



## Fagrappport massedisponering

14.11. | 22

---

E18 Arendal-Grimstad Forprosjekt

Nye Veier AS | Kjøita 6  
4630 Kristiansand  
nyeveier.no

## Innhold

Oppdragsnr:	A234538
Oppdragsnavn:	E18 Arendal – Grimstad. Forprosjekt.
Dokument nr.:	NV42E18AG-VEI-RAP-0004
Filnavn	RAP_E18AG_Fagrapport massedisponering.pdf

### Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Revisjon gjelder	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
01	30.06.2022	Første utkast	S. Haakenstad	A. Krogseth	K. de Lange
02	22.09.2022	Endring etter kommentarer	S. Haakenstad	K. de Lange	K. de Lange
03	14.11.2022	Endring etter kommentarer	S. Haakenstad	K. de Lange	K. de Lange

## Forord

Denne fagrapporten er utarbeidet som en del av arbeidet med forprosjekt for E18 mellom Arendal og Grimstad. Veistrekningen går gjennom kommunene Arendal og Grimstad i Agder. Rapporten tar for seg temaet massedisponering.

Tiltakshaver og ansvarlig for utredningen er Nye Veier.

Hos Nye Veier leder Håkon Lohne arbeidet med forprosjekt. Kristian de Lange er prosjektleder hos COWI AS. Fagansvarlig for massedisponering har vært Arve Krogseth. Rapporten er utarbeidet av Stine Haakenstad og Arve Krogseth.

November 2022

## Innhold

Forord .....	3
1 Sammen drag .....	5
2 Innledning .....	6
2.1 Bakgrunn .....	6
2.2 Mål for prosjektet og planarbeidet .....	6
2.3 Kort beskrivelse av tiltaket .....	6
3 Prinsipp for massehåndtering .....	8
4 Masser .....	9
4.1 Mengdeangivelser .....	9
4.2 Mengder .....	9
4.3 Massetyper og mulig bruk av massene .....	10
4.4 Syredannende bergarter (se også Fagrapport Ingeniørgeologi-bergskjæringer) .....	10
5 Muligheter for masselagring innenfor prosjektområdet .....	13
5.1 Klodeborg og Landvik pukkverk .....	13
5.2 Sørsvann .....	15
5.3 Skudeheia (Hausland) .....	16
5.4 Skytebanetjenn (Fjære) .....	17
6 Referanser .....	18

## 1 Sammendrag

Formålet med rapporten er å gi en overordnet vurdering av massebalansen og innspill til hvordan masseoverskuddet kan disponeres videre i prosjektet.

Prosjektet har et større masseoverskudd som er vurdert til ca. 2 250 000  $\text{pam}^3$ , hovedsakelig bestående av berg. Spesielt nevnes masseoverskuddet fra Frivolltunnelen med forskjæringer. Massene fra dette området må mest sannsynlig transporteres med lastebil på offentlig vei.

Det er gjort et enkelt søk innenfor planområdet for å se på muligheter for deponering av overskuddsmasser. Forslagene er ikke vurdert utover mulig kapasitet og videre vurderinger må gjøres i neste fase. Det er ikke avdekket tilstrekkelig deponikapasitet og det må gjøres videre søk i neste planfase. Ei videre optimalisering av linja bør også utføres i neste fase blant annet for å redusere masseoverskuddet.

## 2 Innledning

### 2.1 Bakgrunn

E18 Arendal – Grimstad inngår i kommunedelplanen for E18 Dørdal – Grimstad som ble vedtatt i de åtte berørte kommunene høsten 2019. Styret i Nye Veier har igangsatt forprosjekt for strekningen E18 Arendal – Grimstad. Veistrekningen som det skal utarbeides forprosjekt for går gjennom kommunene Arendal og Grimstad i Agder.

COWI har i 2020-21 gjennomført verdioptimalisering med bla. linjen som nå er gått videre til et forprosjekt. Resultatene av verdioptimaliseringen legges til grunn for dette forprosjektet som omfatter ca. 21 km med ny 4-felt motorvei fra Harebakken (Arendal) i øst til Morholt (Grimstad) i vest.



Figur 2-1: Utsnitt av utbyggingsområde E18 Sørøst.

### 2.2 Mål for prosjektet og planarbeidet

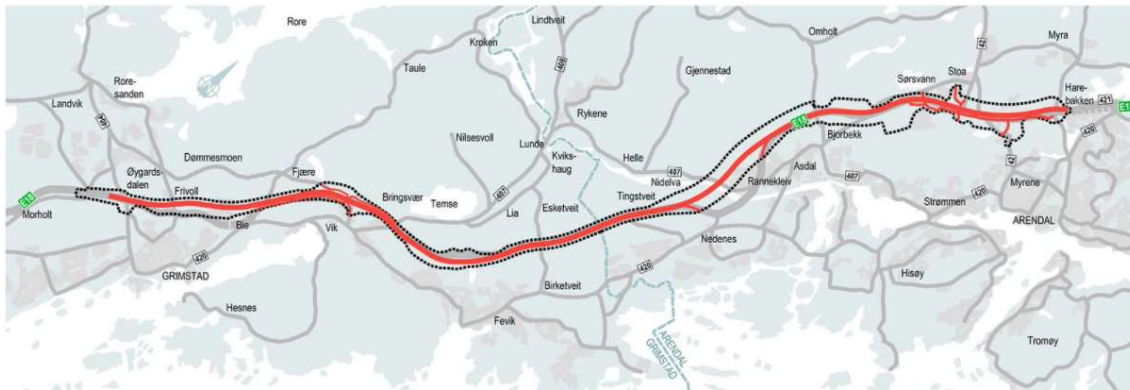
Målet med forprosjektet er det samme som i verdioptimaliseringen: Å finne løsninger som kan øke den samfunnsøkonomiske lønnsomheten i prosjektet, slik at veistrekningen kan prioriteres for utbygging. Ved beregning av samfunnsøkonomisk lønnsomhet i Nye Veiers prosjekter, vurderes blant annet

- › Trafikkmengde
- › Trafikksikkerhet
- › Reisetid
- › Rasfare
- › Klimagassutslipp

I tillegg vil selvsagt investeringskostnad være sentralt i vurderingen.

### 2.3 Kort beskrivelse av tiltaket

Forprosjekt for E18 Arendal – Grimstad gjelder ny firefelts motorvei fra Harebakken i Arendal kommune til Morholt i Grimstad kommune. Men prosjekteringen avsluttes ved Øygardsdalen i vest, og her skal den nye veien kobles til E18 Grimstad – Kristiansand som ble åpnet i august 2009. I Arendal skal den planlagte veien kobles til ny E18 Tvedestrand – Arendal som ble åpnet i desember 2019. Strekningen er på ca. 21 km, og planlegges for fartsgrense på 110/100 km/t.

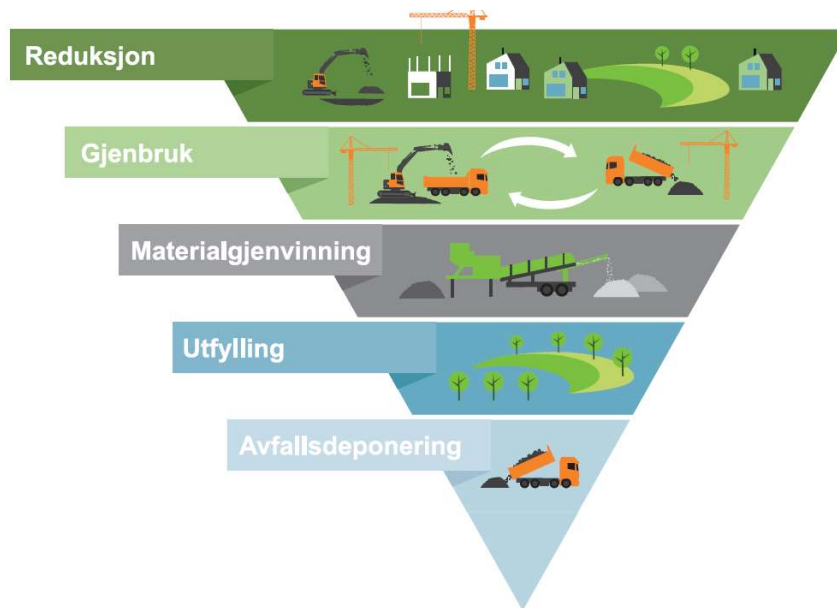


Figur 2-2: Strekningen E18 Arendal - Grimstad. Kartet viser grensen for varsel om oppstart av planarbeidet.

I tiltaket inngår seks kryss på E18; Harebakken, Stoa, Ranneklev og Nedenes i Arendal kommune og Gjømle og Spedalen i Grimstad kommune. I tillegg til veikryssene omfatter tiltaket tunneler og konstruksjoner for blant annet vann, myke trafikanter, friluftsliv og veier. Som en sentral del av, og forutsetning for arbeidet, inngår vurderinger knyttet til anleggsgjennomføring og prosjektutvikling.

### 3 Prinsipp for massehåndtering

Prosjektet genererer et større overskudd av masser. For å håndtere dette på en bærekraftig måte må massebalansen må hensyntas og vurderes for å kunne minimere behovet for massehåndtering. Det må planlegges hvordan overskudd kan brukes videre som en ressurs.



Figur 3-1: Ressurspyramide som danner rammer for en mer bærekraftig massehåndtering. Illustrasjon: Regionplan for massehåndtering på Jæren.

- Reduksjon – utforme veilinja slik at mengde overskuddsmasser reduseres
- Gjenbruk - massen blir brukt i prosjektet uten omfattende omarbeiding og transportavstand.
- Materialgjenvinning – omarbeiding av massene til et nytt produkt.
- Utfylling – overskuddsmasser som ikke egner seg til gjenbruk eller gjenvinning.
- Avfallsdeponering – overskuddsmasser må deponeres i et godkjent masselager.

Fagrapporten for massedisponering vil utgjøre et grunnlag for den videre planleggingen i reguleringsplanfasen. I reguleringen kan massebalansen vurderes nærmere og være et grunnlag for videre optimalisering. Hensyn til transportavstander og miljø må vurderes nærmere i neste planfase.



## 4 Masser

### 4.1 Mengdeangivelser

For mengdeangivelser er det benyttet Statens vegvesens håndbok R761 Prosesskode 1 [2], der følgende er gjeldende:

- (p) Prosjektert mengde er mengden innenfor den måleavgrensingen som ligger til grunn for utføring av arbeidet.
- (f) Fast tilstand er den tilstanden materialet er i før løsgjøring eller opplasting.
- (a) «Anbrakt tilstand» er den tilstanden materialet er i når det er plasserte og omarbeidet.

Det er benyttet omregningsfaktorer fra teoretiske masser.

Tabell 4-1: Tabell med omregningsfaktorer fra Statens vegvesens R761 Prosesskode 1.

Type masse	a) Omregningsfaktor i forhold til teoretisk fast masse		
	Teoretisk fast	Løs	Anbrakt
Tunnelstein og stein fra grøft	1,00	1,80	1,50
Øvrig sprengstein	1,00	1,60	1,40
Morene, sand, grus	1,00	1,25	1,10
Leire, silt	1,00	1,15	1,00
a) Dette er gjennomsnittstall som vil variere noe med blant annet sprengningsmetode og bergart. Overberg inkludert			

### 4.2 Mengder

For å få en oversikt over masseregnskapet for prosjektet er det gjort en enkel beregning av skjæring, tunnel og fylling. Dette gir et bilde på behovet for masseflytting og deponi. Det er kun medtatt mengder for hovedveilinja og mengdene fra delen av veilinja som blir gjenbrukt er enkelt beregnet ut fra tverrprofiler. Det største overskuddet er i området med Frivolltunnelen med forskjæringer og opp til kryss Spedalén. Mengder fra ramper, rundkjøringer og sideveier er ikke medregnet. Erfaring viser at det kan være betydelige mengder, spesielt i ramper. På grunn av en større usikkerhet er tallene rundet av. For nærmere informasjon over deponimuligheter se kapittel 5.

Tabell 4-2: Overordnet masseregnskap for hovedveilinja.

Masseregnskap		
Berg i skjæring	1 100 000 pfm <sup>3</sup>	1 500 000 pam <sup>3</sup>
Berg fra tunnel	430 000 pfm <sup>3</sup>	650 000 pam <sup>3</sup>
Løsmasser/vegetasjonsdekke		500 000 pam <sup>3</sup>
Fylling i veilinja		200 000 pam <sup>3</sup>
Forsterkningslag		- 200 000 pam <sup>3</sup>
<b>Sum foreløpig masseoverskudd</b>		<b>2 250 000 pam<sup>3</sup></b>
Skissert deponikapasitet*		880 000 + pam <sup>3</sup>

\*Det er ikke gjort overslag på mengder som kan benyttes til støyvoller, terrengarrondering m.m.

### 4.3 Massetyper og mulig bruk av massene

Det er ikke utført undersøkelser for å se på om massene i veitraseen kan ha tilstrekkelig kvalitet for å benyttes i forsterkningslag, men det antas kvalitet til at masser kan benyttes som frostsikringslag om det er behov for dette på delen av prosjektet som skal bygges etter nye krav til overbygning. Det foreligger dokumentasjon fra Landvik pukverk, som ligger tett på veilinja sør for Stoakrysset, som indikerer at massene herfra kan brukes iblant annet forsterkningslag, og som tilslag til asfalt [1].

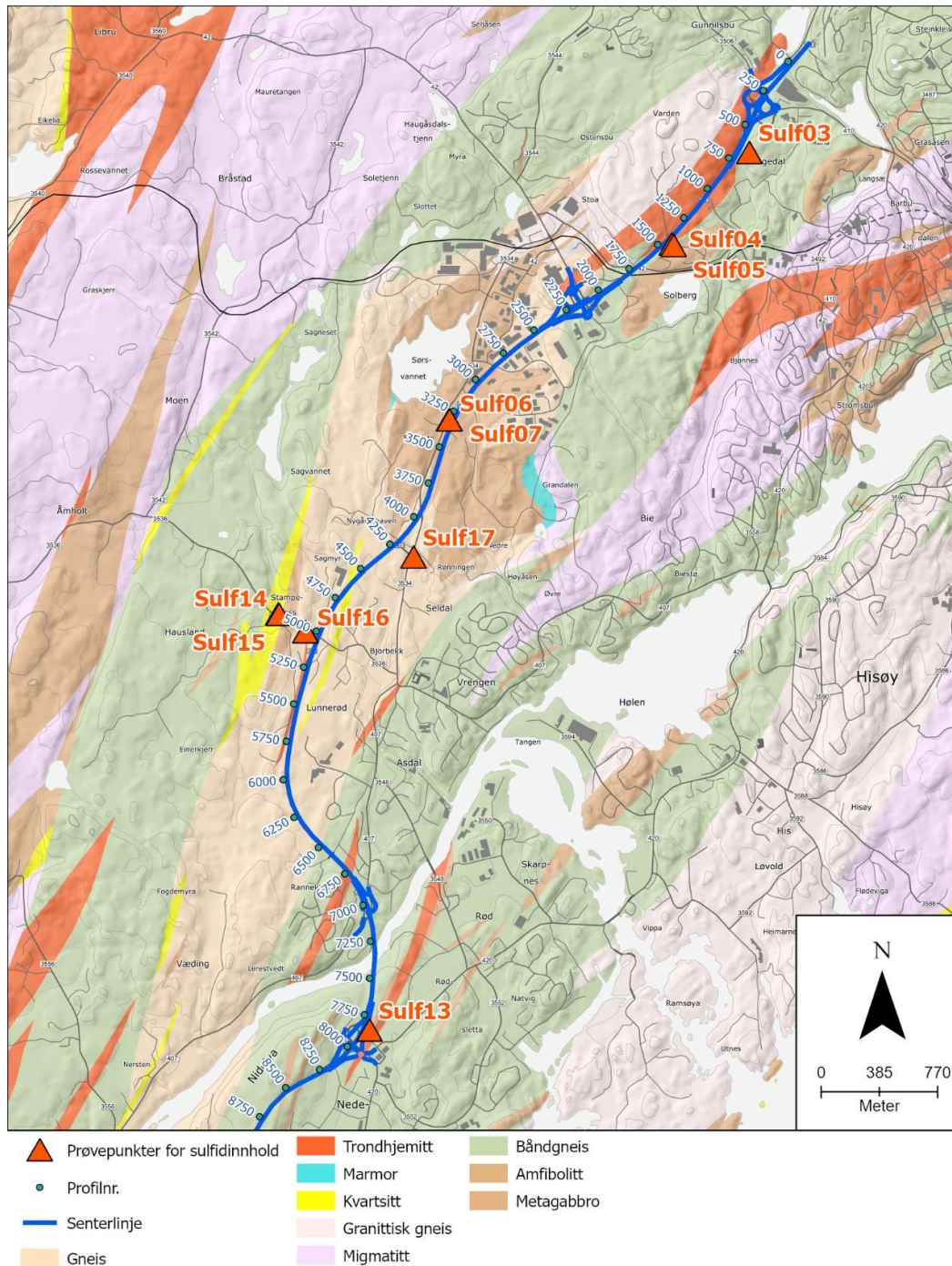
Erfaringer fra bygging av E18 både øst og vest for prosjektområdet tilsier at det kan være mulighet for å påtreffe syredannende berg. Prøver av svovelinnhold og syredannende potensiale hos bergartene i planområdet har generelt påvist lave konsentrasjoner av svovel. Én prøve klassifiseres som syredannende og bergartene i dette området anbefales undersøkt nærmere [1]. Nærmere undersøkelser bør gjøres i neste planfase da syredannende berg kan ha stor påvirkning på massehåndteringen og deponering.

### 4.4 Syredannende bergarter (se også Fagrapport Ingeniørgeologi-bergskjæringer)

Tidligere byggeprosjekter på Sørlandet, inkludert tilstøtende veistrekninger både nord og sør for E18 Arendal-Grimstad, har hatt utfordringer med syredannende bergarter og sur avrenning. Disse utfordringene har blitt knyttet til sulfidinnhold i gneiser i det prekambriske Bamblekomplekset, som utgjør mesteparten av berget i kystnære områder mellom Bamble og Kristiansand, inkludert traséen for ny E18 Arendal-Grimstad. Utsprengte, syredannende bergarter kan gi sur avrenning som påvirker den kjemiske og økologiske tilstanden i tiltaksområdet og områder nedstrøms, og må derfor håndteres med aktsomhet.

Det er utført prøvetaking for å undersøke sulfidinnhold i berget langs traseen til ny E18 Arendal-Grimstad. Disse er undersøkt i laboratorium.

Prøvetatte bergarter samsvarer i stor grad med berggrunnskartet til NGU, men det er avvik ved én prøve som er tolket som charnockitt, mens berggrunnskartet indikerer kvartsitt. Dette medfører en høyere risiko i prøveområdet som ligger ved Bjorbekk.



Figur 4-1: Kart over nordlig halvdel av prosjektorrådet med oversikt over plassering til sulfidprøver som er innhentet. Berggrunnskart er brukt som bakgrunnskart.

Tabell 4-3: Resultater fra XRF svovelanalyser og peroksydtest med kategorisering og klassifikasjon etter Lillesand Kommunes retningslinjer for tiltak i områder med syredannende gneis [37].

Bergart	XRF svovelanalyser			Peroksyd-metode		Forvittrings-grad	Klassifikasjon
	Prøve-nr.	Resultat	Kategori	Temp.	Kategori	Kategori	
		%		diff. °C			
Granitt	1	0,091	Lav	0,0	Lav	Lav	Ikke-syredannende
Granitt	2	0,105	Lav	0,1	Lav	Lav	Ikke-syredannende
Båndgneis	3	0,068	Lav	1,0	Middels	Lav	Ikke-syredannende
Tonalittisk gneis	4	0,031	Lav	0,2	Lav	Lav	Ikke-syredannende
Amfibolitt	5	0,102	Lav	0,1	Lav	Lav	Ikke-syredannende
Amfibolitt	6	0,106	Lav	0,5	Lav	Lav	Ikke-syredannende
Marmor/ magnetitt/ skarn	7	0,107	Lav	0,3	Lav	Lav	Ikke-syredannende
Migmatitt	8	0,171	Middels	0,2	Lav	Lav	Ikke-syredannende
Migmatitt	9	0,125	Lav	0,0	Lav	Lav	Ikke-syredannende
Båndgneis	10	0,057	Lav	0,1	Lav	Lav	Ikke-syredannende
Tonalittisk gneis	11	0,086	Lav	0,1	Lav	Lav	Ikke-syredannende
Granitt	12	0,049	Lav	0,6	Lav	Lav	Ikke-syredannende
Båndgneis	13	0,040	Lav	0,5	Lav	Lav	Ikke-syredannende
Metagabbro/ Kvartsitt*	14	0,114	Lav	0,1	Lav	Lav	Ikke-syredannende
Charnockitt (kvartsitt*)	15	0,106	Lav	1,3	Høy	Lav	Syredannende
Pelittisk (biotittrik) gneis	16	0,219	Middels	0,3	Lav	Lav	Ikke-syredannende
Pelittisk (biotittrik) gneis	17	0,192	Middels	0,6	Lav	Lav	Ikke-syredannende

\*iflg. NGU berggrunnskart 1:50 000 [9].

## 5 Muligheter for masselagring innenfor prosjektområdet

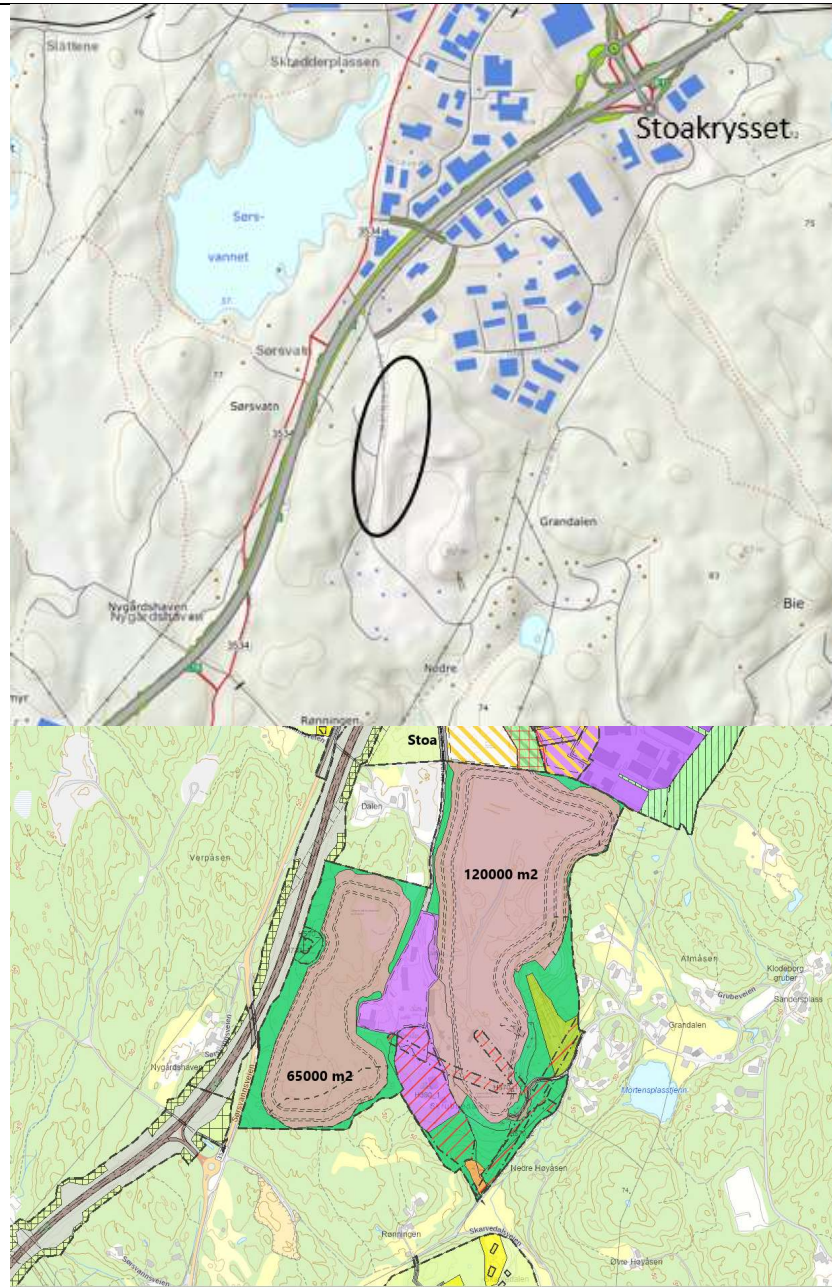
Det er gjort et enkelt søk innenfor planområdet for å se på naturlige terrengformasjoner som kan være mulige områder for deponering av overskuddsmasser. I neste planfase må mulige områder undersøkes videre for brukbarhet og for ikke-prissatte konsekvenser. Det må og gjøres større søk da det ikke er avdekket tilstrekkelig kapasitet, også utenfor planområdet. Det bør ses etter prosjekter i nærhet til planområdet som kan ha en samfunnsnyttig bruk av overskuddsmassene.

### 5.1 Klodeborg Pukkverk

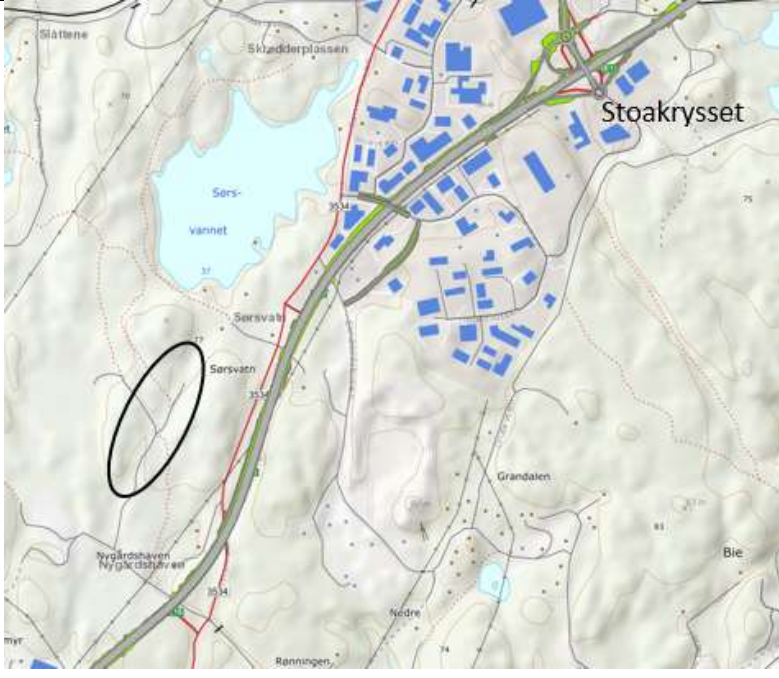
Beskrivelse	
Kapasitet på deponi	Vi anslår at det vil være mulig å deponere ca. 450 000 pam <sup>3</sup> . Det er knyttet usikkerhet til om massene kan ligge permanent eller om de kan gjenvinnes.
Dagens bruk	Pukkverk
Transport	Arealene ligger sentralt og i direkte tilknytning til anlegget, men på motsatt side av breddeutvidelsen. Det må påregnes at masser ev. må transporteres med lastebiler på offentlig vei.
Aktuelt for knusing og mellomagring	Ja, det foreligger resultater (Los Angeles- og Micro-Deval verdi) fra Landvik pukkverk som indikerer at massene herfra kan brukes i blant annet forsterkningslag, bærelag, asfalt og betong.
Status og sannsynlighet	Relativt stort masseuttak som har vært drevet siden 60-tallet, god kapasitet for mellomagring, knusing og gjenvinning av rene masser. Beliggenhet svært nær dagens E18. Pukkverket har også opsjon på utvidelser mot sør. Områdene er avsatt til steinbrudd og masseuttak i reguleringsplan for Klodeborg Pukkverk, vedtatt i 2016. Dagens utsprengte areal er på ca 120 000m <sup>2</sup> og fremstår som et uttak hvor det er begrenset med videre potensiale. Arealet av det nye området som ikke er utsprengt er på ca. 65 000m <sup>2</sup> . Høy sannsynlighet for deponikapasiteten men stor usikkerhet rundt kartgrunnlag siden det er tatt ut masser etter at kart er produsert. Det er også usikkerhet rundt avtaler og rettigheter, pukkverket drives kommersielt og det må inngås egne avtaler om håndtering av masser. Vi har derfor landet på å utelate det fra regnskapet. Men dersom det skulle være mulig å utnytte dette området fullt ut vil det være en stor mulighet for prosjektet lokalt.



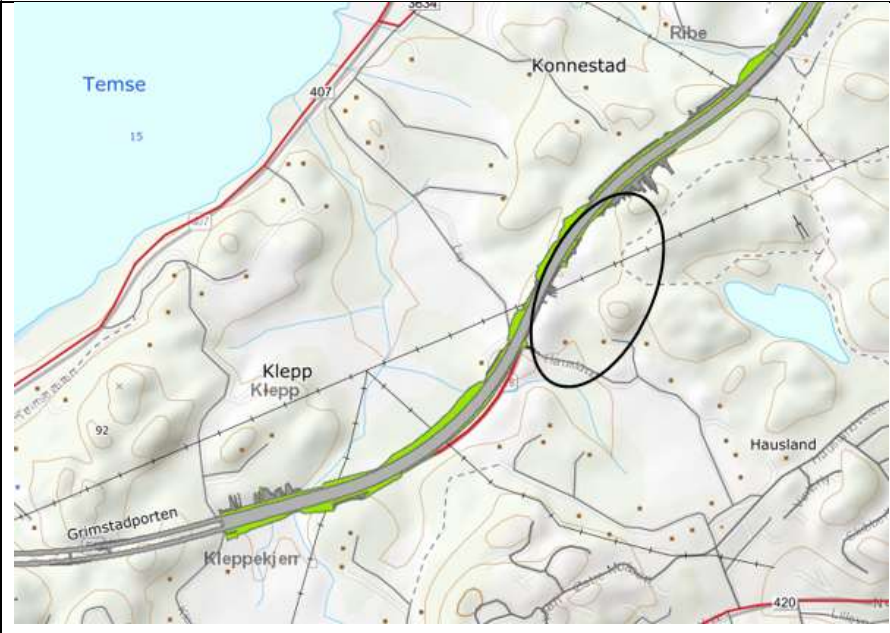
Beliggenhet



## 5.2 Sørsvann


Beskrivelse	
Kapasitet på deponi	400 000 pam <sup>3</sup>
Dagens bruk	Skogs- og utmarksarealer
Transport	Arealene ligger sentralt ikke langt fra veilinja. Dette vil gi korte transportavstander og gode muligheter for å benytte masseforflytningsutstyr til og fra deponi.
Aktuelt for knusing og mellomagring	Ja
Status og sannynlighet	LNF-område i kommuneplanens arealdel. Krever KU og ny status i kommuneplanen, samt etterfølgende regulering. Lav sannsynlighet
	

## 5.3 Skudeheia (Hausland)

Beskrivelse	
Kapasitet på deponi	350 000 pam <sup>3</sup>
Dagens bruk	Landbruks-, natur- og friområde
Transport	Arealene ligger sentralt ikke langt fra anlegget. Dette vil gi korte transportavstander og gode muligheter for å benytte masseforflytningsutstyr til og fra deponi.
Aktuelt for knusing og mellomagring	Ja
Status og sannsynlighet	Ikke avsatt i kommunedelplan eller reguleringsplan. Krever endring av kommuneplan, KU etterfulgt av reguleringsplan. Deler av området inngår i Fevikmarka som populært turområde. Vurderes som lite sannsynlig med bakgrunn i nærhet til turområder og arealkonflikt. Potensiale for utfylling i forbindelse med etablering av støyvoller.
	 <p>The map shows a topographic view of the Skudeheia area in Hausland. A green-shaded area indicates the proposed waste management site, which is situated near the Klepp and Kleppekjen areas. The map also shows the Temse lake to the west, the Klepp and Kleppekjen areas, and the Hausland area to the east. A black circle highlights a specific area within the green-shaded site. The map includes contour lines, roads, and other geographical features.</p>



## 5.4 Skytebanetjenn (Fjære)

Beskrivelse	
Kapasitet på deponi	130 000 pam <sup>3</sup>
Dagens bruk	Landbruks-, natur- og friområde
Transport	Arealet ligger i noe avstand fra veilinja. Masser må transporteres på lastebiler på offentlig veinett.
Aktuelt for knusing og mellomagring	Ja
Status og sannsynlighet	Ikke avsatt i kommunedelplan eller reguleringsplan. Krever endring av kommuneplan, KU etterfulgt av reguleringsplan. Status som skytebane i dag i plansammenheng. Lite sannsynlig , basert på planstatus og utfylling planlagt i vann.
	

## 6 Referanser

- [1] NV38E18AG-GEO-RAP-0005 - Fagrapport ingeniørgeologi – Bergskjæringer
- [2] Statens vegvesen – Håndbok R761 Prosesskode 1