttaksområdet sett fra E18 som ligger på bru. Bekken er stedvis lagt i rør og kantvegetasjonen er fjernet (Kilde: Google Maps).

Vest for planområdet ligger Krogevann på kote 55 moh. Dette er et vann med mange bukter, evjer og viker og er et verdifullt landskapselement som bidrar til å gi landskapet variasjon og særpreg.



Figur 54: Krogevann vest for uttaksområdet er en viktig landskapskvalitet. Her sett fra E18 (Kilde: Google Maps)

Hoveddelen av planområdet er i dag en hogstflate. Vegetasjonen i influensområdet består i hovedsak av tett blandingsskog med eik, furu gran og osp. Det finnes også enkelte partier med myrområder som gir et mer åpent preg. Jamfør reguleringsplan for Studedalen deponi skal deponiflatene etter endt oppfylling settes i stand og gå over til landbruksområde for jord- og skogbruk.

Det er ingen markante landemerker i influensområdet. Høydedragene i området har omtrent samme høyde opp mot ca. kote 160.

7.9.4 Verdivurdering

Området karakteriseres som et skog- og heilandskap som er vanlig i regionen, men området er berørt av inngrep, både massedeponi, veganlegg og hogstflater. Dette gir redusert landskapsverdi og bryter opp helhetspreget i landskapet. Sjønære områder ved Krogevann sørvest for Slettåsen er ikke berørt av inngrep og har høyere landskapsverdi.

Samlet vurderes området å ha middels landskapsverdi med visuelle kvaliteter som er typiske/representative for landskapet i regionen for plan- og influensområdet.

Vurdering av sårbarhet

Daldraget Studedalen har liten sårbarhet for inngrep fordi området i stor grad er skjermet av omkringliggende høydedrag som bidrar til at området ligger lite eksponert i forhold til omkringliggende omgivelser og fordi landskapet allerede er forringet av menneskelig aktivitet (eksisterende deponi).

Omkringliggende høydedrag som Havsyn, Slettåsen og Gjembuåsen har større sårbarhet for inngrep fordi disse landskapselementene eksponerer seg mot større omkringliggende områder. Slettåsen danner horisontlinjen sett fra sør og vest (E18 og Dyreparken), se figur på neste side.



Figur 55: Slettåsen danner horisontlinjen sett mot nordøst fra E18 (Kilde: Google Maps).

7.9.5 Vurdering av omfang

Synlighetsanalyse

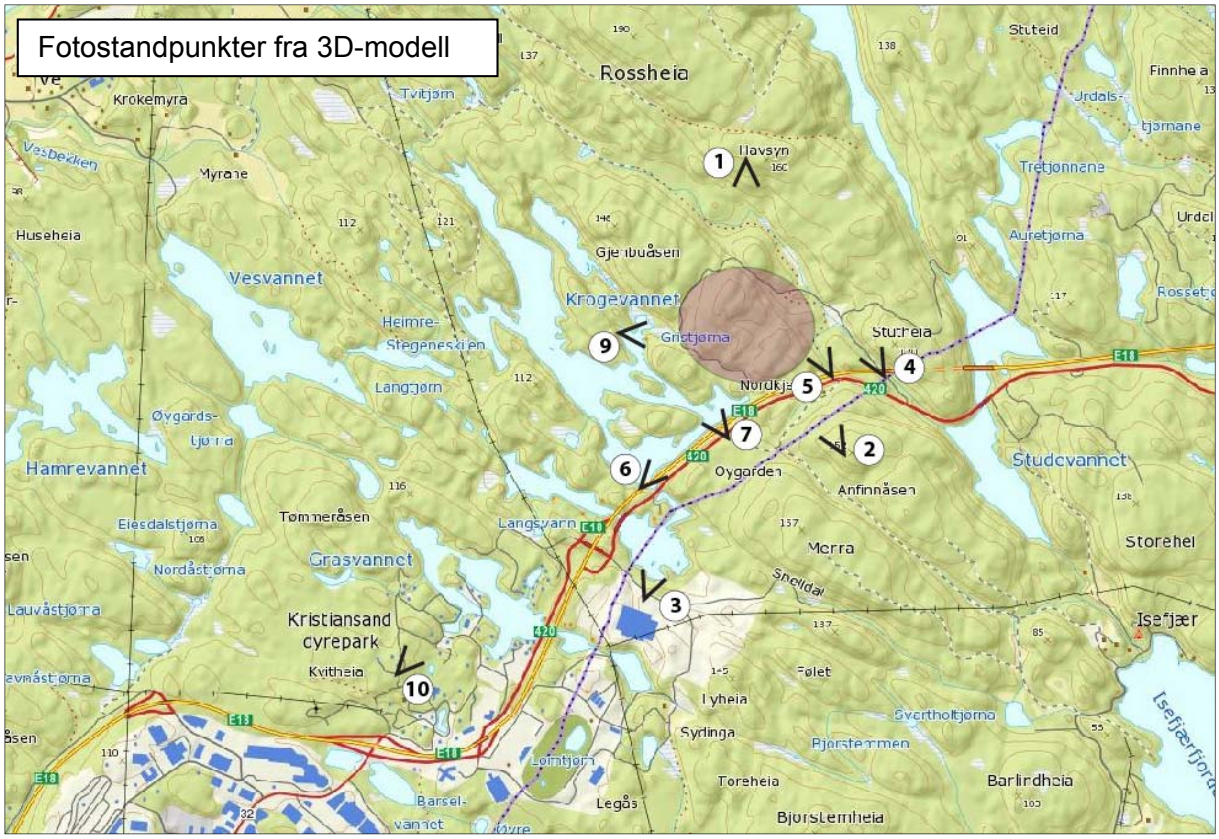
Tiltaket innebærer et stort landskapsinngrep og en senkning av terrenget på opptil 63 meter i selve uttaksområdet. Det er utarbeidet 3D-modell for følgende situasjoner:

- Dagens situasjon
- 0-alternativet (sammenlikningsgrunnlaget) som er dagens situasjon og ferdig etablert massedeponi opp til kote +75 moh. (jf. reguleringsplan for Studedalen deponi)
- Driftssituasjonen; midlertidig og permanent produksjonsområde er etablert og dagens situasjon ved massedeponiet er vist
- Fullt uttak og ferdig etablert massedeponi

For å dokumentere tiltakets nær- og fjernvirkning er det tatt utsnitt/stilllbilder fra 3D-modellen. Tiltakets eksponering vil reduseres ved vegetasjonsetablering. I utsnittene fra 3D-modellen er det «tatt bilder» uten høyere vegetasjon. Pallene i steinbruddet skal suksessivt revegeteres/beplantes for å dempe den visuelle virkningen, og dette er vist i bildene fra 3D-modellen.

Standpunktene er valgt ut i fra steder der uttaksområdet i stor grad vil eksponere seg mot eller områder der folk i stor grad befinner seg. Følgende ståsteder er visualisert (fotostandpunktnummer vist i parantes):

- Havsyn – et mye brukt friluftsområde/høydedrag/utkikkspunkt beliggende nordøst for uttaksområdet (1)
- Indre Anfinnåsen - høydedraget sør for Slettåsen og sør for E18. Lite brukt i friluftsammenheng, men tiltaket vil i stor grad eksponere seg mot området (2).
- Ikea (3)
- Dyreparken v/ Kutoppen (10)
- Krogevann/Grisetjønnkilen (9)
- Fra E18 og rv. 420 (4, 5, 6 og 7)



Figur 56: Oversikt over de ulike ståstedene for visualisering av tiltaket ved hjelp av 3D-modell.

Fotostandpunkt 1: Havsyn (160 moh.)

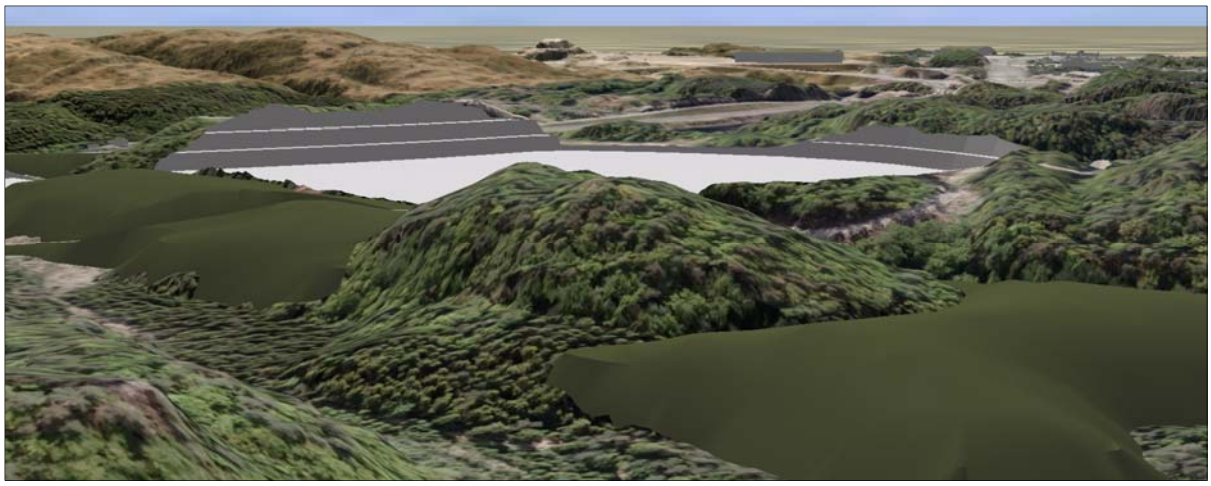
Fra høyereliggende områder rundt uttaksområdet, for eksempel fra utkikkspunktet på Havsyn, vil uttaksområdet være godt synlig. Mellomheia som skal bevares og ferdig oppfylt og istandsatt deponiområde vil skjerme for innsyn til deler av pukkverket. Høyere vegetasjon rundt uttaksområdet og vegetasjon i pallene vil dempe den visuelle virkningen.



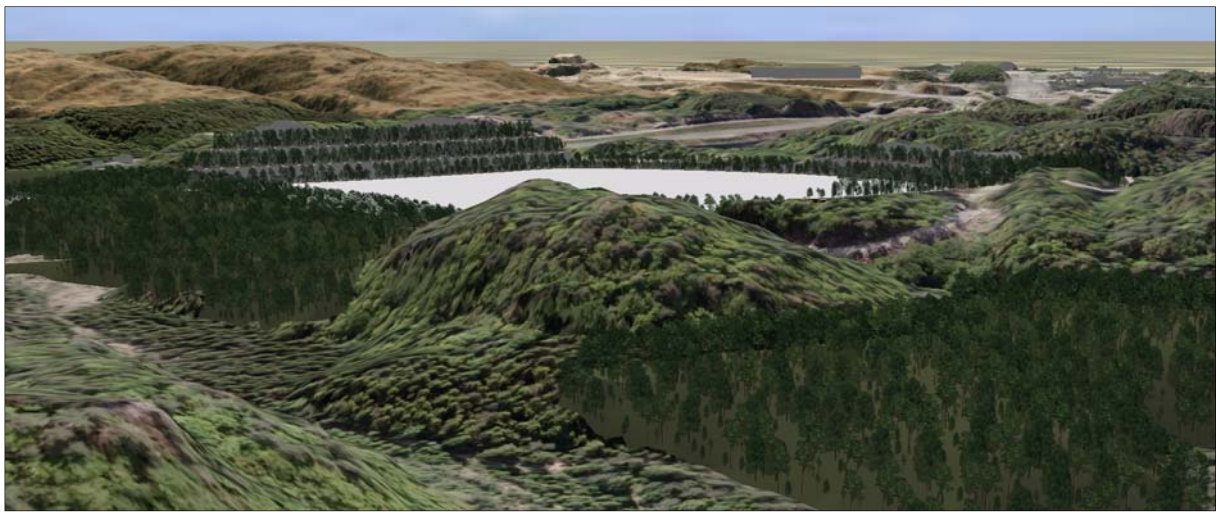
Figur 57: Utsikt til planområdet fra Havsyn.



Figur 58: Bilde fra 3D-modell. Permanent produksjonsområde er ferdig etablert.



Figur 59: Bilde fra 3D-modell. Fullt uttak og ferdig etablert massedeponi.. Høyere vegetasjon på paller, deponiområde og eksisterende terreng er ikke vist.



Figur 60: Bilde fra 3D-modell. Fullt uttak med vegetasjon på pallene og ferdig etablert massedeponi med vegetasjon. Høyere vegetasjon på eksisterende terreng er ikke vist, og vil dempe den visuelle virkningen.

Fotostandpunkt 2: Indre Anfinnåsen (152 moh.)

Høydedrag sør for Slettåsen og E18. Liten menneskelig ferdsel, men uttaket vil i stor grad eksponere seg mot området.



Figur 61: Planområdet sett fra Indre Anfinnåsen. Dagens situasjon.



Figur 62: Uttaksområdet i driftstiden; midlertidig og permanent produksjonsområde er etablert.



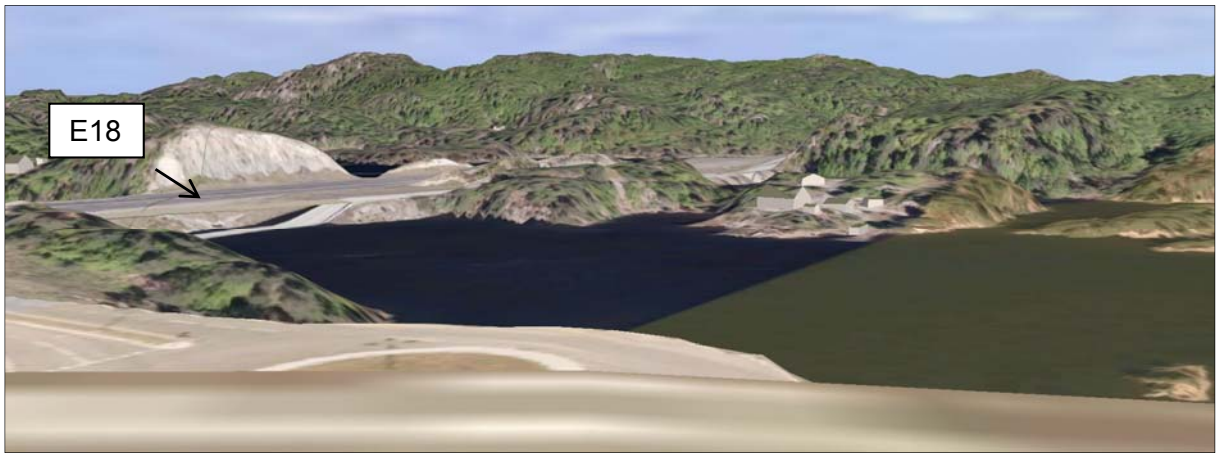
Figur 63: Ferdig uttaksområde og deponiområde sett fra Indre Anfinnåsen. Høyere vegetasjon og revegetering/beplanting av pallene vil dempe den visuelle virkningen.



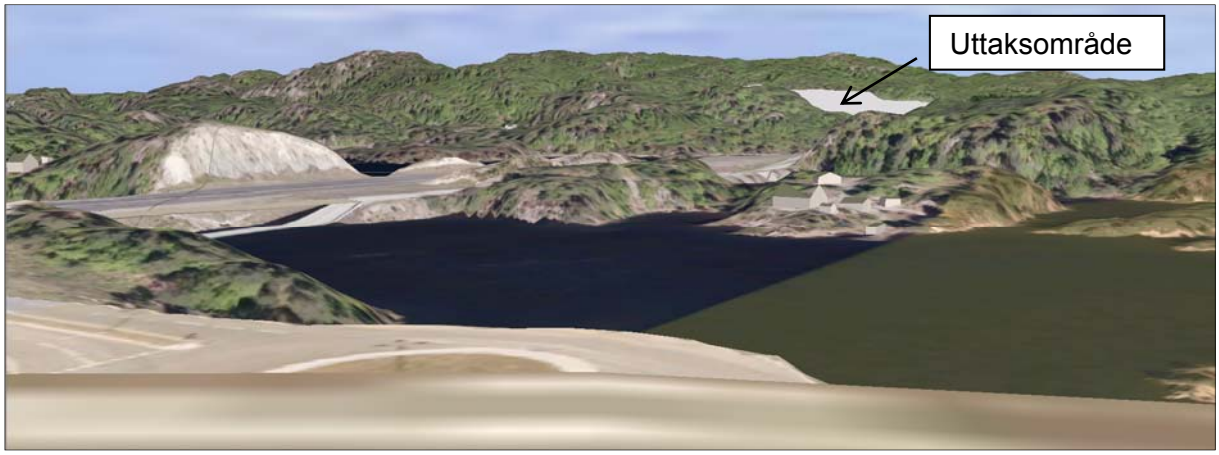
Figur 64: Ferdig uttaksområde og deponiområde som er revegetert sett fra Indre Anfinnåsen. Høyere vegetasjon på eksisterende terreng er ikke vist, og vil dempe den visuelle virkningen.

Fotostandpunkt 3: Ikea

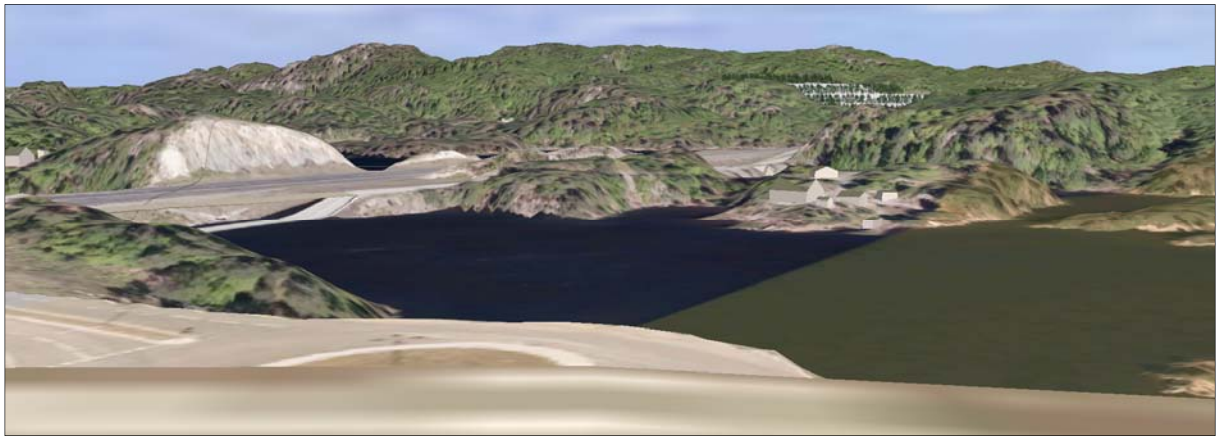
De øverste pallene av uttaksområdet vil være synlig fra Ikea, men vil ikke bryte silhuettlinjen og underordner seg helheten i landskapet. Vegetasjon vil dempe eksponeringen.



Figur 65: Fotostandpunkt 3. Fra parkeringsplassen ved Ikea. Dagens situasjon.



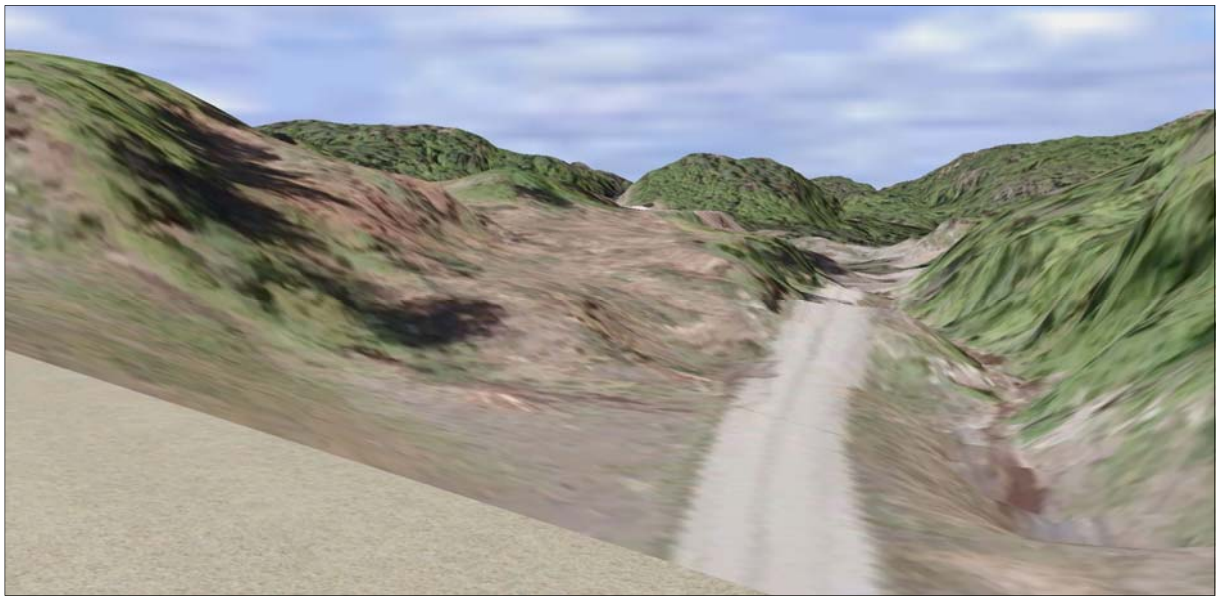
Figur 66: Fotostandpunkt 3. Fra parkeringsplassen ved Ikea. Fullt uttak. Høyere vegetasjon vil dempe eksponeringen.



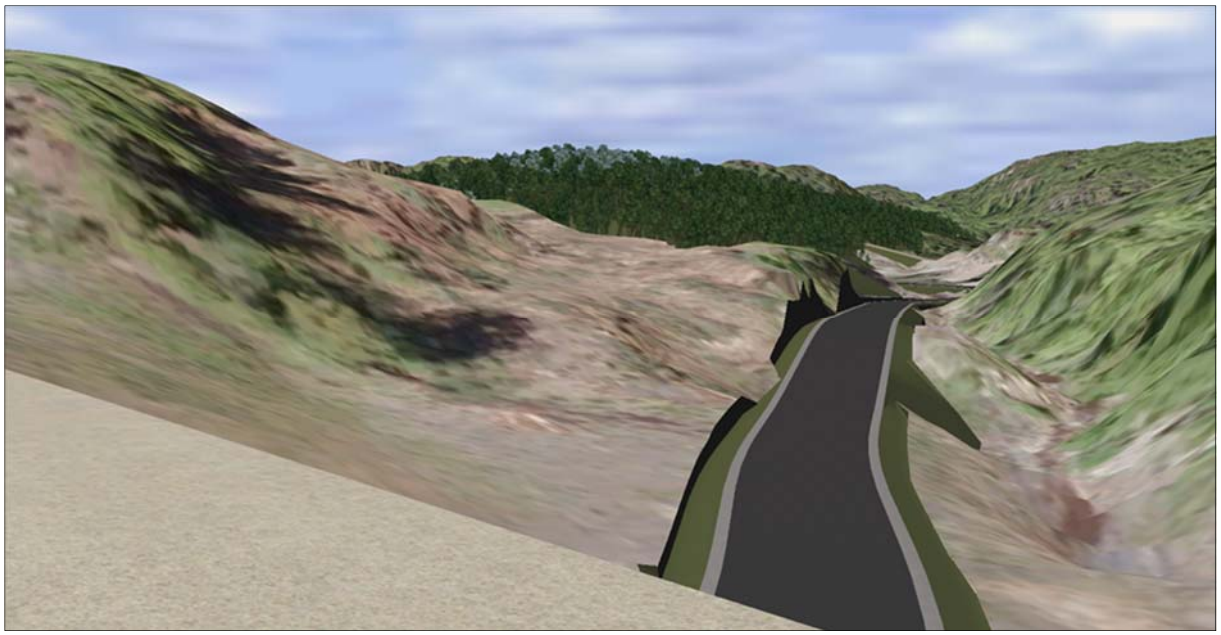
Figur 67: Ferdig uttaksområde med vegetasjon på pallene sett fra parkeringsplassen på Ikea.

Fotostandpunkt 4: Fra E18-bru over Studedalen

Uttaksområdet vil i liten grad være synlig fra brua over E18. Ferdig etablert deponi sees tydelig, men tiltaket innebærer små endringer i forhold til 0-alternativet.



Figur 68: Fotostandpunkt 4. Dagens situasjon sett fra E18-bru over Studedalen. Høyere vegetasjon er ikke vist.



Figur 69: Fotostandpunkt 4. Fullt uttak og ferdig deponi med vegetasjon sett fra E18-bru over Studedalen. Uttaksområdet vil i liten grad være synlig fra brua over E18.

Fotostandpunkt 5: Fra E18 ved Nordkjerr

Dersom man i dag kjører på E18 vil man få et kort glimt av planområdet og deponiet ved Nordkjerr. Ellers vil i hovedsak terrenget innenfor 100 metersbeltet til E18 skjerme for innsyn til bruddet. Etablering av voll der planområdet eksponerer seg mot E18 vil skjerme mot innsyn til området.



Figur 70: Fotostandpunkt 5. Dagens situasjon sett fra E18 ved Nordkjerr mot Slettåsen. Høyere vegetasjon er ikke vist.



Figur 71: Fotostandpunkt 5. Fullt uttak og ferdig deponi sett fra E18 mot Slettåsen. Planlagt voll vil skjerme for innsyn til pukkverket og massedeponiet..

Fotostandpunkt 6: Fra E18 ved Krogevann mot nordøst

Det vil ikke være innsyn til bruddet fra dette standpunktet. Slettåsen senkes og tiltaket endrer dagens horisontlinje sett fra E18 ved Krogevann mot nordøst. Bakenforliggende høydedrag vil danne den nye horisontlinjen etter endt uttak, og tiltaket bryter ikke silhuettlinjen.



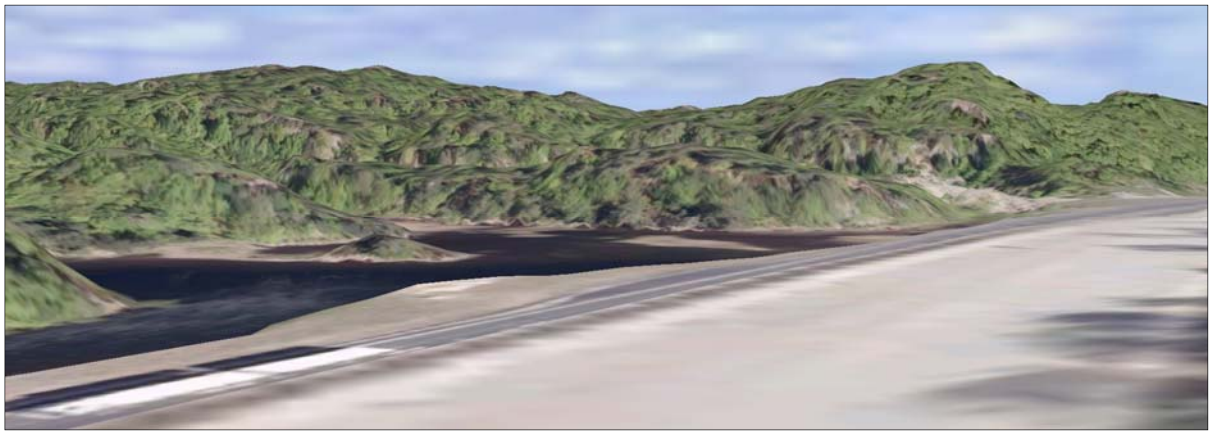
Figur 72: Fotostandpunkt 6. Dagens situasjon sett fra E18 ved Krogevann mot nordøst.



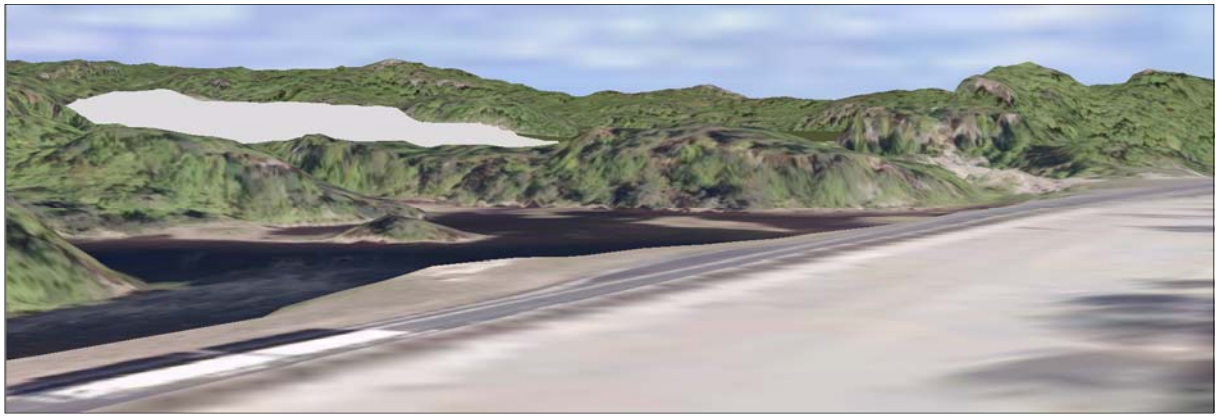
Figur 73: Fotostandpunkt 6. Fullt uttak og ferdig deponi sett fra E18 ved Krogevann mot nordøst. Slettåsen senkes, men høydedraget skjermer for innsyn til uttaksområdet og deponiet.

Fotostandpunkt 7: Fra rv. 420 ved Krogevann mot nordøst

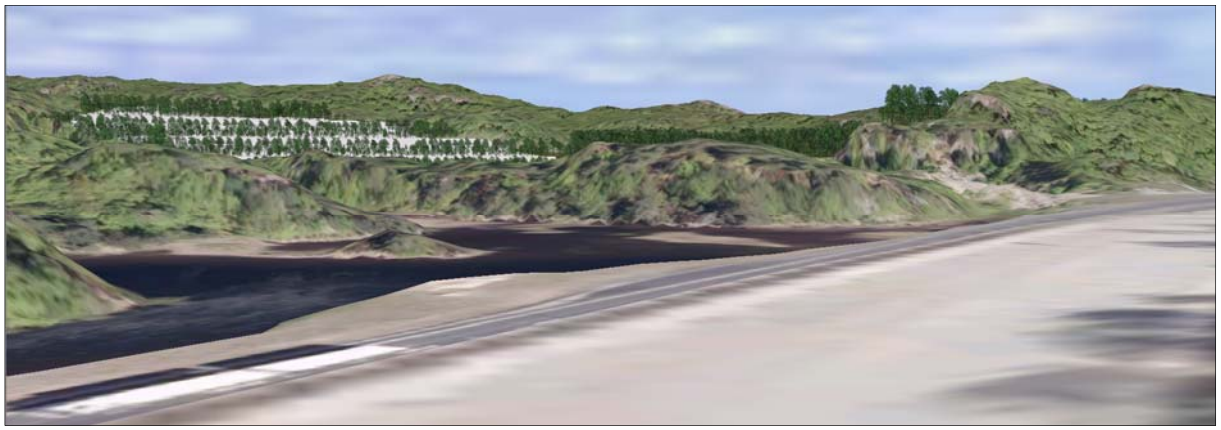
Rv. 420 ligger noe høyrere enn E18 ved Krogevann, og det vil være innsyn til bruddet sett mot nordøst. Tiltaket vil ikke bryte horisontlinjen da de bakenforliggende høydedragene Gjembuåsen og Rossheia vil være høyere enn veggene i bruddet, og åsryggen vil fortsatt fremstå som en skogkledd silhuett sett fra sørøst.



Figur 74: Fotostandpunkt 7. Dagens situasjon sett fra rv. 420 mot nordøst.



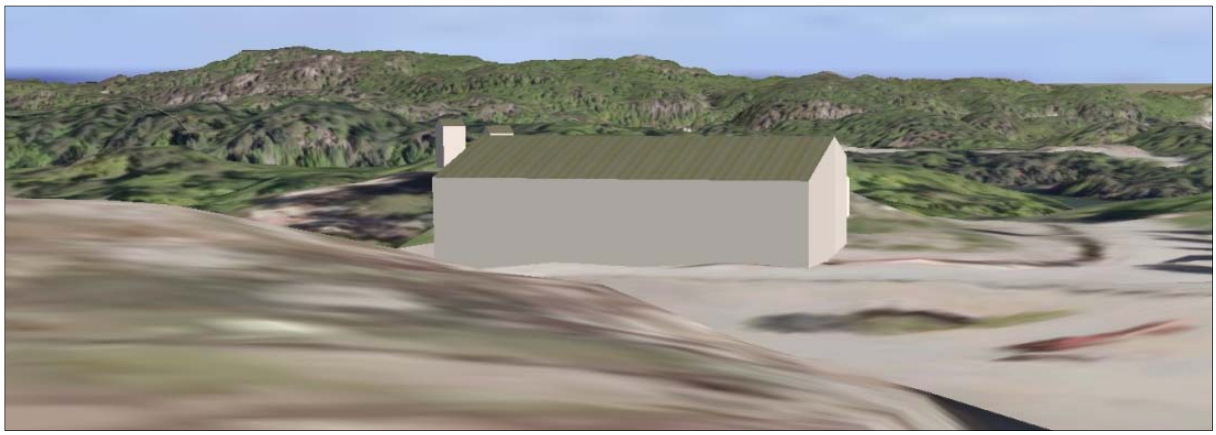
Figur 75: Fotostandpunkt 7. Fullt uttak og ferdig deponi sett fra rv. 420 mot nordøst. Uten vegetasjon.



Figur 76: Fotostandpunkt 7. Fullt uttak og ferdig deponi sett fra rv. 420 mot nordøst. Med vegetasjon på paller og deponi.

Fotostandpunkt 10: Dyreparken

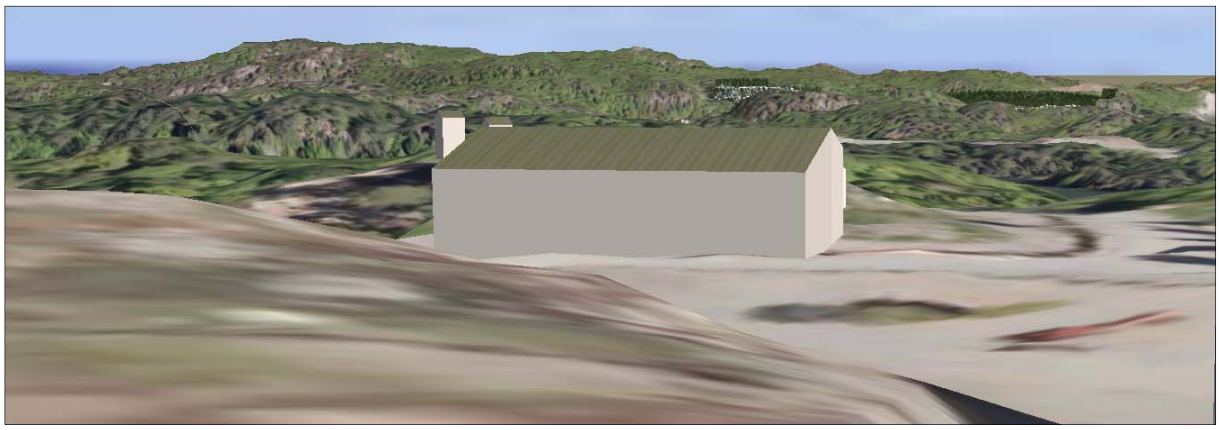
Fra de høyereliggende områdene fra Dyreparken (Kutoppen) vil man teoretisk kunne se bruddveggene etter endt uttak forutsatt at all høyrere vegetasjon er fjernet. I praksis vil uttaksområdet imidlertid ikke eksponere seg mot Dyreparken da vegetasjon vil skjerme for innsyn. Avstanden (ca 2 km i luftlinje) mellom planområdet og Dyreparken vil i tillegg redusere den visuelle virkningen av tiltaket.



Figur 77: 0-alternativet sett fra låven på Kutoppen (Dyreparken).



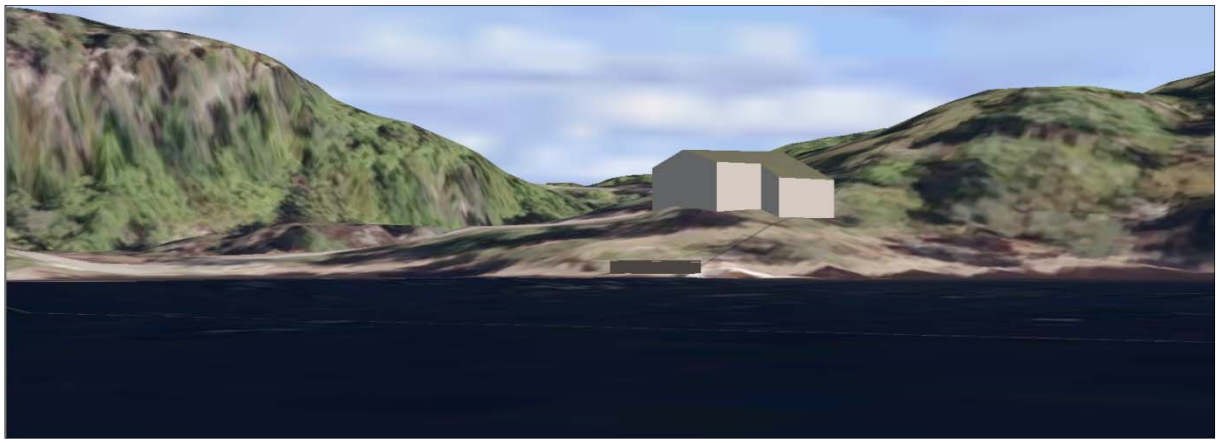
Figur 78: Fullt uttak og fullt deponi sett fra låven på Kutoppen (Dyreparken). Man kan såvidt skimte uttaket og deponiet, men reell situasjon med vegetasjon medfører at tiltaket ikke vil være synlig fra Dyreparken.



Figur 79: Fullt uttak og ferdig deponi sett fra låven på Kutoppen. Med vegetasjon på paller og deponi.

Fotostandpunkt 9: Krogevann v/ Grisetjønnkilen

Mellom Krogevann og uttaksområdet vil eksisterende terreng og vegetasjon fungere som en buffer og skjerme for innsyn fra vannet og hytta ved Grisetjønnkilen.



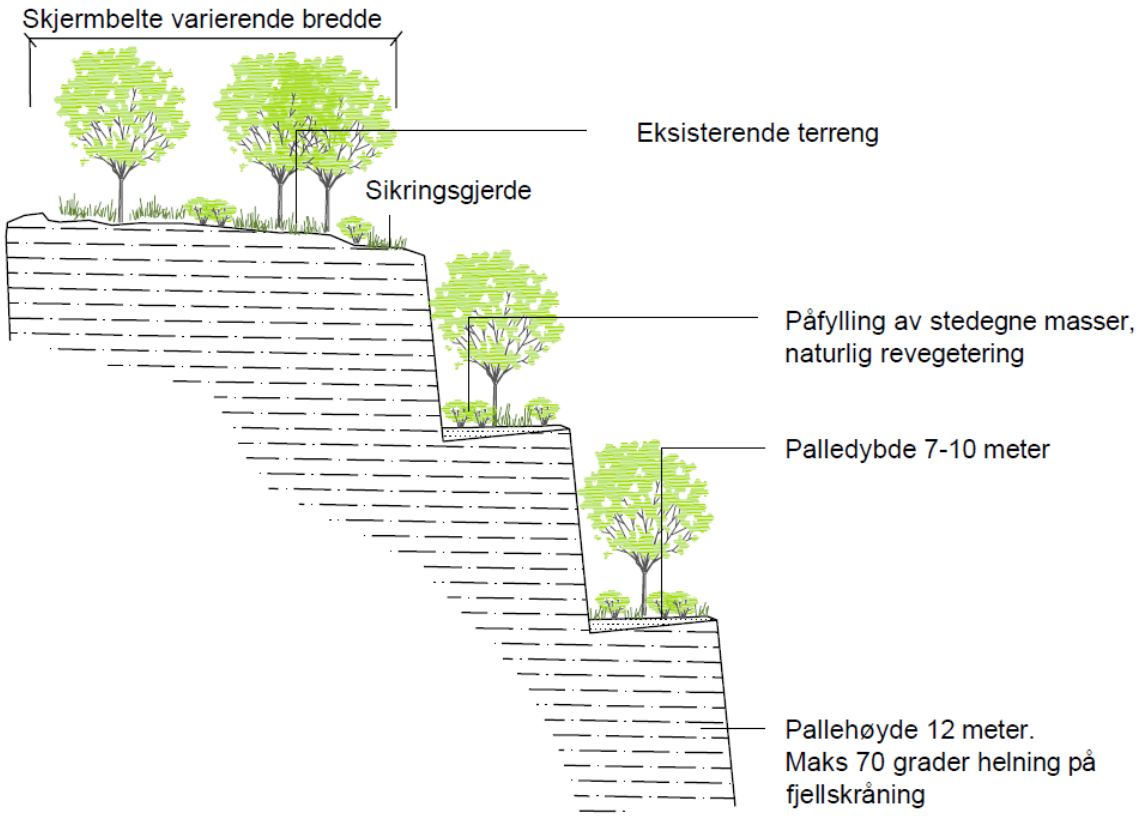
Figur 80: Fra Krogevann/Grisetjønnkilen. Tiltaket vil ikke eksponere seg mot sjøområdene eller hytta som ligger nær uttaksområdet.

Avbøtende tiltak/istandsetting

Veggene i uttaket utformes med paller. Pallene er ca. 12 meter høye og ca. 7-10 meter dype. Pallen tilføres avdekkingsmasser og legges til rette for naturlig revegetering eller beplanting. Dette gjøres etter hvert som pallene ikke tjener noen driftsmessig funksjon slik at vegetasjonen kan etableres suksessivt. Vegetasjonen på pallen vil etter hvert som den vokser til skjerme bruddveggen og dempe den visuelle virkningen av det bare fjellet.

Det kan også være aktuelt med tilbakeføring av avdekkingsmasser og naturlig revegetering inn mot bruddveggen på bunnarealet.

Istandsetting av område etter endt drift vil bli sikret i driftsplanen. For å sikre at det opprettholdes vegetasjon rundt bruddet reguleres det inn en sone med skjermvegetasjon rundt bruddkanten.



Figur 81: Prinsippsnitt som viser utformingen av avsluttende bruddvegger. Skjermingsbeltet på toppen av bruddet varierer i bredde. Det vil tilrettelegges for suksessiv istandsetting/revegetering av pallene.

7.9.6 Konsekvensvurdering

Nærvirkning

For områdene som blir direkte berørt, vil tiltakets dimensjon være dårlig tilpasset omgivelsene, men både planområdet og området rundt er preget av inngrep. I uttaksområdet er all vegetasjon hugget i 2012 og området rundt er preget av anleggsvirksomhet og deponi.

Tiltaket vil i noen grad eksponere seg mot omkringliggende områder, men avbøtende tiltak som naturlig revegetering av pallene medfører at bruddveggen sett fra avstand vil gli inn som en naturlig del av den skogkledde åsen på sikt. Tiltaket vil endre landskapsbildet og bruddveggene vil i liten grad være tilpasset linjene i landskapet ved at de deler opp en enhetlig terrengform (Slettåsen).

Eksponering av uttaksområdet er avhengig av lysforholdene som vil ha innvirkning på hvordan den nakne fjellsiden fremstår. Tidlig på dagen med sol fra sør og øst eksponerer bruddveggen seg mest, når det lyse fjellet står i kontrast til den mørke skogen. Om ettermiddagen eller når det ikke er sol forsvinner detaljer og kontraster mellom lys og mørkt.

Fjernvirkning

Tiltaket omfatter en senkning av Slettåsen med opptil 63 meter og innebærer at uttaksområdet eksponerer seg mot omkringliggende områder som for eksempel deler av E18/rv. 420 og utkikkspunktet på Havsyn. Fra Ikea vil tiltaket være synlig, men underordne seg skalaen i landskapet.

Tiltaket endrer dagens horisontlinje i og med at Slettåsen senkes, men bakenforliggende høydedrag vil være høyere enn veggene i bruddet, og gjenværende åsrygger bidrar til at terrenget fortsatt vil fremstå som en skogkledd silhuett.

Uttaket vil ikke eksponere seg mot Dyreparken, (bebyggelsen sør for rv. 420, hytta ved Grisetjønnkilen) og Krogevann på grunn av terrenget rundt bruddet og mellom E18 og bruddet. Fra skogsbilvegen rundt uttaksområdet vil man stedvis kunne se inn i steinbruddet.

Tiltaket vil innebære etablering av paller og nedtrapping av terrenget i bruddveggene. Etter naturlig revegetering på pallene vil fjellveggen bli mindre eksponert mot omgivelsene. Reguleringsplanen sikrer at det blir bevart terreng som en buffersone rundt bruddet. Negative konsekvenser for landskapsbildet er knyttet til eksponering av tiltaket sett fra tilgrensende områder rundt bruddet.

Plan- og influensområdet er gitt middels verdi og middels negativt omfang som gir **middels negativ konsekvens (--)**.

Konsekvenser i anleggs- og driftsfasen

Driftsperioden for uttaksområdet er anslått til å være mellom 40 og 50 år.

Konsekvenser for landskapet i anleggs- og driftsperioden er knyttet til endret landskapskarakter i bruddområdet og eksponering mot omgivelsene. Anleggsperioden vil medføre større negative konsekvenser for landskapet enn det fremtidige anlegget som er revegetert og kan tilbakeføres til LNF-område eller benyttes til andre formål. Vegetasjon og markdekke må fjernes og eksponeringen av uttaksområdet og vegene til anlegget vil bli stor. For å begrense de visuelle virkningene er det fastsatt driftsetapper (N2-1, N2-2, N2-3). Planforslaget sikrer at N2-3 blir stående igjen som skjerm mot sørvest som vil være en god buffer mot innsyn.

7.10 Kulturminner

Aktuelle problemstillinger

Kjente kulturminner skal beskrives og kartfestes. Visuelle og estetiske forhold knyttet til kulturminner som landskapselementer, samt visuelle aspekter ved kulturlandskapet vektlegges under temaet landskap og kulturmiljø.

Utredningsbehov

Arkeologiske registreringer i forbindelse med tiltaket skal gjennomføres. Kulturminnelovens § 9 (undersøkelsesplikt mm) må oppfylles i forbindelse med utarbeidelse av reguleringsplan.

7.10.1 Resultat fra befaring av Vest-Agder fylkeskommune

Vest-Agder fylkeskommune gjennomførte en befaring 28. november 2012. Det ble ikke påvist kulturminner fredet etter kulturminneloven, og det vil ikke være behov for ytterligere arkeologiske registreringer. Vest-Agder fylkeskommune har ingen merknader til planen i forhold til kulturminneloven.

7.11 Nærmiljø og friluftsliv

Aktuelle problemstillinger

Det går en skogsbilveg/turvei gjennom Studedalen deponi og rundt planlagt uttaksområde. Turveien har forbindelse til stier nordvestover mot utkikkspunktet Havsyn og sørvestover langs Krogevannet.

Bortsett fra et bolighus på sørsiden av E18 og en hytte ved Grisetjønnkilen/Krogevann er det ingen bebyggelse i nærheten. Temaet må sees i sammenheng med utredningstema om forurensning (støy og støv).

Utredningsbehov

Utredningen skal dokumentere områdets bruk til friluftsformål og tiltakets konsekvenser. Eventuelle foreninger og/eller idrettslag kontaktes for å avklare mulig bruk. Avbøtende tiltak må vurderes.

7.11.1 Innledning

Temaet friluftsliv defineres som opphold og fysisk aktivitet i friluft i fritiden med sikte på miljøforandring og naturopplevelse. Nærmiljø defineres som samspillet mennesker imellom og mellom mennesker og deres omgivelser.

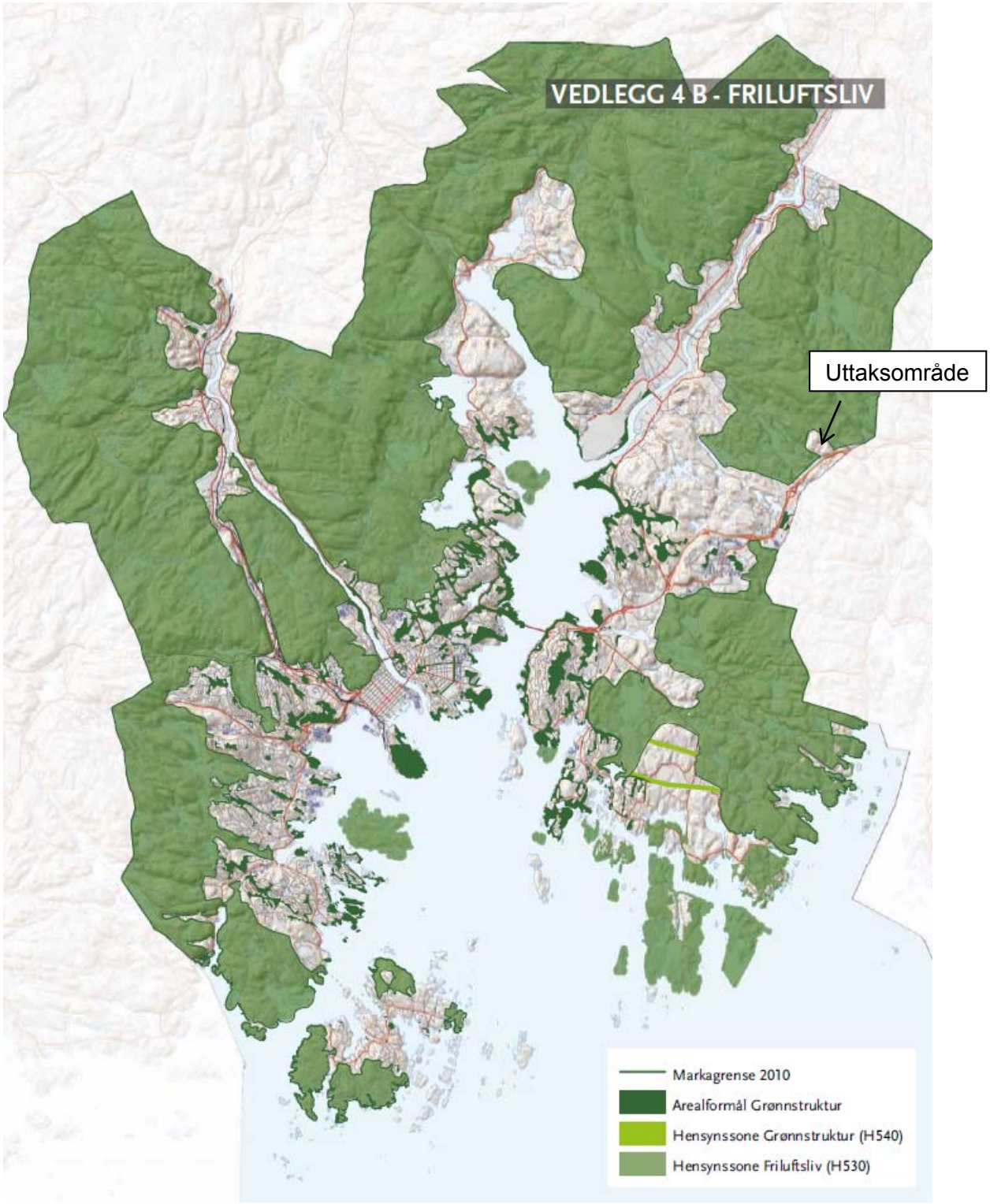
Områdets betydning for trivsel, samvær og fysisk aktivitet skal vurderes under nærmiljø og friluftsliv. Områdets visuelle kvaliteter behandles under tema landskap og kulturmiljø.

Reduksjon av utearealenes funksjonelle kvaliteter og bruk på grunn av luftforurensning, støynivå og/eller støytiltak behandles under tema nærmiljø og friluftsliv. Lydnivå er en objektiv faktor som kan dokumenteres ved målinger og beregninger, og som myndighetene har satt grenseverdier til. Opplevelse av lyd er imidlertid en subjektiv faktor, som vil oppleves forskjellig fra person til person. Normalt defineres en endring i støynivå på 3 dB som *en merkbar* endring i støynivået.

Nasjonale, regionale og lokale mål og retningslinjer

Det er et overordnet politisk mål at alle skal ha mulighet til å utøve helsefremmende, trivselsskapende og miljøvennlig friluftsliv og fysisk aktivitet i det daglige livsmiljøet og i omkringliggende naturområder. Disse føringene er gitt i Stortingsmelding 23 (2001-2002) *Bedre miljø i byer og tettsteder* og Stortingsmelding 39 (2000-2001) *Friluftsliv – en veg til høgare livskvalitet*. Barn og unge har et særskilt fokus i politiske målsetninger gjennom rikspolitiske retningslinjer for å styrke barn og unges interesser i planleggingen.

I kommuneplanen fremheves det som et av arealplanens hovedgrep å opprettholde grønne korridorer og marka. Markaområdene vises som hensynssone friluftsliv. Vassdrag er innlemmet i grønnstukturen. I kommuneplanen er viktige grøntområder (turdrag, parker, friområder, korridorer, vassdragsmiljøer, naturområder) i byggesonen avsatt med arealformål grønnstruktur. Grøntområdene utenfor byggesonen inngår i LNF- områder med hensynssone friluftsliv.



Figur 82: Vedlegg til kommuneplanens arealdel 2011-2022 - temakart friluftsliv. Arealet rundt uttaksområdet er markert som Henssynssone Friluftsliv og ligger innenfor Markagrensen.

7.11.2 Metode

Metodisk bygger utredningen på Statens vegvesen Håndbok 140 Konsekvensutredninger (Statens Vegvesen 2006) og DN-håndbok 18-2001 ”Friluftsliv i konsekvensutredninger etter plan- og bygningsloven” (DN 2001). Verdivurderingen for nærmiljø og friluftsliv er knyttet til kriterier som tilgjengelighet, bruksfrekvens, brukere, egnethet, funksjon,

opplevelseskvaliteter, symbolverdi, kunnskapsverdier, tilrettelegging, utstrekning og graden av inngrep.

Registreringene er gjort på bakgrunn av befaring i området, bruk av kartmateriale, flyfoto, bilder og 3D-modell, samt annet tilgjengelig bakgrunnsmateriale og høringsuttalelser. Kommunen har også bidratt med informasjon og assistanse under befaringen. Lokale lag og foreninger har blitt kontaktet i utredningsfasen.

Plan- og influensområde

Undersøkelsesområdet består av planområdet og influensområdet. Planområdet omfatter området som blir direkte berørt av uttaksområdet med tilhørende anlegg. Influensområdet er områder som kan bli berørt av tiltaket med for eksempel endret miljøbelastning i form av støy og støv, endret opplevelseskvalitet eller endret tilgjengelighet.



Figur 83: Illustrasjon som viser prinsipiell avgrensning av plan- og influensområde for tema nærmiljø og friluftsliv. Kartgrunnlag viser løypekart utgitt av Tveit IL.

7.11.3 Dagens situasjon

Terrenget er stedvis lettgått, men består også av lett krattvegetasjon eller ulendt terreng med bratte skrenter. Planlagt pukkverk ligger i en ås hvor det i 2012 er foretatt flatehogst. Sentralt i uttaksområder finnes myrområder.

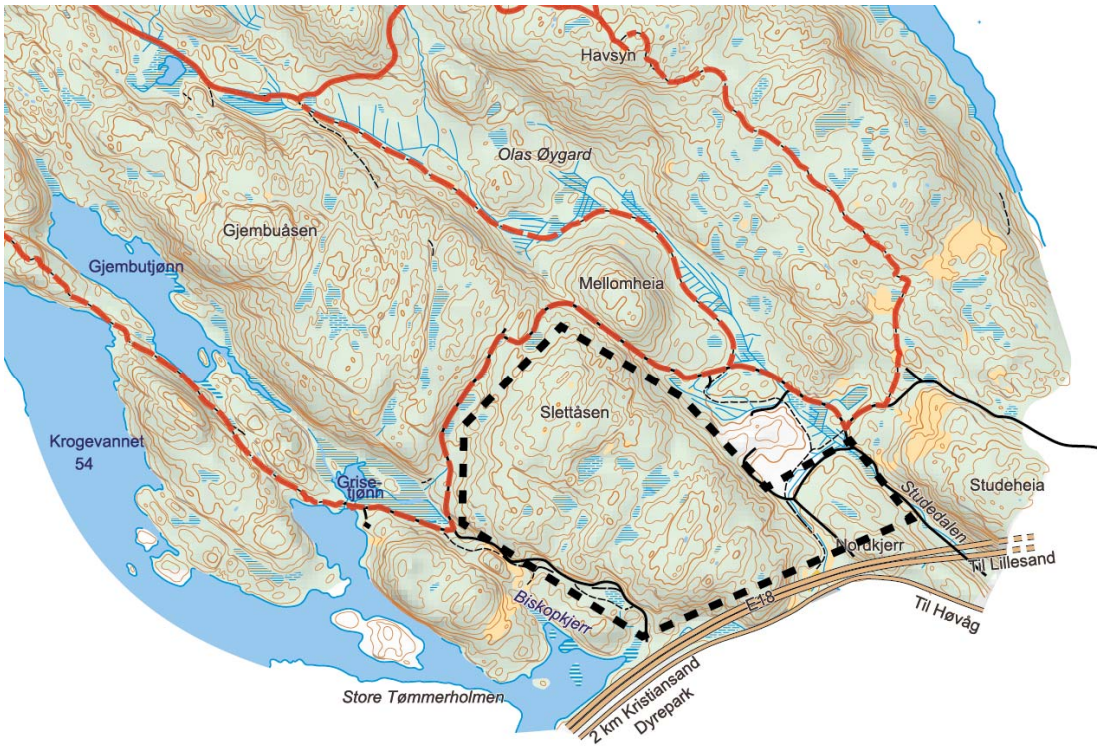
Det ligger en hytte ved Grisetjønnkilen ca 200 meter i luftlinje vest for uttaksområdet. Det ligger også en bolig sør for rv. 420 i en avstand på ca. 200 meter i luftlinje fra uttaksområdet.

Det er ikke tilrettelagt turparkering eller merkede stier innenfor planområdet. Adkomstvegen til deponiområdet og planlagt pukkverk er stengt med bom som gjør det umulig for privatpersoner å ta seg inn til området med bil. Det er imidlertid mulig å parkere langs rv. 420 ved avkjørselen til deponiområdet og starte turen til fots herfra. E18 går i bru over Studedalen, og utgjør dermed ingen barriere for turgåere som krysser under vegen.

Løypekart for Dønnestad utgitt av Tveit IL og orienteringskart dekker området. Her er det avmerket en sti som går NV-SØ gjennom dalføret med en tverrforbindelse rundt Slettåsen som er anlagt som en ca. 4 meter bred grusveg med god fremkommelighet. Dette er også adkomst til hytta ved Grisetjønnkilen.



Figur 84: Grusveg i ytterkanten av nordre del av planlagt uttaksområde. Til høyre i bildet ligger Slettåsen (uttaksområdet). Deler av Gjembuåsen ligger til venstre i bildet.



Figur 85: Utsnitt fra turkart utgitt av Tveit IL dekker planområdet (markert med sort stiplet linje)

Befolkningsgrunnlaget for bruk av skogsområdet rundt uttaksområdet er vurdert som lavt. Brukere kommer i hovedsak fra idrettsplassen på Dønnestad i Tveit i nordvest via skiltede turstier. Dønnestadskogen brukes til friluftsformål, og utsiktspunktet Havsyn er et populært turmål med besøkende fra hele Kristiansandsregionen (pers medd Tveit IL). Havsyn er et høydedrag på 156 moh. nord for pukkverket.



Figur 86: Havsyn er et populært turmål for hele Kristiansandsregionen

Utbyggingsområdet Hamrevann vil bli bygd ut i samme periode som det er drift i steinbruddet. Området mellom Hamrevann og Studedalen vil dermed få en større bruksfrekvens som friluftsområde.

Krogevann er et fiskerikt vann med fine forekomster av blant annet ørret og røye. Krogevann har vært kalket i mange år og er et viktig vann for sportsfiske i regionen. Det drives også noe jakt i området, og vilttrekket i Studedalen er den eneste viltpassasjen over E18 over et større område.

Området og løypenettet er egnet for barn og unge, men er ikke utformet etter prinsippene for universell tilgjengelighet og i varierende grad egnet for folk med behov for spesiell tilrettelegging.

Alternative friluftsområder

Det finnes alternative friluftsområder i nærheten av foreslått steinbrudd da planområdet er del av Dønnestadskogen som på kommuneplanens temakart «friluftsliv» er vist som LNF-område med hensynssone friluftsliv. Området ved Dønnestad har et større befolkningsgrunnlag og høyere bruksfrekvens i friluftssammenheng enn i og ved planområdet. Løypekartet for Dønnestad viser at dette området er godt tilrettelagt med parkeringsplasser, skiltede turstier, lysløyper og idrettsanlegg.

7.11.4 Verdivurdering

Ved verdisetting av plan- og influensområdet som område for friluftsliv vurderes Slettåsen (planområdet) og influensområdet hver for seg og samlet.

*Tabell 26: Oppsummering av **planområdets** verdi for friluftslivet (tabell jf. DN Håndbok 25-2004)*

Kriterier			**1**	**2**	**3**	**4**	**5**		**Merknad**
Bruk	Hvor stor er dagens brukerfrekvens?	Liten		x				Stor	Selve uttaksområdet har lav bruksfrekvens Skogsbilvegen rundt planlagt uttaksområde brukes
Regionale/nasjonale brukere	Brukes området av personer som ikke er lokale	Aldri	x					Ofte	I liten grad
Opplevelses-kvaliteter	Har området spesielle natur- eller kulturhistoriske opplevelseskvaliteter?	Ingen	x					Mange	
	Har området et spesielt landskap?	Lite	x					Svært	Skog- og heilandskap som er vanlig i regionen
Symbolverdi	Har området spesiell symbolverdi	Ingen	x						

Funksjon	Har område en spesiell funksjon (adkomstsone, korridor, parkeringsplass el.)?	Ingen spesiell funksjon			x			Spesiell funksjon	Skogsbilvegen rundt uttaksområdet er en del av løypenettet i Dønnestadskogen.
Egnethet	Er området spesielt godt egnet for en eller flere enkeltaktiviteter som det ikke finnes like gode alternative områder til?	Dårlig	x					Godt	
Tilrettelegging	Er området tilrettelagt for spesielle aktiviteter eller grupper?	Ikke tilrette-lagt		x				Høy grad av tilrettelegging	Umerket grusveg rundt uttaksområdet
Kunnskaps-verdier	Er området egnet i undervisningssammenheng eller har området spesielle natur- eller kulturvitenskaplige kvaliteter?	Få	x					Mange	
Inngrep	Er området inngrepsfritt?	Utbygd			x			Inngrepsfritt	Grenser til massedeponi. Planområdet avskoget i 2012.
Utstrekning	Er området stort nok for å utøve de ønskede aktiviteter?	For lite		x				Stort nok	Området er del av et sammenhengende skogsområde - Dønnestadskogen
Potensiell bruk	Har området potensial utover dagens bruk?	Liten		x				Stor	Innfallsport til marka
Tilgjengelighet	Er tilgjengeligheten god, eller kan den bli god?	Dårlig			x			God	Tilgjengeligheten kan bli bedre med for eksempel innfartsparkering i eller ved Studedalen og flere merkede stier

*Tabell 27: Oppsummering av **influensområdets** verdi for friluftsliv (tabell jf. DN Håndbok 25-2004)*

Kriterier			**1**	**2**	**3**	**4**	**5**		**Merknad**
Bruk	Hvor stor er dagens brukerfrekvens?	Liten				x		Stor	Utgangspunkt fra Dønnestad, lysløype, Havsyn
Regionale/nasjonale brukere	Brukes området av personer som ikke er lokale	Aldri			x			Ofte	Havsyn er et turmål for hele kristiansandsregionen. Krogevann brukes til sportsfiske av hele regionen.
Opplevelses-kvaliteter	Har området spesielle natur- eller kulturhistoriske opplevelseskvaliteter?	Ingen		x				Mange	Utsiktspunktet Havsyn
	Har området et spesielt landskap?	Lite	x					Svært	Skog- og heilandskap som er vanlig i regionen
Symbolverdi	Har området spesiell symbolverdi	Ingen	x						
Funksjon	Har område en spesiell funksjon (adkomstsone, korridor, parkeringsplass el.)?	Ingen spesiell funksjon				x		Spesiell funksjon	Dønnestadskogen - sammenhengende løypenett
Egnethet	Er området spesielt godt egnet for en eller flere enkeltaktiviteter som det ikke finnes like gode alternative områder til?	Dårlig			x			Godt	Godt tilrettelagt nærturområde for bebyggelsen på Tveit
Tilrettelegging	Er området tilrettelagt for spesielle aktiviteter eller grupper?	Ikke tilrette-lagt			x			Høy grad av tilrettelegging	Lysløype, merkede og umerket grusveger og stier, parkeringsplass Dønnestadmoen
Kunnskaps-verdier	Er området egnet i undervisningssammenheng eller har området spesielle natur- eller kulturvitenskaplige kvaliteter?	Få			x			Mange	Kulturminner i influensområdet som husmannsplassen Olas Øygaard, hellere mm.
Inngrep	Er området inngrepsfritt?	Utbygd			x			Inngrepsfritt	

Utstrekning	Er området stort nok for å utøve de ønskede aktiviteter?	For lite			x			Stort nok	Området er del av et sammenhengende skogsområde - Dønnestadskogen
Potensiell bruk	Har området potensial utover dagens bruk?	Liten			x			Stor	Innfallsport til marka også fra sør
Tilgjengelighet	Er tilgjengeligheten god, eller kan den bli god?	Dårlig			x			God	Tilgjengeligheten kan bli bedre med for eksempel innfartsparkering i eller ved Studedalen og flere merkede stier

Skogsområdet i og rundt planlagt pukkverk er vurdert å ha **liten til middels verdi** for friluftsliv. Dette begrunnes med at området har lavt befolkningsgrunnlag, er lite tilrettelagt og grenser til et deponiområde og E18. Planområdet er likevel en del av Dønnestadskogen som er et viktig turområde. Turvegen rundt uttaksområdet er del av løypenettet i Dønnestadskogen.

Tiltakets *influensområde* vurderes til å ha **middels til stor verdi** fordi området er bedre tilrettelagt med parkeringsplasser, skiltede turstier, lysløyper og idrettsanlegg (Dønnestad). Befolkningsgrunnlaget er større og området er mye brukt i dag. Havsyn er dessuten et populært turmål for hele Kristiansandsregionen og Krogevann er et viktig vann for sportsfiske.

Til sammen gir dette **middels verdi** for friluftsområdet i plan- og influensområdet.

7.11.5 Vurdering av omfang

Omfangsvurderingene er et uttrykk for hvor store negative eller positive endringer tiltaket vil medføre i plan- og influensområdet. Omfanget vurderes i forhold til 0-alternativet.

*Tabell 28: Omfangsvurdering i **planområdet** (i henhold til kriterier i håndbok 140)*

Kriterier	**Stort positivt omfang**	**Middels positivt omfang**	**Lite/intet omfang**	**Middels negativt omfang**	**Stort negativt omfang**
Bruksmuligheter					Tiltaket vil ødelegge bruksmulighetene for planområdet på grunn av arealbeslag.
Barriere for ferdsel og opplevelse					Tiltakets vil på sikt medfører at planområdet er uegnet til friluftsliv på grunn av anleggsdrift og terrenginngrep.
Attraktivitet					Tiltaket vil i stor grad redusere områdets attraktivitet.
Identitetsskapende betydning			Planområdet vurderes ikke å ha noen direkte identitetsskapende betydning, men Slettåsen er en skogsås som er synlig fra flere steder.		

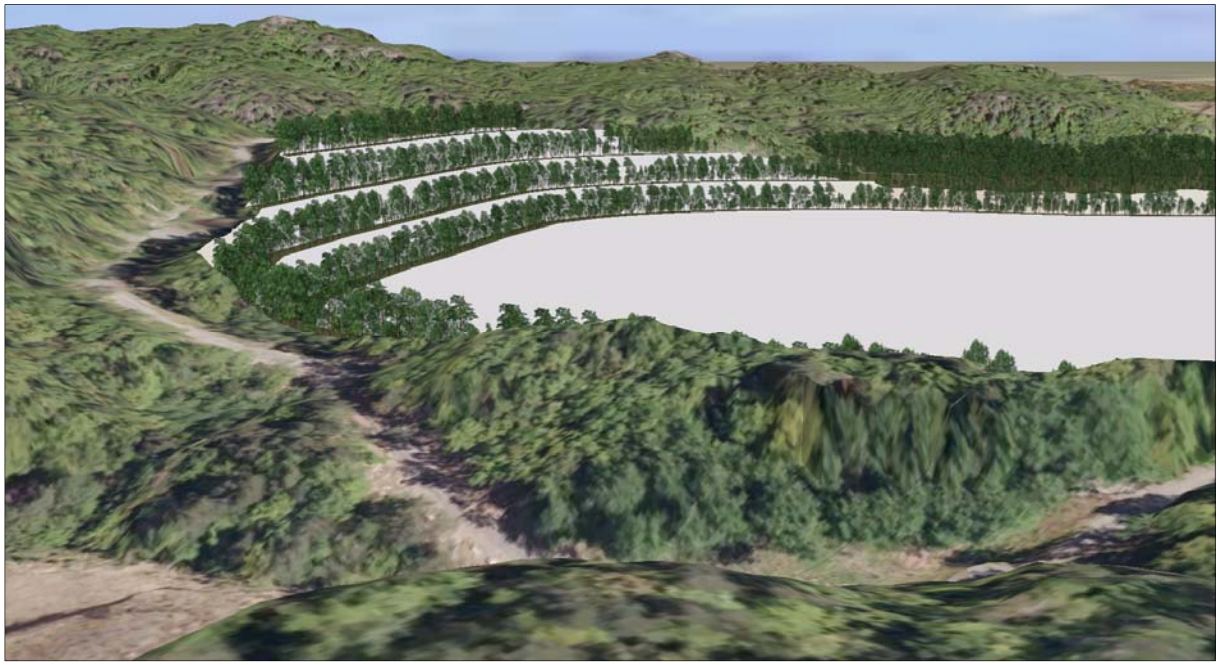
*Tabell 29: Omfangsvurdering i **influensområdet** (i henhold til kriterier i håndbok 140)*

Kriterier	**Stort positivt omfang**	**Middels positivt omfang**	**Lite/intet omfang**	**Middels negativt omfang**	**Stort negativt omfang**
Bruksmuligheter				Støybidraget fra pukkverket vil trolig ikke påvirke bruken av området. Lokale skjermelementer eller midlertidig voll kan benyttes for å begrense avgitt støy i driftsfasen lengst vest i bruddet.	
Barriere for ferdsel og opplevelse			Eksisterende løypenett/forbindelser opprettholdes. Tiltaket vil i noen grad medføre barrierer mellom målpunkter på grunn av anleggsdrift og terrenginngrep.		
Attraktivitet				Tiltaket vil gjøre området mindre attraktivt for tradisjonelt friluftsliv. En buffersone mot skogsbilvegen sikres, men tverrforbindelsen vil på deler av strekningen få redusert attraktivitet for friluftsbrukere på grunn av økt forekomst av støy og støv. Tilgrensende deponivirksomhet medfører at området allerede i dag har nedsatt attraktivitet.	
Identitetsskapende betydning				Tiltaket vil forringe influensområdets identitetsskapende betydning (Havsyn).	

Støyberegninger viser at all bebyggelse og mesteparten av influensområdet blir liggende utenfor støysonene fra aktivitet tilknyttet pukkverket, og støybidraget vil trolig ikke påvirke bruken av området. For nærmeste nabo (hytte) i vest er det gunstig å opprettholde en skjermet driftssituasjon etter hvert som avstanden mellom bruddkanten og naboen avtar. Ved

en uttakssituasjon der plassering av borerigg på toppen av terrenget er nødvendig kan f.eks. lokale skjermelementer eller midlertidig voll benyttes for å begrense avgitt støy. Beregningene viser at støykravene tilfredsstilles uten tiltak, men med liten margin for uskjermet driftssituasjon ved uttaksgrensen lengst vest i bruddet.

Oppsummert vil tiltaket få stort negativt omfang for friluftsliv i selve planområdet og middels negativt omfang for friluftsliv i influensområdet. Planområdet er i liten grad benyttet til friluftsliv, og tiltaket vurderes samlet for plan- og influensområdet å gi **middels negativt omfang** for friluftsliv og nærmiljø.



Figur 87: Oversikt som viser skogsbilveg og uttaksområde sett fra vest. Skogsbilvegen opprettholdes og ivaretar eksisterende tverrforbindelse.

7.11.6 Konsekvensvurdering

Plan- og influensområdet er samlet vurdert å ha middels verdi og tiltaket vurderes å gi middels negativt omfang. Dette gir i henhold til konsekvensviften i håndbok 140, **middels negativ konsekvens**.

7.11.7 Avbøtende tiltak

Skogsbilvegen rundt planlagt pukkverk må opprettholdes da den representerer en tverrforbindelse mellom stiene på begge sider av Gjembuåsen og adkomst til en hytte ved Grisetjønnkilen. En buffersone mot skogsbilvegen må sikres.

En buffersone mellom uttaksområdet og Krogevann vil også være positivt for sportsfiskere og for hytta ved Grisetjønnkilen.

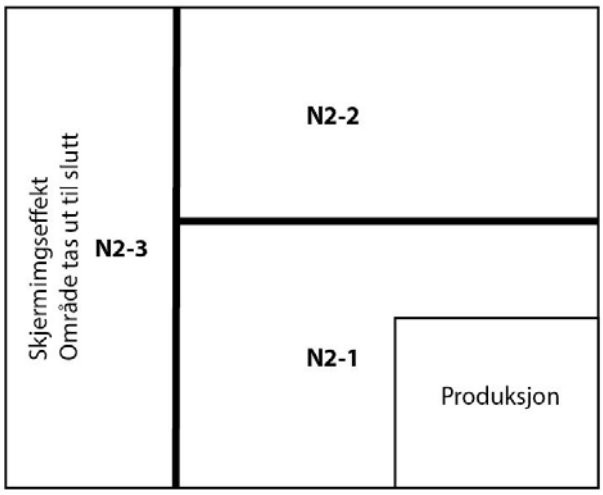
Adkomstforholdene/tilgjengeligheten til friluftsområdet/Dønnestadskogen fra sør er forbedret ved at planforslaget tilrettelegger for innfartsparkering langs kjøreveg V1.

7.12 Gjennomføring / istandsetting

Reguleringsplanen skal vise på hvilket tidspunkt og hvordan avsluttede pallehøyder skal settes i stand. Det skal vurderes om og hvordan etappevis istandsetting av uttaksområdet kan gjennomføres og eventuelt til hvilke formål (blant annet vurdert ut fra driftsmessige/sikkerhetsmessige hensyn).

Mineralloven sikrer Direktoratet for Mineralforvaltning retten til å kreve driftsplan for tiltaket samt føre tilsyn med uttaket.

I reguleringsplanen sikres en skjerm mot sørvest/vest i uttaksområdet (N2-3) slik at horisontlinjen sett fra E18 ved Dyreparken bevares lengst mulig. En slik skjerm (en rest av ressursen i uttaksområdet) vil være en god buffer mot innsyn. Skjermen tas ut i sluttfasen av driftstiden.



Figur 88: Prinsipp for uttaksretning og sparing av en skjerm i vest

De avsluttede bruddveggene i uttaket utformes som paller. Pallene er 12 meter høye og mellom 7 og 10 meter dype. Pallene skal ryddes, sikres og klargjøres for naturlig revegetering eller beplanting. Pallene kan først tilføres avdekkingsmasser når de ikke lenger benyttes som en del av ordinær drift som for eksempel til transport av masser og utstyr. Vegetasjonen på pallen vil, etter hvert som den vokser til, tone ned virkningen av bruddveggen.

Det kan også være aktuelt med tilbakeføring av avdekkingsmasser og naturlig revegetering inn mot bruddveggen på bunnarealet.

Det er vanskelig å si noe om etterbruken så langt frem i tid. Området har potensial både til å disponeres til LNF-område, næringsområde, motorsportanlegg med mer. Fremtidig arealbruk etter endt uttak bør avklares på kommuneplannivå.

Steinbruddet (høye skrenter) skal sikres med gjerde som skal hindre at folk og dyr kan komme ut på kanten og komme til skade. Istandsetting av område etter endt drift vil bli beskrevet i driftsplanen. For å sikre at det opprettholdes vegetasjon rundt bruddet reguleres det inn en sone med skjermvegetasjon rundt bruddkanten.

Det vises for øvrig til kapittel 6.2.3 som beskriver etapper ved gjennomføringen.

7.13 Risiko- og sårbarhetsanalyse

7.13.1 Bakgrunn

I følge plan- og bygningslovens § 4-3 skal myndighetene ved utarbeidelse av planer for utbygging påse at risiko- og sårbarhetsanalyse gjennomføres for planområdet. Analysen skal vise alle risiko- og sårbarhetsforhold som har betydning for om arealet er egnet for formålet, og eventuelle endringer i slike forhold som følge av planlagt utbygging. Denne ROS-analysen skal ivareta dette kravet.

Planforslaget legger til rette for drift av steinbrudd og pukkverk, samt produksjon av asfalt og betong. For nærmere detaljer om planområdet vises det til planbeskrivelsen.

7.13.2 Metode

Analysen er gjennomført med egen sjekkliste basert på krav i NS5814 og rundskriv fra DSB[2]. Analysen er basert på foreliggende skisse til reguleringsplan og tilhørende illustrasjoner. I risikovurderingene er det tatt utgangspunkt i relevante kravdokumenter.

Mulige uønskede hendelser er ut fra en generell/teoretisk vurdering sortert i hendelser som kan påvirke planområdets funksjon, utforming mm, og hendelser som direkte kan påvirke omgivelsene (hhv konsekvenser for og konsekvenser av planen). Forhold som er med i sjekklista, men ikke er tilstede i planområdet eller i planen, er kvittert ut i kolonnen ”Aktuelt?” og kun unntaksvis kommentert.

Vurdering av **sannsynlighet** for uønsket hendelse er delt i:

- Svært sannsynlig (4) – kan skje regelmessig; forholdet er kontinuerlig tilstede; en hendelse har stort omfang.
- Sannsynlig (3) – kan skje av og til; periodisk hendelse (årlig); en hendelse har middels stort omfang.
- Mindre sannsynlig (2) – kan skje (ikke usannsynlig; ca hvert 10. år); en hendelse har lite omfang.
- Lite sannsynlig (1) – det er en teoretisk sjanse for hendelsen; skjer sjeldnere enn hvert 100. år; en hendelse har marginalt omfang.

[2] Systematisk samfunnssikkerhets- og beredskapsarbeid i kommunene (2001), Samfunnssikkerhet i arealplanlegging. Kartlegging av risiko og sårbarhet (2010).

Kriteriene for å vurdere **konsekvenser** av uønskete hendelser:

	Personskade	**Miljøskade**	**Skade på eiendom, forsyning mm**
1. Ubetydelig	Ingen alvorlig skade	Ingen alvorlig skade	Systembrudd er uvesentlig
2. Mindre alvorlig	Få/små skader	Ikke varig skade	Systembrudd kan føre til skade dersom reservesystem ikke fins
3. Alvorlig	Behandlingskrevende skader	Midlertidig/behandlings-krevende skade	System settes ut av drift over lengre tid; alvorlig skade på eiendom
4. Svært alvorlig	Personskade som medfører død eller varig mén; mange skadd	Langvarig miljøskade	System settes varig ut av drift; uopprettelig skade på eiendom

Karakteristikk av risiko som funksjon av sannsynlighet og konsekvens er gitt i tabellen nedenfor.

Tabell 30: Matrise for risikovurdering

Konsekvens: Sannsynlighet:	1. Ubetydelig	2. Mindre alvorlig	3. Alvorlig	4. Svært alvorlig
4. Svært sannsynlig				
3. Sannsynlig				
2. Mindre sannsynlig				
1. Lite sannsynlig				

- Hendelser i røde felt: Umiddelbare tiltak nødvendig.
- Hendelser i oransje felt: Tiltak nødvendig.
- Hendelser i gule felt: Overvåkes; tiltak vurderes ut fra kostnad i fht nytte.
- Hendelser i grønne felt: Tiltak vanligvis ikke nødvendig.

Tiltak som reduserer sannsynlighet vurderes først. Hvis dette ikke gir effekt eller er mulig, vurderes tiltak som begrenser konsekvensene.

Analysen er utarbeidet på grunnlag av dokumentasjon som er framskaffet i planprosessen.

7.13.3 Overordnet risikosituasjon

Det er utarbeidet ROS-analyse for Kristiansand kommune i forbindelse med kommuneplanarbeidet. Det ligger ikke føringer i denne analysen som vedrører driften av Studedalen pukkverk.

7.13.4 Uønskete hendelser, risiko og tiltak

Analyseskjema

Tenkelige hendelser, risikovurdering og mulige tiltak er sammenfattet i tabellen nedenfor.

Tabell 31: Bruttoliste mulige uønskete hendelser

Hendelse/Situasjon	Aktuelt?	Sanns.	Kons.	Risiko	Kilde/Kommentar/Tiltak
Naturrisiko					
Er området utsatt for, eller kan planen/ tiltaket medføre risiko for:					
1. Steinskred; steinsprang	Ja	1	1		Regulert adkomst ligger nær hensynssone for ras/skred i kommuneplanen for Lillesand kommune.
2. Snø-/isskred	Nei				
3. Løsmasseskred	Nei				
4. Sørpeskred	Nei				
5. Elveflom	Nei				
6. Tidevannsflom; stormflo	Nei				
7. Klimaendring; økt nedbør	Nei				
8. Vindutsatt	Nei				
9. Radon	Nei				Krav i TEK 10 § 13-5 må dokumenteres i byggesak (for bygninger). Radonmålinger gjennomføres i driftsperioden.
10. Naturlige terrengformasjoner som utgjør spesiell fare	Nei				
11. Annen naturrisiko	Ja	1	2		Evt. sulfidholdig berggrunn. Ved høyere svovelinnhold enn 1,25 %, skal steinen fraktes til godkjent deponi, se kapittel om naturressurser i planbeskrivelsen og reguleringsbestemmelsene. Se også punkt 34.
Sårbare naturområder og kulturmiljøer mm					
Medfører planen/tiltaket fare for skade på:					
12. Sårbar flora	Ja	1	2		Naturtypelokalitet NT1 er sannsynligvis allerede gått tapt pga. flatehogst 2012. Naturtypelokaliteter i/nær Studevannet blir ikke/i liten grad negativt berørt.
13. Sårbar fauna/fisk	Ja	2	3		Sjø-ørret. Planforslaget innebærer avbøtende tiltak

Hendelse/Situasjon	Aktuelt?	Sanns.	Kons.	Risiko	Kilde/Kommentar/Tiltak
					som sedimenteringsanlegg, vannprøver og borstøvsanalyser før sprengning. Etablering av voll med naturlig vegetasjon mot N1 for å opprette vilttrekkets funksjon.
14. Naturvernområder	Nei				
15. Vassdragsområder	Ja	2	2		Avrenning fra pukkverket forutsettes ført via Studebekken til Studevannet i sørøst. Det skal etableres tilstrekkelig sedimenteringskapasitet.
16. Automatisk fredete kulturminner	Nei				Undersøkelse gjennomført av Vest-Agder fylkeskommune avdekket ingen automatisk fredete kulturminner.
17. Nyere tids kulturminne/-miljø	Nei				
18. Viktige landbruksområder (*både jord-/skogressurser og kulturlandskap*)	Nei				
19. Parker og friluftsområder	Nei				Lav bruksfrekvens inntil planområdet, se kapittel friluftsliv i planbeskrivelsen.
20. Andre sårbare områder	Nei				Ingen kjente forhold
Teknisk og sosial infrastruktur					
Kan planen/tiltaket få konsekvenser for strategiske områder og funksjoner:					
21. Vei, bru, knutepunkt	Nei				Benytter eks. avkjørsel fra rv. 420. Marginal økning i trafikkmengde.
22. Havn, kaianlegg, farleder	Nei				
23. Sykehus/-hjem, andre inst.	Nei				
24. Brann/politi/ambulanse/ sivilforsvar (utrykningstid mm)	Nei				
25. Kraftforsyning	Nei				
26. Vannforsyning og avløpsnett	Nei				
27. Forsvarsområde	Nei				
28. Tilfluktsrom	Nei				
29. Annen infrastruktur	Nei				Ingen kjente forhold
Virksomhetsrisiko					
Berøres planområdet av, eller medfører planen/tiltaket risiko for:					
30. Kilder til akutt forurensning ved planområdet	Nei				

Hendelse/Situasjon	Aktuelt?	Sanns.	Kons.	Risiko	Kilde/Kommentar/Tiltak
31. Tiltak i planområdet som medfører fare for akutt forurensning	Ja	1	3		Diesel-oljelekkasje fra tank eller maskiner. Asfalt- og betongproduksjon forutsettes drevet i hht egne driftstillatelser.
32. Kilder til permanent forurensning ved planområdet	Nei				
33. Tiltak i planområdet som medfører fare for forurensning til grunn eller sjø/vassdrag	Ja	2	2		Avrenning fra uttaksområdet – finstoff og evt. sulfid. Avbøtende tiltak gjennomføres (sedimenteringsdam, borstøvsanalyser før sprengning og vannprøver).
34. Forurenset grunn	Nei				Pukk med svovelinnhold mindre enn 0,18 % anses for rene, og tiltak er ikke påkrevet.
35. Risikofylt industri mm (kjemikalier/eksplosiver osv)	Ja	1	4		Sprengstoff lagres ikke på området. Driftsplan beskriver driveretninger for sikker drift.
36. Område for avfallsbehandling	Nei				Ikke en del av planforslaget
37. Luftforurensning (støv)	Ja	3	1		
38. Kilder til støybelastning ved planområdet (inkl trafikk)	Nei				E18 og eksisterende massedeponi. Tiltaket er ikke støyømfintlig virksomhet.
39. Planen/tiltaket medfører økt støybelastning	Ja	3	1		Eksisterende bolig sør for E18 og hytte ved Krogevann samt friluftsområder og Dyreparken er ikke støyutsatt i henhold til retningslinje T-1442/2012.
40. Høyspentlinje (elektromagnetisk stråling)	Nei				
41. Skog-/lyngbrann	Nei				
42. Dambrudd	Nei				
43. Regulerte vannmagasiner, med spesiell fare for usikker is, endringer i vannstand mm	Nei				
44. Gruver, åpne sjakter, steintipper etc	Ja	1	3		Bruddkanter er forutsatt sikret i hht mineralloven.
45. Oljekatastrofeområde	Nei				
46. Ulykke med farlig gods til/fra eller ved planområdet	Nei				
47. Ulykke i av-/påkjørsler	Ja	2	2		
48. Ulykke med gående/syklende	Ja	2	2		

Hendelse/Situasjon	Aktuelt?	Sanns.	Kons.	Risiko	Kilde/Kommentar/Tiltak
49. Andre ulykkespunkter langs veg.	Nei				
50. Er tiltaket i seg selv et sabotasje-/terrormål?	Nei				
51. Er det potensielle sabotasje-/terrormål i nærheten?	Nei				
52. Annen virksomhetsrisiko	Nei				

Tabell 32: Endelig risikovurdering

Konsekvens: / Sannsynlighet:	1. Ubetydelig	2. Mindre alvorlig	3. Alvorlig	4. Svært alvorlig
4. Svært sannsynlig	**35**			
3. Sannsynlig	**37,39**			
2. Mindre sannsynlig		**15,33,47,48**	**13**	
1. Lite sannsynlig	**1**	**11**	**12,31,44**	

Hendelser som er vurdert å være sannsynlige til svært sannsynlige og/eller ha alvorlige til svært alvorlige konsekvenser, krever tiltak, jf tabell 1. Det er ikke identifisert slike hendelser eller situasjoner i planområdet. Risikosituasjonen oppsummeres i følgende kapitler.

Naturrisiko

Hendelse 1. Hensynssone ras/skred i kommuneplanen for Lillesand. Ingen tiltak påkrevet på grunn av tilstrekkelig avstand mellom skråning og adkomstveg til pukkverket.

Hendelse 9. Krav i TEK 10 § 13-5 må dokumenteres i byggesak (for bygninger). Radonmålinger gjennomføres i driftsperioden.

Hendelse 11. Potensielt sulfidholdig berggrunn. Planforslaget setter krav til prøvetaking og håndtering av utsprengte steinmasser.

Sårbare naturområder og kulturmiljøer

Hendelse 12. Sårbar flora. Ingen tiltak foreslås. Naturtypelokalitet NT1 er trolig gått tapt allerede på grunn av flatehogst.

Hendelse 13. Sårbar fauna/fisk. Overvåkning av bekk og berggrunn samt sedimenteringsdam foreslås i reguleringsbestemmelsene for å ivareta hensyn til akvatisk biodiversitet. Vilttrekket vil bestå fordi det skal etableres en voll med naturlig revegetering mot N1 og på grunn av Studeheias funksjon som trekkområde.

Hendelse 15. Vassdragsområder. Reguleringsbestemmelsene setter krav om sedimenteringsanlegg med tilstrekkelig kapasitet og vannprøvetaking.

Teknisk og sosial infrastruktur

Ingen bemerkninger.

Virksomhetsrisiko

Ingen hendelser i røde eller oransje felt.

Hendelse 31. Akutt forurensning. Ivaretas av krav i forurensningsforskrift kap. 30.

Hendelse 33. Avrenning fra uttaksområdet ivaretas ved etablering av sedimenteringsanlegg og vannprøvetaking, jf. reguleringsbestemmelsene og forurensningsforskrift kap. 30.

Hendelse 35. Direktoratet for Samfunnssikkerhet og beredskap sin veileder til forskrift om håndtering av eksplosjonsfarlig stoff er et grovt hjelpemiddel for å ivareta trygge sprengninger. Pukkverket benytter profesjonell sprengningskompetanse. Firmaets skytebaser har sertifikat som både bergsprenger og bergsprengningsleder i henhold til Forskrift om håndtering av eksplosjonsfarlig stoff av 1. nov 2010. Andre faktorer som kjennskap til fjellets beskaffenhet, strøk og fall samt sprengstoffmengder i salvene er avgjørende for en sikker og trygg sprengning.

Hendelse 37. Støvmålinger skal gjennomføres i driftstiden. Øvre grenseverdier er gitt i forurensningsforskrift kap 30.

Hendelse 39. Støyforhold ivaretas av grenseverdier i retningslinje T-1442/2012.

Hendelse 44. Bruddkanter sikres i hht mineralloven.

Hendelse 47. Pukkverket bidrar med marginal trafikkøkning. Både adkomstkrysset og toplanskrysset ved IKEA har god trafikkavvikling og tåler ytterligere trafikkvekst. Vurderingene er knyttet opp mot den generelle ulykkesrisikoen på vegnettet.

Hendelse 48. Vurderingene er knyttet opp mot den generelle ulykkesrisikoen på vegnettet. Det antas et lavt antall gående og syklende langs rv. 420 i området.

8 SAMMENSTILLING AV KONSEKVENSER

8.1 Sammenstilling av konsekvenser i tabell

TEMA	BESKRIVELSE AV VERDI, OMFANG OG KONSEKVENS
Naturmiljø	Verdivurdering: I planområdet er det funnet relativt få og lave naturverdier. Årsaken er at skogen ble hogd i 2012, og i hovedsak var fattig, småvokst, ung og med lite liggende og stående død ved. Den landskapsøkologiske verdien innenfor utrednings- og influensområdet er middels til stor, og er knyttet opp mot et vilttrekk. Samlet sett vurderes planområdet å ha liten til middels naturverdi, mens influensområdet vurderes å ha stor verdi. Dette særlig pga. flere høyt verdisatte naturtypelokaliteter sør for planområdet.

	Omfangsvurdering: Det planlagte tiltaket ikke vil være positivt for vilttrekkets funksjon, men siden dyr i all hovedsak trekker på tidspunkt hvor bruddet ikke er i drift, vurderes det at tiltaket vil ha lite negativt omfang på trekket. Dette fordrer at Studeheia ikke mister sin kvalitet og funksjon som trekkområde. Det vil videre være viktig at avbøtende tiltak følges. Konsekvensvurdering: Samlet konsekvens for naturverdier er vurdert til liten negativ.
Naturressurser	Uttaket på Kongsgård/Vige er i en avsluttende fase, og Kristiansandsregionen har behov for tilgang til fremtidige byggeråstoffer. Et nytt steinbrudd og pukkverk ved Krogevann er derfor et nødvendig supplement. Hovedbergarten i planområdet er ulike gneis varianter og NGU har klassifisert ressursen som Nasjonalt viktig. Området ligger i en region hvor det er registrert sulfidholdige bergarter og det er utført boreprøver i planlagt uttaksområde. Prøveresultatene viser at berggrunnen i uttaksområdet i all hovedsak består av rene masser, noe som gir grunn til å konkludere med at naturressursen er godt egnet som byggeråstoff. Planforslaget omfatter 20 millioner tonn og det antas at tiltaket vil ha en levetid på 50-60 år.
Trafikk og adkomst	Atkomstkrysset til Studedalen har lav belastning i dag, og trafikkveksten frem til 2020 gir ikke vesentlig høyere belastning i krysset. Trafikkavviklingen i atkomstkrysset er god, og krysset tåler ytterligere trafikkvekst. I toplanskrysset på E18 har begge rundkjøringene god trafikkavvikling i dag. Selv om beregnet trafikkvekst frem til 2020 er betydelig, vil trafikkavviklingen i begge rundkjøringene fortsatt være god, og de tåler ytterligere trafikkvekst. Den beskjedne trafikkveksten fra Studedalen pukkverk på 17 biler i ettermiddagstimen betyr lite for trafikkavviklingen i de to rundkjøringene.
Støy	Beregningsresultatene viser at eksisterende bebyggelse og Dyreparken blir liggende utenfor støysonene for de ulike beregningsscenariene i driftsfasen og anleggsfasen. Ved en normal uttakssituasjon der uttak av massene foregår pallvis vil skjerming fra terreng/bruddkanten gi en effektiv støyreduserende effekt.
Avrenning	Verdivurdering: På bakgrunn av tilstanden i bekken (god) og brukerinteresser i Studebekken og nedstrøms Studebekken (oppgang av innlandsørret i Studebekken og sjø-ørret i Isefjærbekken), blir verdivurderingen satt som middels for vannmiljø. Omfangsvurdering: I sum forventes omfang å bli liten negativ til intet (-/0) både på kort og lang sikt. Dette er under forutsetning av at sedimenteringsdam brukes som rensesystem før utslippsvann ledes til nedstrøms bekk. Konsekvensvurdering: liten negativ til intet (-/0)
Støv	Tiltaket ligger i et område der kun en hytte og ett bolighus like på sørsiden av E18 kan bli berørt av støvflukt fra virksomheten. Dyreparken ligger 2 km unna, og eventuell støvflukt anses ikke aktuelt. Støvflukt fra drifts- og uttaksområdet til E18, anses å være minimal på grunn av vegetasjonsdekt buffersone og etablert voll. Adkomstvegen fra driftsområdet til rv. 420, ca. 500 meters lengde, skal asfalteres slik at den er lett å holde ren og dermed unngår finstoff/støv/glatt veg på rv. 420. Kapittel 30 i forurensningsforskriften gjøres gjeldende for pukkverket.

	Forskriften regulerer støy, støv og utslipp til vann. I henhold til § 30-13 i skal Fylkesmannen føre tilsyn.
Landskap og kulturmiljø	Verdivurdering: Området karakteriseres som et skog- og heilandskap som er vanlig i regionen, men området er berørt av inngrep, både massedeponi, veganlegg og hogstflater. Dette gir redusert landskapsverdi og bryter opp helhetspreget i landskapet. Sjønære områder ved Krogevann sørvest for Slettåsen er ikke berørt av inngrep og har høyere landskapsverdi. Samlet vurderes verdien til middels. Omfangsvurdering: For områdene som blir direkte berørt, vil tiltakets dimensjon være dårlig tilpasset omgivelsene, men både planområdet og området rundt er preget av inngrep. I uttaksområdet er all vegetasjon hugget i 2012 og området rundt er preget av anleggsvirksomhet og deponi. Tiltaket vil i noen grad eksponere seg mot omkringliggende områder, men avbøtende tiltak som naturlig revegetering av pallene medfører at bruddveggen sett fra avstand vil gli inn som en naturlig del av den skogkledde åsen på sikt. Tiltaket vil endre landskapsbildet og bruddveggene vil i liten grad være tilpasset linjene i landskapet ved at de deler opp en enhetlig terrengform (Slettåsen). Tiltaket vurderes å gi middels negativt omfang. Konsekvensvurdering: Middels verdi og middels negativt omfang gir middels negativ konsekvens (--).
Kulturminner	Det er ikke påvist kulturminner fredet etter kulturminneloven, og det vil ikke være behov for ytterligere arkeologiske registreringer.
Nærmiljø og friluftsliv	Verdivurdering: Skogsområdet i og rundt planlagt pukkverk har lavt befolkningsgrunnlag, er lite tilrettelagt og grenser til et deponiområde og E18. Planområdet er likevel en del av Dønnestadskogen som er et viktig turområde. Turvegen rundt uttaksområdet er del av løypenettet i Dønnestadskogen. Influensområdet er bedre tilrettelagt med parkeringsplasser, skiltede turstier, lysløyper og idrettsanlegg (Dønnestad). Befolkningsgrunnlaget er større og området er mye brukt i dag. Havsyn er dessuten et populært turmål for hele Kristiansandsregionen og Krogevann er et viktig vann for sportsfiske. Skogsområdet i og rundt planlagt pukkverk er vurdert å ha liten til middels verdi for friluftsliv. Tiltakets influensområde vurderes til å ha middels til stor verdi. Til sammen gir dette middels verdi for friluftsområdet i plan- og influensområdet. Omfangsvurdering: Støyberegninger viser at all bebyggelse og mesteparten av influensområdet blir liggende utenfor støysonene fra aktivitet tilknyttet pukkverket, og støybidraget vil trolig ikke påvirke bruken av området. Tiltaket vil få stort negativt omfang for friluftsliv i selve planområdet og middels negativt omfang for friluftsliv i influensområdet. Planområdet er i liten grad benyttet til friluftsliv, og tiltaket vurderes samlet for plan- og influensområdet å gi middels negativt omfang for friluftsliv og nærmiljø. Dette begrunnes blant annet med at området får redusert attraktivitet som følge av tiltaket. Konsekvensvurdering: Middels verdi og middels negativt omfang gir middels negativ konsekvens (--).

8.2 Avbøtende tiltak

TEMA	Avbøtende tiltak
Naturmiljø	Studeheia må ikke miste sin kvalitet og funksjon som trekkområde. Følgende avbøtende tiltak foreslås: • Det må ikke etableres fysiske hindre for trekket. • Det anbefales at det ikke drives døgnaktivitet, slik at dyr har anledning til å nyttiggjøre seg av kveld, natt og morgen for trekk. Det er også da dyrene er mest aktive. • Det bør settes igjen en sone med vegetasjon med et tresjikt i lia på østsida av masseuttaket og i en sone der hvor elgen trekker over E18. • Bruddet bør gjerdes inn slik at ikke dyr faller ned i bruddet. • På anleggsvei som går over heia i bakkant av toppen og over mot tunelltaket på Lillesandsiden, bør anleggsmaskiner ikke stå parkert og særlig ikke i tidspunktet det ikke foregår drift av anlegget. Dette området bør også holdes uten større inngrep for å sikre viltkorridoren over Studeheia. • Det bør ikke hogges mer skog i området. En ytterligere avskogning av området som brukes som trekkområde vil være uheldig da dyrene i mindre grad vil kunne bruke trekkområdet. Det er viktig at selve Studeheia ikke flatehogges og det samme gjelder arealet både nord, vest og sør for viltundergangen. Det er viktig at dyrene har mest mulig skjul fra vegetasjonen når de skal bevege seg fra skogområdene nord og sør for trekkområdet, slik at tiden de må eksponere seg fritt i landskapet blir minst mulig. • Vegetasjonen som kommer opp langs veien sør og nord for viltundergangen bør i størst mulig grad få stå urørt, men denne kan tynnes om den blir så tett at det er vanskelig for dyr å bevege seg her i. Man bør også vurdere å plante til dette området, men da utelukkende med stedegne treslag som furu, bjørk, osp, rogn selje, gran og eik. Best er trær som vokser relativt hurtig (løv, furu) og det er viktig at ikke skogen blir for tett slik ofte monokulturer av gran kan bli. En blanding av forskjellige treslag vil være best, og blanding av løv- og bartrær kan være en fordel. Det er viktig at det ikke plantes inn uønska aggressive treslag som platanlønn og sitkagran, som er såkalte svartelistearter. • Man bør ikke legge til rette for økt menneskelig ferdsel i området da dette kan gå ut over vilttrekket.
Naturressurser	Sulfidproblematikken følges opp i driftstiden ved at prøver tas før salver sprenges. I praksis betyr dette at sprengningen ikke skal gjennomføres før prøvene er analysert mht. mulig sulfidinnhold. Prøvetakingsfrekvensen er fastsatt i reguleringsplanens bestemmelser. Dersom det påvises sulfidinnhold over akseptkriteriet (i hovedsak tiltaksklasse 2 og 3) må massene lagres forsvarlig lokalt eller sendes til spesialdeponi for å beskytte miljøet rundt mot forurensning.
Støy	Beregningsresultatene viser at eksisterende bebyggelse blir liggende utenfor støysonene for de ulike beregningsscenariene i driftsfasen og anleggsfasen. For å begrense avgitt støy fra pukkverket er det viktig å begrense varigheten av uttakssituasjoner der mobile kilder (fortrinnsvis borerigg, gravemaskin og mobil grovknuser) plasseres høyt/på toppen

	av terreng uten naturlig skjerming fra bruddkanten. Ved en normal uttakssituasjon der uttak av massene foregår pallvis vil skjerming fra terreng/bruddkanten gi en effektiv støyreduserende effekt. For driftssituasjoner med plassering av f.eks. borerigg på toppen av terreng ved uttaksgrensen mot eksisterende hytte i vest er det nevnt tiltak som kan benyttes for å begrense avgitt støy, men ikke et krav da det fremgår av beregningsresultatene at all bebyggelse blir liggende utenfor støysonene også for worst-case beregningssituasjonene.
Avrenning	Det en forutsetning at sedimenteringsdam brukes som rensesystem. Sedimenteringsdammen skal beskrives i driftsplanen. Det er viktig at kvaliteten på utslippsvannet er tilfredsstillende, jf. krav i Forurensningsforskriften, kap. 30. Rensesystemet bør følges opp med vannprøver, slik at det kan dokumenteres at dette virker etter intensjonen. Aktuelle parametere er partikler, nitrogen og pH.
Støv	Det skal være vanningsanlegg for knuseverket. Øvrige tiltak som kan benyttes er innkapsling og bruk av filter.
Landskap og kulturmiljø	Det er satt igjen en skjerm mot sørvest/vest i uttaksområdet slik at horisontlinjen sett fra E18 ved Dyreparken bevares lengst mulig. En slik skjerm (en rest av ressursen i uttaksområdet) vil være en god buffer mot innsyn. Skjermen tas ut i sluttfasen av driftstiden. Veggene i uttaket utformes med paller. Pallene tilføres avdekkingsmasser og legges til rette for naturlig revegetering eller beplanting. Dette gjøres etter hvert som pallene ikke tjener noen driftsmessig funksjon slik at vegetasjonen kan etableres suksessivt. Vegetasjonen på pallen vil etter hvert som den vokser til skjerme bruddveggen og dempe den visuelle virkningen av det bare fjellet. Det kan også være aktuelt med tilbakeføring av avdekkingsmasser og naturlig revegetering inn mot bruddveggen på bunnarealet.
Nærmiljø og friluftsliv	Skogsbilvegen rundt planlagt pukkverk må opprettholdes da den representerer en tverrforbindelse mellom stiene på begge sider av Gjembuåsen og adkomst til en hytte ved Grisetjønnkilen. En buffersone mot skogsbilvegen må sikres. En buffersone mellom uttaksområdet og Krogevann vil også være positivt for sportsfiskere og for hytta ved Grisetjønnkilen. Adkomstforholdene/tilgjengeligheten til friluftsområdet/Dønnestadskogen fra sør er forbedret ved å tilrettelegge for innfartsparkering langs kjøreveg V1.

9 PLANPROSESS OG MEDVIRKNING

9.1 Varsel om oppstart av planarbeid og planprogram

Planarbeidet ble varslet samtidig med høring av planprogrammet. Det ble sendt brev til berørte rettighetshavere, naboer og myndigheter og kunngjort med annonse i Fedrelandsvennen og Lillesands-posten 13. desember 2011. I tillegg var planprogrammet lagt ut på hjemmesidene til Kristiansand og Lillesand kommune samt på hjemmesiden til Asplan Viak AS. Høringsfristen var 13. februar 2012, og det kom inn 18 merknader. Sammendrag av høringsuttalelsene ligger som vedlegg bak i rapporten. Endelig planprogram ble fastsatt av Byutviklingsstyret den 24.mai 2012.

9.2 Avklaring med offentlige myndigheter

I planprosessen er det avholdt oppstartsbefaring med Kristiansand og Lillesand kommune, Statens vegvesen og Fylkesmannen i Vest-Agder. Det har også vært avholdt møter med Kristiansand og Lillesand kommune underveis i planprosessen. Det har vært gjennomført befaring med Vest-Agder fylkeskommune for å ivareta undersøkelsesplikten i kulturminnelovens § 9.

9.3 Brukermedvirkning

Grunneiere, naboer og næringsaktør (Leif Hodnemyr Transport AS), som er de sterkest berørte gruppene, fikk under høringen tilsendt planprogrammet med mulighet for å komme med merknad.

Det vil bli avholdt åpent møte i forbindelse med at planforslaget legges ut til offentlig ettersyn.

REFERANSER

Skriftlige kilder:

Agder naturmuseum og botanisk hage (ved geolog Ole Fridtjof Frigstad), 2009. Sulfidholdig fjell i Kristiansandsregionen

Asplan Viak AS, 2012. Planprogram for Studedalen steinbrudd og pukkverk. Vedtatt i Byutviklingsstyret 25. mai 2012

Direktoratet for naturforvaltning, 2004. Karlegging og verdisetting av friluftsområder. DN-håndbok 25-2004.

Direktoratet for naturforvaltning 1996. Viltkartlegging. DN-håndbok 11 (revidert versjon i 2000).

Fylkesmannen i Vest-Agder, 2010. Kristiansand – innsigelse til kommuneplanen for 2011-2022. Arkivkode: 421.3

Kristiansand kommune. Kommuneplanens arealdel 2011-2022

Kristiansand kommune, 1995. Grønnstruktur. Verdivurdering av byens nære grønnområder.

Lie, A. 2008. Biologisk mangfold i Studedalen. Kristiansand kommune. Oppdrag for GCON

AS. Agder naturmuseum og botaniske hage. 28 s.

Lie, A. 2011. Vilttrekk. Studedalen. Kristiansand kommune. Oppdragsrapport for COWI As. 7s.

Lie, A. 2012. Vurdering av vilttrekk i Studedalen, Kristiansand kommune. Agder naturmuseum og botaniske hage IKS notat 2012. 16 s.

Lillesand kommune. Kommuneplanens arealdel 2011-2023

Midteng, R. 2010. Konsekvensutredning naturmiljø – R1 i Kommuneplanens arealdel, Kristiansand kommune. Asplan Viak rapport 2010. 30 s.

Norges geologisk undersøkelse (NGU), 2011. NGU Rapport 2010.069. Undersøkelse av pukkforekomster ved Kjevik og Krogevann, Kristiansand, Vest-Agder.

Norges geologisk undersøkelse (NGU), 2011. Fare for forurensing knyttet til sulfid-/sulfatførende bergarter – Krogevann pukkforekomst, Kristiansand kommune.

Norsk institutt for jord- og skogkartlegging (NIJOS), 2005. Nasjonalt referansesystem for landskap. Beskrivelse av Norges 45 landskapsregioner. NIJOS-rapport 10/2005.

Statens vegvesen, 2006. Håndbok 140. Konsekvensanalyser

Digitale kilder:

Kristiansand kommune – kartportal www.kristiansand.kommune.no

Lillesand kommune – kartportal www.lillesand.kommune.no

10 VEDLEGG

PLANPROGRAM - SAMMENDRAG AV HØRINGSUTTALELSER OG TILTAKSHAVERS KOMMENTAR

Det har i høringsperioden for planprogrammet kommet inn i alt 18 merknader, hvorav 8 fra offentlige myndigheter, 7 fra organisasjoner og næringsliv og 3 fra private. Nedenfor er gitt en oppsummering av uttalelsene med tiltakshavers kommentar.

Offentlige instanser

Uttalelse fra	Datert
Direktoratet for mineralforvaltning	06.01.12
Fylkesmannen i Vest-Agder	13.01.12
Statens Vegvesen	24.01.12
Aust-Agder fylkeskommune	03.02.12
Fylkesmannen i Aust-Agder	07.02.12
Kristiansand kommune, helse- og sosialsektoren	09.02.12
Fiskeridirektoratet, Region sør	10.02.12
Lillesand kommune	22.02.12

Organisasjoner og næringsliv

Uttalelse fra	Datert
Kvåse Krets Velforening	12.02.12
Kvåse Storvald	12.02.12
Naturvernforbundet i Vest-Agder	12.02.12
Høvåg miljø og utvikling	13.02.12
Tveit Idrettslag	13.02.12
Kristiansand Jeger og fiskeforening	13.02.12
Lillesand Venstre	20.02.12

Private

Uttalelse fra	Datert
Skivik advokatfirma på vegne av Arne Dønnestad (gbnr. 100/50) og Tellef Dønnestad (gbnr. 100/25)	13.02.12
Daniel Jacobsen	13.02.12
Dagfinn Isefjær	07.02.12

- **Offentlige etater**

Direktoratet for mineralforvaltning (DMF)	**Tiltakshavers kommentarer**
DMF har ingen innspill eller merknader til planprogrammet. DMF gjør oppmerksom på at tiltakshaver må søke om driftskonsesjon og at drift ikke kan igangsettes før konsesjon foreligger.	Tas til etterretning

Fylkesmannen i Vest-Agder	Tiltakshavers kommentarer
Fylkesmannen i Vest-Agder har ingen merknader til planprogrammet. Det bemerkes at det finnes MiS-registreringer innenfor planområdet og at det delvis ligger i nedslagsfeltet til Topdalsvassdraget. Det minnes om vurderingene som skal gjøres etter nml. §§ 8-12.	Det foreslåtte planprogrammet ivaretar merknadene.

Statens Vegvesen	Tiltakshavers kommentarer
Statens Vegvesen har ingen merknader til oppstartsmeldingen eller foreslått planprogram	Tas til etterretning

Aust-Agder fylkeskommune	Tiltakshavers kommentarer
Aust-Agder fylkeskommune har ingen merknader til oppstartsmeldingen og forslag til planprogram. Det forutsettes at det tas hensyn til sulfidholdige bergarter, gjennomføring av tiltak som hindrer en mulig forsuring og forurensning av tilstøtende vassdrag, og gjennomføring av tiltak mot støv og støy.	Det foreslåtte planprogrammet ivaretar merknadene.

Fylkesmannen i Aust-Agder	Tiltakshavers kommentarer
Fylkesmannen vil gjøre oppmerksom på at dersom det sprenges i sulfidholdig berggrunn skal det i henhold til Forurensningsforskriftens kap. 2 utarbeides en tiltaksplan som skal godkjennes av kommunen. Fylkesmannen er imidlertid skeptisk til utsprengning og nedknusing av sulfidholdig berggrunn i steinbruddet i Studedalen. Faren for sur avrenning blir større når overflaten på steinene blir stor i forhold til volumet, dvs. når steinene er knust i små biter. Erfaringer fra utbyggingsprosjekter i Aust-Agder har vist at avrenning fra nedknust sulfidstein kan medføre fiskedød, pga. høyt innhold av aluminium og andre tungmetaller. Fylkesmannen i Aust-Agder vil derfor ikke akseptere slik avrenning til Studevann. Dersom kommunen gir tillatelse til utsprengning i sulfidholdig berggrunn vil vi kreve at det gjennomføres tiltak som hindrer skadelig avrenning til Studevann.	Boreprogram for å undersøke om det finnes sulfidholdig berggrunn innenfor planområdet beskrives i planprogrammet kap. 6.2, og innebærer undersøkelse av de to potensielt sulfidførende kilene i planområdet og områder mellom kilene. Dersom det påvises sulfid må det tas ytterligere boreprøver for å avdekke omfanget av sulfidområder. Sulfidproblematikken må også følges opp i driftstiden ved at prøver tas før salver sprenges. Frekvens av undersøkelsene må bestemmes på bakgrunn av funn fra boringene i utredningsarbeidet og skal fastsettes i reguleringsplanen. Dersom det påvises sulfid i driftstiden, må dette legges i godkjent deponi.

Lillesand kommune fikk sommeren 2009 gjennomført supplerende kartlegging av naturtyper i kommunen. I den forbindelse ble det kartlagt 3 naturtyper i nærheten av Studevann. En naturtype er mudderbanken på østsiden av Studevann som er kategorisert som svært viktig naturtype pga. forekomst av flere sjeldne rødlistearter, inkludert sterkt truet art. Den andre er et relativt stort godt arrondert område med gammel edellauvskog hvor eik dominerer. Området er kategorisert som viktig pga. størrelsen og strukturen i skogen. Den tredje naturtypen er bekken som leder Studevann ut i Isefjærfjorden. Dette er et viktig bekkedrag og en viktig gytebekk for ørret. Fylkesmannen i Aust-Agder vil fremheve at det i konsekvensutredningen spesielt må utredes hvordan tiltaket og særlig avrenning fra steinbruddet og pukkverket vil påvirke disse naturtypene.	Kapittel 5.1.4 er supplert med krav om at konsekvensutredningen også skal utrede hvordan tiltaket og avrenning fra steinbruddet og pukkverket vil påvirke de tre naturtypene i nærheten av Studevann.

Kristiansand kommune, helse og sosialsektoren	**Tiltakshavers kommentarer**
Det vises til kommuneplanen 2011-2022 hvor Vesvann er beskrevet som krisevannkilde for vannverket og Karlsvann som en mulig framtidig vannkilde. Nedbørsfeltene er vist med hensynssoner. Det planlagte området for steinbrudd og pukkverk ligger mellom disse to hensynssonene. Vi forutsetter at tiltaket ikke kan påvirke fremtidig bruk av disse drikkevannskildene.	Planområdet består av to ulike nedbørsfelt. Vestre del drenerer til Krogevann, mens østre del drenerer til Studevann. Avrenning til Krogevann og Studevann skal sikres med sedimentasjonsbasseng. Avrenning fra uttaksområdet påvirker ikke de to nevnte vannkildene.

Fiskeridirektoratet	**Tiltakshavers kommentarer**
Detaljreguleringsplan ligger 2 km fra innerste strandkanten i Isefjærfjorden. Fiskeridirektoratet vurderer det derfor som lite sannsynlig at en eventuell gjennomføring av tiltaket vil berøre vannkvaliteten i sjøen. I pkt. 5.1.4. i planprogrammet opplyses det at det skal gjennomføres en kartlegging av forhold knyttet til vann i bekken og nedstrøms vassdrag ned til Isefjærfjorden. Det bes om at eventuelle konsekvenser som følge av tiltak for Isefjærfjorden også belyses i konsekvensutredningen. Fiskeridirektoratet har ingen vesentlige merknader til oppstartsmeldingen, og kan ikke se at planforslaget vil få vesentlige konsekvenser for de interesser direktoratet skal ivareta.	Vurdering av eventuelle konsekvenser for Isefjærfjorden som følge av tiltak er implementert i kap. 5.1.4.

Lillesand kommune	Tiltakshavers kommentarer
Kommunen henviser til bestemmelser i kommuneplanen hvor det er tatt inn en bestemmelse om sulfide bergarter. Viktige problemstillinger i konsekvensutredningen er: hvilke konsekvenser en avrenning vil kunne få på nærmiljøet (her er naturmangfoldlovens §§8-12 sentrale) samt konsekvensen det vil få da disse produktene blir brukt i regionen som byggemateriale etc. Forurensningsloven kap. 2 trer inn hvis det sprenges i et område som antas å være sulfidførende. Området rundt Studevann inneholder 3 viktige naturtyper: mudderbank med flere truede rødlistearter, viktig edellauvskog og ørretførende vassdrag ned til Isefjærfjorden. Dette må spesielt belyses i en konsekvensutredning.	
NGUs kartlegging av potensielt sulfidførende bergarter er veldig grovmasket og det foreslås at det gjøres en omfattende kartlegging med boreprøver for å avdekke en eventuell forekomst. Frekvensen for en slik prøvetaking bør være på et høyt nivå tiltakets omfang og potensielle konsekvens tatt i betraktning.	Planprogrammet kap. 6.2 beskriver prøvetakingsfrekvensen for kartlegging av potensielt sulfidførende bergarter. Se for øvrig kommentar til Fylkesmannen i Aust-Agders merknad.

- **Organisasjoner og næringsliv**

Kvåse Krets Velforening	Tiltakshavers kommentarer
Kvåse krets velforening er svært skeptisk til etablering av pukkverk i dette området. Bakgrunnen for dette er en dyp bekymring for at anlegging av pukkverk med en driftstid på forventet 40-50 år, vil påvirke negativt et meget viktig vilttrekk til områdene som sogner til Kvåse krets. Dette vilttrekket er også et svært viktig trekk til tilgrensende områder slik som Randesund, Hæstad og Høvåg.	Konsekvensutredningen vil beskrive tiltakets konsekvenser for vilttrekket og hvordan trekket kan ivaretas.
Videre er Kvåse velforening bekymret for at etableringen og driften vil ha negativ innvirkning på naturverdiene i Studevannet og nedstrøms herfra til Isefjærfjorden. Det bemerkes at Studevannet har registrert en prioritert naturtype (Studevannet Ø), mudderbank, med flere rødlistearter. Blant annet en sterkt truet art. Naturtypelokaliteten har verdi svært viktig. Isefjærbekken er registrert som et viktig bekkedrag, og også en viktig gytebekk, og er klassifisert til å ha meget god stedkvalitet.	Dette er kommentert i merknad til Fylkesmannen i Aust-Agder og Lillesand kommune.

Det står i planprogrammet at det forutsettes at den utredningen som er utført i forbindelse med kommuneplanprosessen for Kristiansand er dekkende for tema naturmiljø. Det står videre at den supplerende kartleggingen som vil bli gjort (fauna og akvatisk biodiversitet) vil være basert på metodikk fra Direktoratet for naturforvaltning. Det fremgår **ikke** av planprogrammet at den kartleggingen som allerede er gjennomført gjennom kommuneplanen er basert på denne metodikken. Dersom så ikke er tilfellet mener vi at temaet naturmiljø ikke er godt nok utredet fra kommuneplanprosessen, og at dette i så fall må registreres på nytt.	Eksisterende kartlegging av naturmiljø er basert på metodikk fra Direktoratet for naturforvaltning.

Naturvernforbundet i Vest-Agder	**Tiltakshavers kommentarer**
Området ligger på kote 57 tett inntil det store og svært fiskerike Krogevannet samtidig med at det vil overlappe Studedalen avfallsdeponi. Partikler fra uttaket av steinmassene og bearbeidelsene av disse vil føre til frigjøring av store mengder mineralstøv og større partikler samt avfallsstoffer etter sprengstoff. Avrenning vil kunne føre til øket miljøbelastninger på det biologiske mangfoldet i Krogevannet og i vassdraget videre som renner ut i Topdalselva og trolig også vassdraget i øst mot Studevann og Isefjærfjorden.	Avrenning og konsekvenser/avbøtende tiltak i forhold til biologisk mangfold vil være et viktig tema i konsekvensutredningen.
Krogevannet er et særdeles fiskerikt vann med fine forekomster av ørret og røye, samtidig med at det også er ål her, en rødlisteart og med rik forekomst av dyreplankton og bunndyr. Det vil derfor være viktig å stipulere mengden av svevestøv som kan ende opp i vassdragene og hvordan avrenningsutfordringene ellers skal løses, både mot vest og øst. Vi ser det også som sannsynlig at vegetasjonen i vassdragene kan endres ved tilførsel av finstoff som da vil få en gjødslingseffekt.	Forurensningsforskriftens § 30 setter krav til støvnedfall fra driften som skal overholdes.
Vi viser her til rapporten ”Undersøkelser av fiskebiologi, bunndyr og dyreplankton i fem kalkede lokaliteter i Vest-Agder i 2007 – NIVA der Krogevann er det ene undersøkte vannet.	Konsekvensutredningen vil beskrive tiltakets konsekvenser for vilttrekket og hvordan trekket kan ivaretas.
Studedalen representerer nå den eneste korridoren for vilt mellom Randesund og Tveit. Det vil være viktig å utrede om tiltaket i seg selv vil være uheldig for denne viltpassasjen og om avbøtende tiltak i det hele tatt vil være mulig. Faren er tilstede for at særlig hjortevilt i Randesund blir isolert uten utveksling med andre bestander.	Områdets bruk til friluftsliv og tiltakets konsekvenser og avbøtende tiltak skal dokumenteres.

Det bør også være et viktig tema i utredningen å synliggjøre hvilken verdi området friluftsmessig sett har i dag og hvordan denne verdien trolig vil bli i framtiden med den befolkningskonsentrasjonen / veksten den østlige delen av Kristiansand har hatt. Eller sagt på en annen måte; naturtapet stedet vil få og den sannsynlige kvalitetsreduksjonen tilstøtende områder vil få ved en etablering av virksomheten, bør synliggjøres.	

Kvåse Storvald	**Tiltakshavers kommentarer**
Kvåse storvald omfatter jaktlagene Vesterhus, Grundebu, Kvåse, Isefjær, Eidjord og Kalland/Kjøstvedt.	
Kvåse storvald er svært skeptisk til etablering av pukkverk i dette området. Bakgrunnen for dette er en dyp bekymring for at etablering av et pukkverk vil ødelegge et meget viktig vilttrekk over Studehei til valdets områder. Dette vilttrekket er også et svært viktig trekk til tilgrensende områder slik som Randesund, Frigstad, Hæstad og Høvåg.	Konsekvensutredningen vil beskrive tiltakets konsekvenser for vilttrekket og hvordan trekket kan ivaretas.
Det står i planprogrammet at det forutsettes at den utredningen som er utført i forbindelse med kommuneplanprosessen for Kristiansand er dekkende for tema naturmiljø. Det står videre at den supplerende kartleggingen som vil bli gjort (fauna og akvatisk biodiversitet) vil være basert på metodikk fra Direktoratet for naturforvaltning. Det fremgår **ikke** av planprogrammet at den kartleggingen som allerede er gjennomført gjennom kommuneplanen er basert på denne metodikken. Dersom så ikke er tilfellet mener vi at temaet naturmiljø ikke er godt nok utredet fra kommuneplanprosessen, og at dette i så fall må registreres på nytt.	Eksisterende kartlegging av naturmiljø er basert på metodikk fra Direktoratet for naturforvaltning.

Høvåg miljø og utvikling	**Tiltakshavers kommentarer**
Før et evt. masseuttak igangsettes må det utredes hvorvidt området inneholder sulfidholdige masser og hvilken konsekvens et masseuttak kan få for det biologiske mangfoldet som blir dokumentert i området, spesielt med tanke på utslipp til vassdrag. Isefjærbekken er en viktig gytebekk og samtidig drikkevannskilde for flere fastboende på Isefjær. Bekken renner dessuten ut i Isefjærfjorden, som er en terskelfjord med svært begrenset vannutskiftning, så utslipp av forsuret vann her vil også kunne få konsekvenser for livsmiljøet til mange	Planprogrammet ivaretar merknadene.

marine arter som allerede er under press på stedet. Kartleggingene som gjøres og verdivurderingene i etterkant må være i henhold til den nye naturmangfoldloven av 2009.	
I forbindelse med godkjenningen av planprogram for den nye E-18 er vi gjort kjent med at det var avsatt økonomiske midler til forbedring av gytebekker. Etter det vi erfarer er ingen tiltak iverksatt. Dette må i alle fall gjøres nå hvis også dette innmeldte tiltaket blir godkjent. Blir pukkverket bygd og det er aktuelt med avbøtende tiltak mot forsuring (demninger og kalkdoserer med mer) må disse minst være dimensjonert for en 30-årsflom.	Uttaksområde omfatter et begrenset areal og påvirkes ikke av en flom i samme grad som nedbørsfeltene vil påvirke bekkendragene. Sedimenteringsbasseng skal håndtere nedbørsmengden fra uttaksområdet.
Pukkverkets innvirkning på vilttrekket over Studehei må belyses. Kan noe gjøres for å forbedre trekkmulighetene i forhold til i dag? Dette er ett av et ytterst fåtall gjenværende vilttrekk mellom Høvåg/Randesund og områdene innenfor E-18. Stenges også dette trekket vil vi stå igjen med kun en reell trekkmulighet ut til de ytre områdene, i alle fall når Lauvåsenfeltet vest for Dyreparken er utbygd.	Konsekvensutredningen vil beskrive tiltakets konsekvenser for vilttrekket og hvordan trekket kan ivaretas.
Hvordan vil støypåvirkningen bli ned mot Studevann og bebyggelsen på Isefjær? Hva med støypåvirkning ved eksisterende og eventuell fremtidig bebyggelse i Øygarden/Nordkjerrområdet? Et støysonekart må utarbeides og konsekvensene vurderes.	Tiltakshaver skal forholde seg til gjeldende lover og retningslinjer for blant annet støy.

Tveit Idrettslag	**Tiltakshavers kommentarer**
Med utgangspunkt i den kommunale idrettsplassen på Dønnestad i Tveit har Tveit IL etablert et betydelig skiltet stinett på til sammen 20-25 kilometer. Som turområde har Dønnestadskogen i mange tiår vært et populært turområde, og utsiktspunktet Havsyn er et svært populært turmål med besøkende fra hele Kristiansandsregionen. Den varslede detaljreguleringen for Studedalen vil, sammen med den allerede vedtatte reguleringsplanen for massedeponering i samme område, kunne påvirke turstiene i området betydelig. Flere av de stiene som benyttes mye, går innenfor plangrensene til disse to planene. Vi vil be om at turstiene primært bevares slik de ligger pr i dag, sekundært at det gjøres et skikkelig arbeid med å finne erstatningstraseer. Dette arbeidet bidrar vi gjerne i.	Tas til etterretning

Vedlagt ligger kart som viser turtraseer i området.	

Kristiansand Jeger og fiskeforening (KJFF)	**Tiltakshavers kommentarer**
I planprogram bekreftes det at det er påvist sulfidholdige bergarter i regionen. KJFF ser det som meget viktig at dette faktum medfører tiltak for å sikre mot avrenning til aktuelle vann og vassdrag. Krogvann har vært kultivert/kalket i mange år og er et viktig vann for sportsfiske i regionen. Likeledes er området Isefjærfjorden et meget viktig oppvekstområde for sjøørret. At avrenning fra sulfidholdige bergarter kan ha dramatiske konsekvenser for ferskvannsorganismer og fisk er dokumentert fra tilsvarende sprengningsarbeid øst for aktuelt område. Det må også tas hensyn til avrenning av finstoff, som kan skade vannlevende organismer. Det anses for å være viktig at det utføres kontinuerlige målinger av aktuelle parameter (nitrogen, pH, sulfidinnhold). I forkant må referanseverdier innhentes.	Planprogrammet ivaretar merknadene til KJFF.

Lillesand venstre	**Tiltakshavers kommentarer**
Begge fylkeskommunene i Vannregion Agder har uttalt seg om planene, men vår bekymring er at de to fylkene ikke har en god nok felles forståelse av utfordringene knyttet til planlagt pukkverk i Kristisand / Lillesand, sulfidholdig fjellmasse og avrenninger til Krogevann og Studevann. Begge vann inneholder fisk og flere sjeldne rødlistearter. I Lillesand er vi opptatt av at bekkene leder til Isefjærfjorden. Lillesand kommune har en tilsvarende problematikk knyttet til sulfidholdig avrenning fra deponier blant annet langs den nye motorveien. Kaldvellfjorden er hardt rammet. Og kommunen har ellers en lang historie hvor vann og elver er forurenset etter at man har sprengt og utviklet i sulfidholdig fjell. Dette er også innvendinger Lillesand kommune har kommet med i høringsuttalelsen. Lillesand kommune har ellers ingen erfaring med at det finnes gode nok bøtende tiltak. Og i den grad dere skal gjennomføre planene må råd fra NIVA følges. Er ikke NIVA kontaktet, håper de dette blir gjort. Vannregionen vil iflg. Tonje Rundbråten i juli utarbeide vesentlige vannforvaltningsspørsmål som skal ut på	Det er etablert kontakt med NIVA og øvrig fagkompetanse.

høring 1. juli 2012. Utfordringen Agder har til vann og sulfidholdige bergarter vil være et viktig tema. Er dette noe Kristiansand kommune mener er godt nok i varetatt i uttalelsen og i de kravene som er har satt til pukkverket?	

- **Private**

Skivik advokatfirma på vegne av Arne Dønnestad og Tellef Dønnestad	**Tiltakshavers kommentarer**
Deler av planområdet ligger i urørte skogsområder. I tillegg til selve planområdet må det også tas hensyn til omkringliggende natur og eventuelle ringvirkninger. Følgende hensyn må ivaretas: <u>Støy:</u> Trafikkstøy og støy fra deponi er allerede i dag sjenerende for omgivelsene. Tiltaket vil føre til vesentlig mer støy samt vesentlig mer trafikk til/fra området. Hensynet må også sees i sammenheng med vilttrekket. <u>Avrenning:</u> Avrenning vil kunne være katastrofalt for fiskebestanden i Krogevann. I vurderingene må det tas hensyn til at Krogevann er forbundet med Vesbekken som renner videre ut i Topdalselva. Studevann er direkte utsatt for avrenning via Studebekken. Vannet i Studevann renner ut i sjøen innerst i Isefjærfjorden. Fjorden er i stor grad stillestående og har liten utskiftning av vannmassene. Avrenning vil kunne få store konsekvenser for dyre- og plantelivet i dette området. Oppsummert vil avrenning kunne få alvorlige konsekvenser langt utenfor planområdet. <u>Støv:</u> Det er viktig å få kartlagt hvor stort areal som vil bli påvirket av støv. Det fremgår i planprogrammet at tiltak mot støv skal beskrives. Et av disse tiltakene vil innebære vanning som igjen vil føre til økt fare for avrenning. <u>Vilttrekk:</u> Vilt kan som følge av økt støy, trafikk og aktivitet, søke bort fra veien som går inn i planområdet. <u>Nærliggende bebyggelse:</u> Grunneier Arne Dønnestad eier området mellom planområdet og Krogevann og har en hytte ned mot vannet. Eiendommen blir vesentlig forringet som følge av økt støy, støv og trafikk. Dette gjelder også øvrig bebyggelse i nærheten av planområdet. <u>Konklusjon:</u> Konsekvensene av knuseverk og steinbrudd i	Planprogrammet ivaretar merknaden. Avrenning vil være et viktig tema i konsekvensutredningen. Ivaretas i planprogrammet. Tiltakets konsekvenser for vilttrekket vil være en del av konsekvensutredningen. Uttaksområdet er vist i kommuneplanen for Kristiansand. Tiltakshaver skal forholde seg til gjeldende lover og retningslinjer for blant annet

planområdet vil være ødeleggende for naturen og omgivelsene, og gi påkjenninger i lang tid fremover. På vegne av grunneierne Arne Dønnestad og Tellef Dønnestad bes det om at andre lokaliseringsalternativer må vurderes.	støy og støv.

Daniel Jacobsen	**Tiltakshavers kommentarer**
Jacobsen er eier av gbnr. 99/84, kalt Fredheim. Eiendommen ligger ca 800 meter fra planlagt tiltak og Jacobsen anser seg som en berørt part og ber om å bli satt på mottagerlisten i den videre planprosess.	Tas til etterretning.
<u>Avrenning:</u> Studedalen ligger i risikosonen for sulfidholdige bergarter, og det er følgelig risikabelt å etablere steinbrudd og pukkverk i dette området. Langsvann/Krogvann/Krogevann er allerede utsatt for avrenning fra Sørlandsparken.	Avrenning og sulfidproblematikk vil være viktige tema i konsekvensutredningen.
<u>Dyreliv/Grøntområder:</u> Vilttrekket er nevnt i planprogrammet og i "Reguleringsplan for Studedalen deponi" (Plan 1194), hvor det henvises til rapporten "Viltkart for Kristiansand 1993". Her påpekes at det viktigste trekket mellom Randesund og Tveit på den tiden gikk øst for Krogvannet. Rapporten sier at det trekker dyr over mellom Langsvann, Krogvann og Grasvannet, og at næringsutbyggingen av Sørlandssenteret i stor grad har ødelagt gamle, gode trekk av elg i Timenesbakkene, og at dette bidrar til å isolere Randesund som viltområde. Mye har skjedd siden 1993. Næringsområdene har blitt utvidet, og vi har fått ny E 18 med viltgjerder langs traseen. Dyr fra eller til Tveit/Randesund har ikke trygg krysningsmulighet over E 18 før vilttrekket i Studedalen, som ble tilrettelagt ifm utbygging av ny E 18. Det skal bli interessant a se hva utredningen vil si om konsekvenser til vilttrekket, og hvordan vilttrekket kan ivaretas.	Konsekvensutredningen vil beskrive tiltakets konsekvenser for vilttrekket og hvordan trekket kan ivaretas.
Studedalen er på kart over biologisk mangfold i Kommuneplanen gitt verdiklasse C (lokalt viktig). Det er også anmerket "Rødlistearter" i eller like ved. I forhold til vurdering av Studedalen som område for råstoffutvinning, sier Kommuneplanen at detaljplanleggingen må ta hensyn til at det finnes registrering av en rødlisteart. Det nevnes også at det er sporadiske fugleobservasjoner av bl.a. Orrfugl i Artsdatabanken. "Reguleringsplan for Studedalen deponi" nevner i punkt 4.2.3 at de opparbeidede landbruksvegene berører en svært viktig viltbiotop. Som kompensasjon sikres den resterende del av biotopen som	Tas til orientering

viltbiotop i reguleringsplanen. I forhold til Planprogrammets pkt. 5.7.2 vil jeg nevne at Studedalen ligger i nærheten av et benyttet turområde. Loggboken på utkikkspunktet Havsyn dokumenterer hyppige daglige besøk. Et pukkverk i Studedalen vil også påvirke dem som benytter Langsvann til padling, fisking, rekreasjon mv.	Tas til orientering
<u>Trafikale hensyn:</u> Atkomst til pukkverket vil være fra rv. 420 og toplanskrysset ved IKEA (Langåsenkrysset). Langåsenkrysset har blitt betydelig utbygd fra den opprinnelige reguleringsplanen for E18 fra 2003. Konsekvensanalysen nevner heller ikke at trafikk fra pukkverk vil kunne påregnes på rv. 420 eller i Langåsen-krysset. Krysset omtales nå som en trafikkmaskin. Det er stor forskjell mellom det vi har forholdt oss til og hva som er blitt realisert, noe som indikerer dårlig areal-planlegging.	Tas til orientering
<u>Avslutning:</u> Pukkverket i Studedalen vil forårsake sjenanse på Fredheim ved sprengning. Det vil overraske meg om deres støyevalueringer vil indikere støy på Fredheims utearealer, men jeg vet erfaringsmessig at dette har liten eller ingen betydning når det kommer til hvordan dette oppleves i praksis. Den forventede driftstiden for pukkverket i Studedalen er 40-50 ar, og jeg betrakter dette som en vedvarende negativ faktor. Det er påregnelig at det vil kunne bli fremmet ekspropriasjonskrav fra undertegnede i løpet av planprosessen. Jacobsen legger til at de i forbindelse med etableringen av Sørlandsparken Øst takket nei til utkjøping. Et pukkverk i Studedalen vil forverre beliggenheten til Fredheim, og det vil forårsake mistrivsel. Deres grense er nådd når det kommer til nye etableringer som forverrer situasjonen for dem.	Tas til orientering

Dagfinn Isefjær	**Tiltakshavers kommentarer**
Isefjær er bekymret for at avsig fra anlegget vil forurense Studevannet og videre ned bekken. Isefjær opplyser om at Studevannet lenge var brukt som drikkevannskilde om sommeren når brønnen gikk tom for vann. Det er nå boret etter vann, men vannet i bekken er en reservekilde for drikkevann samt at det bades i bekken.	Avrenning er et viktig tema i konsekvensutredningen, og sedimenteringsbasseng skal håndtere avrenning fra uttaksområdet.

Studevannet og bekken er fiskeførende og Isefjær er bekymret for hvilke konsekvenser forurensning, blant annet fra sulfide bergarter, kan få for fiskebestanden. Støy (både sprengning og tungtransport) vil være negativt for Isefjær. Han ber om at prosjektet ikke gjennomføres pga negative konsekvenser for omgivelsene.	Ivaretas i planprogrammet. Området er avsatt til fremtidig råstoffutvinning i kommuneplanen for Kristiansand