

Fra: Kristin Husebø Hestnes[kristin.husebo.hestnes@kalk.no]

Sendt: 7.apr 2017 14.45.06

Til: FMAV Post

Tittel: Søknad om Utslippstillatelse Miljøkalk AS i Eydehavn

Hei

Etter telefonsamtale (telefonsvarer) med dere tidligere i uken sender vi med dette dokumenter som belyser planene våre for Eydehavn med prosessanlegg og silobatteri. Vi har lagt til grunn Forurensingsloven, derfor er flere av punktene besvart i henhold til de nasjonale grenser som er nevnt der. Denne søknaden sendes parallelt med at vi søker både Arendal kommune og Arbeidstilsynet om samtykke.

Om det er noen spørsmål vedrørende planene våre håper jeg dere tar kontakt slik at vi får mulighet til å besvare.

Ha en riktig god påske.

Med vennlig hilsen

for **Miljøkalk AS**

Kristin Husebø Hestnes

Ressurs og Prosessjef

kristin.husebo.hestnes@kalk.no | +47 971 29 111 | www.kalk.no



FYLKESMANNEN I AUST- OG VEST-AGDER
Miljøvernavdelingen

Søknad om utslippstillatelse

Søknadsskjema for industribedrifter

Utfylt skjema skal sendes Fylkesmannen i 3 eksemplarer. Se veiledningen for utfylling av de enkelte rubrikkene. I de fleste tilfeller vil det være nødvendig å benytte vedlegg til skjemaet. Det framgår av skjema/veiledning når opplysninger skal gis i vedlegg. Dessuten skal vedlegg benyttes ved plassmangel i tabeller. Vedlegg skal nummereres i samsvar med punktene i skjemaet/veiledningen. Vedlegg skal også sendes Fylkesmannen i 7 eksemplarer.

1. Opplysninger om søkerbedrift

1.1 Navn, adresse m.v.:

Bedriftens navn	Miljøkalk AS	Telefon (sentralbord)	
Gateadresse	Olav Ingstadsvei 5	+47 05255	
Postadresse	Postboks 53		
Postnr., -sted	NO-1309 Rud	Telefon (kontaktperson)	
Kontaktperson	Jan Olav Ryan	+47 911 97 815	

1.2 Kommunenumr..... 0906 Kommune .. Arendal

1.3 Bransjenr. 08.112 1.4 Foretaksnr. ... 882153002
Bedriftsno. ...

1.5 Søknaden gjelder:

<input checked="" type="checkbox"/> Nyetablering	<input type="checkbox"/> Endrete utslippsforhold	<input type="checkbox"/> Annet, spesifiser:
<input type="checkbox"/> Endret produksjon	<input type="checkbox"/> Avfallsdisponering

1.6 Dato(er) for start av ny virksomhet, produksjonsendring osv. 1.5.2017

1.7 Dato(er) for eventuell(e) foreliggende utslippstillatelse(r)

1.8 Ansatte:	Antall personer	1.9 Driftstid:	Timer pr. døgn	Døgn pr. år
I dag		I dag		
Søkes om	3	Søkes om	24	360

2. Lokalisering

2.1 Gårdsnr. ... Bruksnr. ...

2.2 UTM-angivelse: Sonebelte

UTM-koordinater Nord-sør Øst-vest

2.4 Er terrengbeskrivelse vedlagt? Ja Nei

2.5 Avstand til nærmeste bebyggelse
Avstand til nærmeste bolig

2.3 Kartvedlegg Målestokk

Eydehavn	1:500 m

Type bebyggelse...
Type bolig

2.6 Er det fastsatt sikringszone? Ja Nei Fastsatt av

2.7 Er området regulert til industri? Ja Nei Annet

2.8 Transportmiddel/-midler for råstoffer/produkter..

Er redegjørelse angående transport vedlagt? Ja Nei

2.9 Er lokaliseringalternativer vurdert utfra miljøsinn? Ja, beskrivelse vedlagt Nei

3. Produksjonsforhold

3.1 Produkter som framstilles:

Produkt	Produsert mengde (volum) pr. år (døgn)	
	I dag	Søkes om
Kalkstein		40 000 tonn / år
Dolomitt		20 000 tonn / år

3.2 Produksjonsbeskrivelse inkludert flytskjemaer: skal gis i vedlegg.

3.3 Oversikt over innsatsstoffer: skal gis i vedlegg.

3.4 Er teknisk miljøanalyse gjennomført? Ja, vedlagt Nei

3.5 Energikilder/-forbruk:

Energikilde	Energiforbruk (MJ/år)	
	I dag	Søkes om
LPG/LNG		1 500 000 MJ / år
Elektrisitet		6 000 000 MJ / år

3.6 Er energisparetiltak med betydning for utslipp eller avfall vurdert?

Ja, beskrivelse vedlagt Nei

3.7 Miljømessige vurderinger av produksjonen: skal gis i vedlegg.

4. Utslipp til vann

4.1 Prosessavløpsvann:

Utslippskilde

Overflatevann fra MKA, industriområde

Utslippsted

Sjø, Tromøysundet

	I dag	Søkes om
Utslippsdyp		0
Avløpsstrøm (m ³ /h)		7,4

	I dag	Søkes om
pH ...		7-10

Er renseanlegg for dette avløpsvannet forutsatt i søknaden?

Ja, beskrivelse vedlagt Nei

Utslippskomponenter	Mengde (kg) pr. døgn			Konsentrasjon (mg/l)		
	I dag	Søkes om		I dag	Søkes om	
	Gj.snittlig	Gj.snittlig	Maksimalt	Gj.snittlig	Gj.snittlig	Maksimalt
Suspendert stoff (SS)					50	-
Olje (THC C5-C35)					50	-

Gjennomsnittsmengder og -konsentrasjoner er midlet over (tidsperiode)

Maksimalmengder og -konsentrasjoner er midlet over (tidsperiode)

Per døgn

Per døgn

- 4.2 Vil støtutslipp forekomme? Ja, beskrivelse vedlagt Nei
- 4.3 Er økotoksisitetstesting gjennomført? Ja, dokumentasjon vedlagt Nei
- Er kjemisk karakterisering utført? Ja, dokumentasjon vedlagt Nei
- 4.4 Er tiltak for ytterligere reduksjon av utslippets størrelse og virkning vurdert? Ja, beskrivelse vedlagt Nei

4.5 Kjølevann: Utslippssted Ikke relevant

	I dag	Søkes om		I dag	Søkes om
Utslippsdyp			Temperaturøkning (°C)		
Vannstrøm (m ³ /h)			Tilsetningskjemikalier		

Nærmere beskrivelse av eventuelle tilsetningskjemikalier: skal gis i vedlegg.

- 4.6 Vil sivevann fra deponier forekomme? Ja, beskrivelse vedlagt Nei
- 4.7 Vil forurenset grunnvann/grunn forekomme? Ja, beskrivelse vedlagt Nei

4.8 Resipient for utslipp til vann (unntatt sanitærvløpsvann):

Kommunalt nett Direkte til vassdrag Direkte til sjø

Lokalt vassdrag Hovedvassdrag

Vannføring: min. normal maks.

Lokalt fjordområde Hovedfjord Tromøysund

Eventuelt terskeldyp Største dyp

Nærmere beskrivelse av resipientforhold vedlagt? Ja Nei

Effekt av bedriftens utslipp i resipienten? Ja Nei Beskrivelse vedlagt

4.9 Resipient for sanitærvløpsvann:

Kommunalt nett Direkte til resipient

Resipient
Rensemetode

Mulighet for tilknytning til kommunalt nett .. Må avklares

5. Utslipp til luft

5.1 Prosessavgasser: Utslippskilde Avgasser fra LPG/LNG forbruk
 Utslippssted Pipe på prosessbygg

	I dag	Søkes om		I dag	Søkes om
Utslippshøyde over bakken ..		25	Avgasstrøm (Nm ³ /h)		
Utslippshøyde over tak			Avgasstemperatur (°C) ..		

Er rensenanlegg for prosessavgasser forutsatt i søknaden? Ja, beskrivelse vedlagt Nei

Utslippskomponenter	Menge (kg) pr. time			Konsentrasjon (mg/Nm ³)		
	I dag	Søkes om		I dag	Søkes om	
	Gj.snittlig	Gj.snittlig	Maksimalt	Gj.snittlig	Gj.snittlig	Maksimalt
Støv		0,3			<10	

Gjennomsnittsmengder og -konsentrasjoner er midlet over (tidsperiode)

Maksimalmengder og -konsentrasjoner er midlet over (tidsperiode)

5.2 Vil støtutslipp forekomme? Ja, beskrivelse vedlagt Nei

5.3 Er kjemisk karakterisering utført? Ja, resultater vedlagt Nei

5.4 Er tiltak for ytterligere reduksjon av utslippets størrelse og virkning vurdert? Ja, beskrivelse vedlagt Nei

5.5 Avgasser fra anlegg kun for energiproduksjon:

Brenselforbruk/ kapasitet		Brensel/fyringsolje (type)		Utslipps- komponenter	Menge (kg) pr. døgn		Konsentrasjon (mg/Nm ³)	
I dag	Søkes om	I dag	Søkes om		I dag	Søkes om	I dag	Søkes om
	32 000 kg/år		LPG/LNG	CO2		1750		

	I dag	Søkes om
Utslippshøyde over bakken ..		25
Utslippshøyde over tak		

Sammensetning av eventuelle andre brenseltyper enn fyringsolje: skal oppgis i vedlegg.

Er nærmere redegjørelse for forbrenningstekniske data vedlagt? Ja Nei

5.6 Rensing av avgasser fra anlegg kun for energiproduksjon? Ja, beskrivelse vedlagt Nei

5.7 Diffuse utslipp:

Kilde/årsak	Utslippskomponenter	Utslippsmengde (kg) pr. time	
		I dag	Søkes om
Se pkt 4.1			

5.8 Er det gjennomført/planlagt tiltak mot diffuse utslipp? Ja, beskrivelse vedlagt Nei

5.9 Er spredningsforhold m.v. beskrevet? Ja, beskrivelse vedlagt Nei

5.10 Er spredningsberegninger utført? Ja, vedlagt Nei

6. Avfall

6.1 Avfallstyper og -mengder:

Avfallstype	Mengde pr. år		Disponeringsmåte	Evt. nærmere spesifisering av avfallet
	I dag	Søkes om		
Restavfall		3 tonn		
Næringsavfall til gjenvinning		4 tonn		(papp, trevikre, metall evt. plast)
Farlig avfall		1 tonn		Olje, kjemikalier, EE avfall

6.2 Tiltak for å begrense avfallsmengdene: skal beskrives i vedlegg.

6.3 Benyttes avfall/biprodukter fra andre i bedriftens produksjon? Ja, beskrivelse vedlagt Nei

6.4 Omfatter virksomheten egen behandling/mellomlagring/deponering av avfall? Ja, beskrivelse vedlagt Nei

Medfører avfallshåndteringen/-disponeringen fare for forurensning/ulempere i omgivelsene? Ja, beskrivelse vedlagt Nei

Er det gjennomført/planlagt tiltak for å begrense forurensningene/ulempene? Ja, beskrivelse vedlagt Nei

7. Støy

7.1 Støykilder:

Støykilder som forårsaker ekstern støy	Varighet av støy		Støykildens karakter
	Pr. døgn	Pr. uke	
Driftsfase møllebygg i drift	24 t	120 t	Jevn støy
Havneaktiviteter forårsaket av MKA	16 t	80 t	Støy generert av gravemaskin på båt, hjullaster, skraping metall-mot-metall

7.2 Støynivå ved nærmeste bebyggelse:

Lokalitet nr. (kartref.)	Type bebyggelse	Støyemisjon, dB(A)		Målt/beregnet
		I dag	Søkes om	
	Bolighus nærmeste bebyggelse		Iht.forurensnings forskriftens kapittel 30	Se vedlagt støyrapport

7.3 Forekommer naboklager?

Ja, beskrivelse vedlagt Nei

7.4 Planlagte støyreducerende tiltak m/kostnader: skal beskrives i vedlegg.

8. Forebyggende tiltak og beredskap ved ekstraordinære utslipp

8.1 Vurdering av risiko: skal gis i vedlegg.

8.2 Angi om forebyggende tiltak er etablert og eventuelt hva slags tiltak:

	Ja	Nei	Tiltak
Lagringstanker	X		I henhold til krav om oppsamlingskar
Overfylling/overløp		X	
Lekkasjer til kjølevannsnnett		x	Ikke relevant
Lekkasjer til grunnen fra avløpsnett		x	Ikke gjeldende
Gasslekkasjer	X		I henhold til prosedyrer gitt av leverandør LPG
Utfall av renseanlegg		x	Ikke gjeldende
Beredskapsplan	X		Er under utarbeidelse

8.3 Er det utarbeidet beredskapsplan for håndtering av ekstraordinære utslipp?

*Ja Nei Beredskapsplanen er: * under utarbeidelseVedlagt Oversendt Fylkesmannen tidligere

9. Internkontrollsystem og utslippskontroll

9.1 Internkontroll:

Er internkontrollsystem tatt i bruk?

Ja

Nei, nærmere redegjørelse vedlagt

9.2 Utslippskontroll, overvåking:

Foretas regelmessige målinger av utslippene?

Ja

Nei

Vil bli foretatt

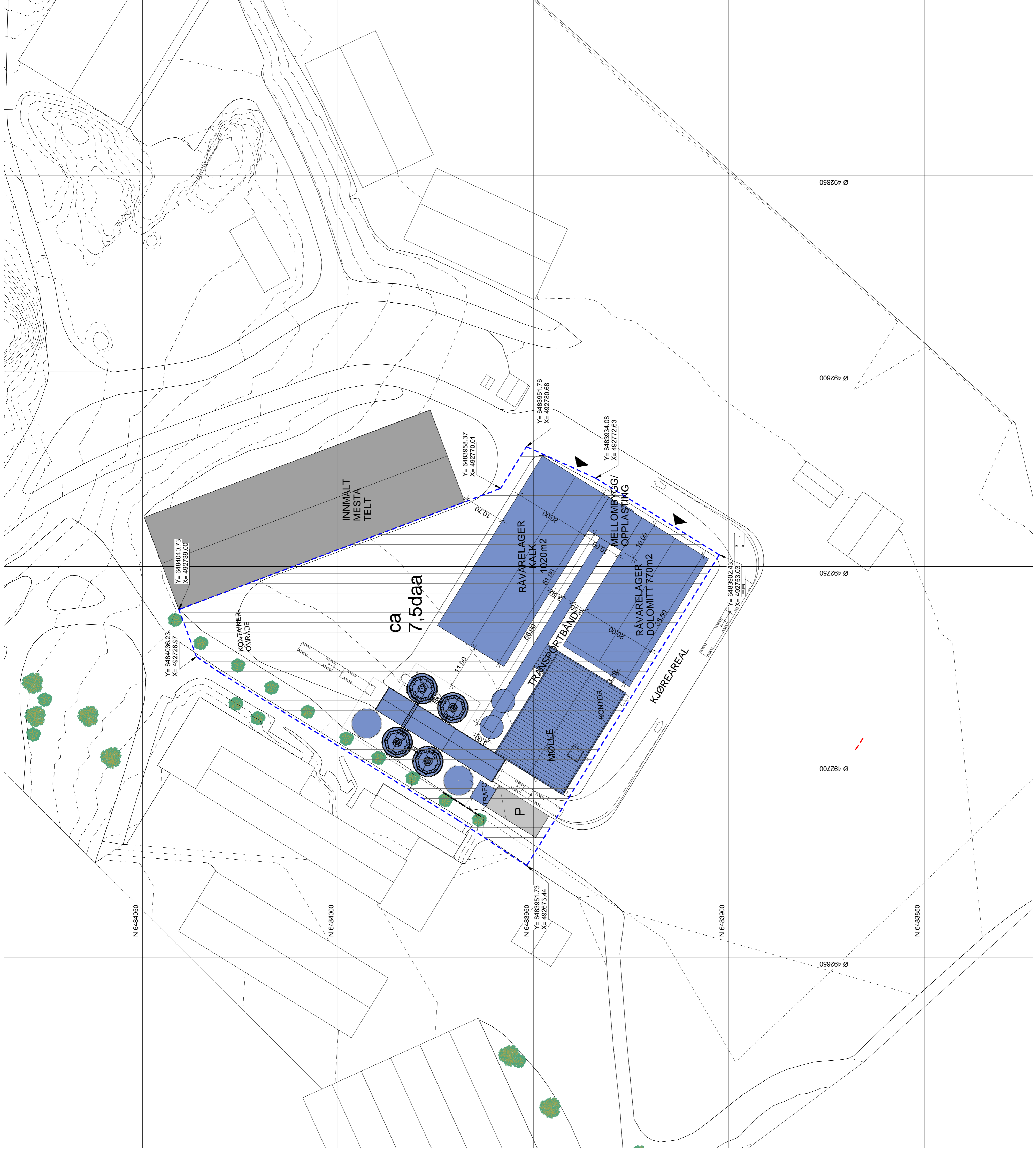
Utkast til måleprogram: skal vedlegges.

10. Underskrift

Sted: <i>Rud 9/9 - 2017</i>	Dato:
Underskrift: <i>[Signature]</i>	

11. Vedleggsoversikt

Nr.	Innhold	Antall sider
2.3	Kartvedlegg i målestokk	1
2.9	Vedlegg miljøhensyn: Prosjektforslag – Mølle og siloanlegg Arendal havn	13
3.2	Produksjonsbeskrivelse: Nabovarsling – 22.2.2017	6
3.3/5.3	Oversikt over innsatsstoffer: Produkt Data Blad (dolomitt (A) og kalkstein(B))	2
3.6	Energisparetiltak – vurdering: Solenergirapport (3.6A) og ENOVA søknad (3.6B)	26 + 6
3.7	Miljømessige vurderinger av produksjonen: Miljørisikoanalyse	16
7.2	Støyrapport	28
9.2	Utslippskontroll, overvåking: Utkast til Måleprogram for utslipp til ytre miljø	2



Rev. nr.	Rev. dato	Rev. innhold	Rev. av
6	05.02.2017	Revisjon av byggeplanen	ARK
5	15.12.2016	Oppfølging byggeplanen	ARK
4	08.12.2016	Oppfølging byggeplanen	ARK
3	27.10.2016	Oppfølging byggeplanen	ARK
2	18.10.2016	Oppfølging byggeplanen	ARK
1	18.10.2016	Oppfølging byggeplanen	ARK

Prosjekt: A-70-PL-00-001
 Tegningsstatus: 7



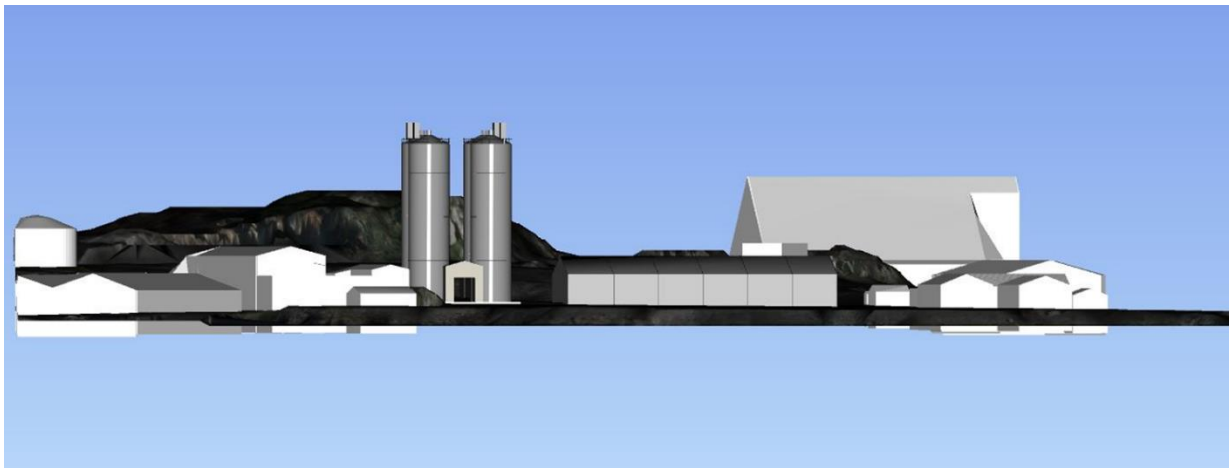
Prosjekt: Eydehavn, område for mjølkalk
 Prosjekt nr.: 39563

Tegningsstatus: Situasjonsplan

Dato:	12.08.2016	Formål nr.:	kji	Kontaktperson:	Hen	Rev. dato:	05.04.2017
Formål:	A1	Målestokk:	1 : 500	Tegningsnr.:	A-70-PL-00-001	Rev. nr.:	7

Prosjektforslag – Mølle- og siloanlegg Arendal havn

15. April 2016



1.0 Innledning.....	1
Prosjektorganisering.....	1
2.0 Strategisk forankring og bakgrunn for «Prosjekt Eydehavn».....	1
2.1 Valg av lokalisering.....	2
Norcem.....	2
Gismerøya.....	2
Arendal havn (Eydehavn).....	3
2.2 Kunder.....	3
Potensielle kunder/markeder:.....	3
3.0 Valg av samarbeidspartnere og leverandører.....	4
3.1 Valg av konsulent.....	4
3.2 Valg av Mølle-/prosessanlegg.....	4
Spesifikasjoner gitt til mølleleverandørene:.....	5
Diskusjon og konklusjon.....	6
3.3 Leverandør av Silobatteri.....	7
3.4 Møllebygg og velferdslokaler.....	7
4.0 Risikovurderinger.....	7
5.0 Økonomisk analyse.....	8
Alternativ 1.....	8
Alternativ 2.....	8
Alternativ 3.....	8
Alternativ 4.....	9

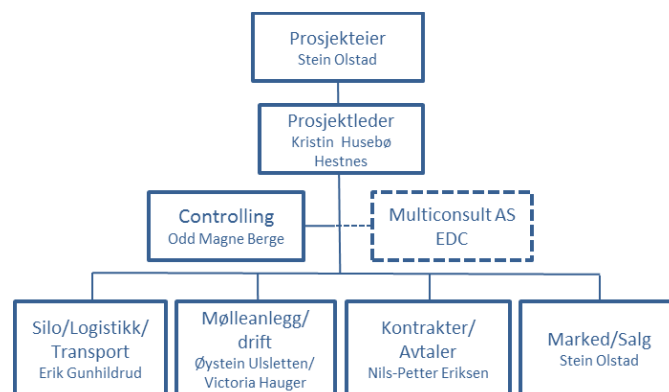
1.0 Innledning

Administrasjonen har gjennomført en forretningsmessig analyse av et prosjekt som innebærer et mølle-/siloanlegg lokalisert til Eydehavn ved Arendal. Leiekontrakt med Arendal Havn er signert med forbehold om dispensasjon for blant annet byggehøyder.

- Den forretningsmessige og økonomiske gjennomgangen er forestått av ledergruppen i MKA. I tillegg har deler av salgspersonalet og stabsfunksjoner vært involvert.
- Tekniske vurderinger omkring utstyrvalg og layout for et eventuelt mølleanlegg har blitt utført av Øystein Ulsletten og Victoria N. Hauger. Også her har interne ressurspersoner vært involvert i arbeidet.
- Valg av eventuell leverandør av et silobatteri med tilhørende transportløsninger har blitt gjennomgått av Erik Gunhildrud og Øystein Ulsletten.
- Multiconsult AS har bistått prosjektgruppen med tegninger av prosess lay-out, tekniske beregninger, miljørelaterte saker etc.

Hovedinntrykket etter befaringer og diskusjoner med Arendal havn er positivt med hensyn på fremtidig samarbeid og utvist vilje til å finne gode løsninger.

Prosjektorganisering



Prosjektet er lagt under Miljøavdelingen med bakgrunn i at hovedargumentet for lokaliseringen og at de største volumene, fra oppstart, vil gå til vassdragssektoren. Industriavdelingen har vært involvert i forprosjekteringen, spesielt i forbindelse med dolomittkvaliteter for potensielle kunder i nærområdet. Ledergruppen er sponsor for prosjektet og vil få en oppdatering på hvert ledermøte.

2.0 Strategisk forankring og bakgrunn for «Prosjekt Eydehavn»

Det har lenge vært knyttet utfordringer til en sikker og fremtidsrettet logistikkmodell for høykvalitetsprodukter basert på kalk fra Verdal til kunder på Sørlandet. Avslutningen av Franzefosbyen, med alle tilknyttede aktiviteter utenfor fjellanlegget, vil på et tidspunkt omkring årsskiftet 2018/2019 fordre at MKA har en alternativ transport-/logistikk-løsning for vassdragskalk. Volumer av Miljøkalk til vassdragssektoren, som vi må finne løsninger for, er omkring 25.000 tonn pr. år.

Sandvika betjener også andre kunder med ulike dolomittgraderinger, blant annet Geveko (veimaling) og Svevia (asfalt), totalt ca. 5.000 tonn/år.

MKA leier i dag lagerkapasitet ved en siloterminal nær Kristiansand. Denne leieavtalen løper ut i 2017.

Det har i perioder vært vanskelig å finne båtbevraktere som håndterer fraksjoner i området 0/0,5mm. Dette ser ut til å være en økende trend.

De største volumene av vassdragskalk går til doseringsanlegg lokalisert i Agderfylkene. Vi har derfor begrenset søket etter tilgjengelige arealer tilknyttet kai på strekningen Brevik – Mandal.

2.1 Valg av lokalisering

Lokasjoner som har blitt vurdert er Norcem Brevik, Gismerøya i Mandal og Arendal Havn (Eydehavn).

Norcem ble valgt bort fordi:

- Det er forholdsvis lang vei fra havna og opp til bruddet hvor et eventuelt mølleanlegg vil bli etablert. Produksjon av dolomittprodukter vil bli vanskeligere.
- På det tidspunkt hvor 100 % av råvarene kommer fra Verdal vil de logistiske synergieffektene for inngående varestrøm være åpenbare, men beliggenheten i forhold til forbruksstedene ikke like gunstig.
- Administrasjonen har vurdert at fordelene ved eierskap og drift i egen regi, er større enn et logistiksamarbeid og leieforhold til Norcem på deres område



Gismerøya ved Mandal ble valgt bort fordi

- Beliggenheten er lengre syd enn ønskelig i forhold til de største forbruksstedene.
- Havna - i minste laget for vår virksomhet og værmessig (vind) lite gunstig, i og med plasseringen helt i havgapet.
- Makshøyde for siloer 18 meter



Arendal havn (Eydehavn)

Valget av Arendal havn er basert på:

- Området er regulert for industriformål.
- Arendal Havn, som organiserer aktivitetene på havneområdet ønsker vår virksomhet velkommen.
- Det er allerede industriaktivitet i nærområdet – Blant annet Saint Gobain og Klodeberg Pukk holder til her.
- Det er kort avstand frem til E18, og det foreligger planer om ny vei fra E18 og frem til Eydehavn for å skjerme bebyggelsen i nærområdene for tungtransport.
- Havna er tilpasset håndtering av store båter. Mesta er i dag en stor



leietager på området hvor de har sentralisert store deler av veisaltingsaktivitetene.

- En større asfaltentreprenør er i planleggingsfasen for eventuell etablering. Bakgrunn for dette er blant annet god plassering for leveranser til deler av «fergefri E39» prosjektet.

2.2 Kunder

Et anlegg lokalisert til Eydehavn vil være godt plassert for leveranser til en rekke ulike bransjer og bruksområder:

- Den største kunden fra Eydehavn vil være Miljødirektoratet gjennom leveranser til doseringsanleggene. I tillegg kommer båt- og helikopterspredning.
- Asfaltindustrien i området – blant annet NCC, Skanska og Lemminkäinen
- Bygg- & anleggsbransjen, betongelementer i Kristiansandsområdet – ferdigbetong og elementprodusenter
- Olje & Gass segmentet – Chemco, Todnem
- Dagens faste kunder som Svevia og Geveko vil kunne betjenes - forutsatt tilstrekkelig møllekapasitet og mulighet for produksjon av ulike dolomittfraksjoner.

Potensielle kunder/markeder:

- Vassdrag: - Produksjon av finere graderinger for å kunne levere et konkurransedyktig alternativ til «Biokalk» (slurry fra Omya)
- Landbruk: - Leveranser til Fôrkalkkunder
- Eksport: - Røykgassrensing i Norden, Nord Europa
- Industri: - Mørtel/sparkel markedet i Sverige og Danmark
- Mikroniserte dolomittgraderinger for glassfiberproduksjon

Administrasjonen er innforstått med at et salgsfremstøt med produkter for røykgassrensing i kraftindustrien i Danmark og Tyskland på ingen måte er uproblematisk. Det er viktig at et slikt strategielement blir belyst fra alle sider, blant annet konkurranseforhold og ressursbruk. En fullstendig strategi for eksportsalg av prosesserte produkter er under utvikling, men foreløpig ikke ferdigstilt.



3.0 Valg av samarbeidspartnere og leverandører

3.1 Valg av konsulent

Vi har valgt å benytte Multiconsult som bistand i forprosjektering og prosjektledelse under byggeperioden. Multiconsult bistår oss med prosjektledelse under byggeperioden for nytt knuseanlegg på Hole og erfaringene er så langt gode.

3.2 Valg av Mølle-/prosessanlegg

Tre mølleleverandører har blitt vurdert i prosessen, Loesche, Gebr. Pfeiffer og Hosokawa Alpine. Loesche falt ut i startfasen som følge av liten interesse fra deres side.

Gebr. Pfeiffer og Hosokawa Alpine har begge svart positivt på forespørslene og vært imøtekommende i forbindelse med uttesting av ulike produkter og fraksjoner.



MKA disponerer i dag tre kulemøller som er i daglig drift; på Hamar, Hole og i Sandvika. Samme teknologi har blitt vurdert i prosjektet, også flytting av møllen i Sandvika. Konklusjonen er at en «bordmølle» er bedre egnet, da denne moderne teknologien har en rekke fordeler over den tradisjonelle kulemølla:

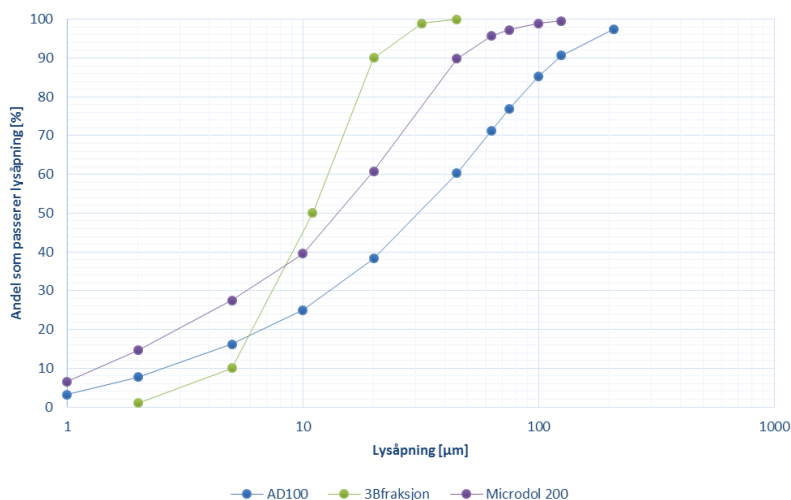
«Bordmølle» fra Pfeiffer



- Lavere energiforbruk:**
 Bordmøller har et betraktelig lavere energiforbruk enn kulemøller for grovere fraksjoner ($d_{97} > 15\text{-}20\mu\text{m}$). For våre planlagte fraksjoner vil energiforbruket til ei bordmølle være 20-40% lavere enn for en kulemølle. Dette er blant annet grunnet maleprinsippet. Bordmøller baseres hovedsakelig på fragmentering ved trykk, mens det for kulemøller hovedsakelig er abrasjon som står for nedmalingen. Dette fører til mindre dødmaling.
- Renhet**
 Da en bordmøllekrets vil være mye enklere (og kortere) enn en lukket krets med kulemølle og luftklasserer, vil det til en hver tid være mindre masse i omløp. Dette fører til at det er mindre mulighet for forurensning mellom massene, og mindre masse må kjøres til alternative formål. For bordmølla vil et produktbytte ta omtrent 2 timer, hvor 150 kg kan støvsuges fra bordet, og ca. 0,5 kg vil ligge igjen i kretsen.
- Raskere justering av kornkurve:**
 Da det skal produseres produkter i forskjellige fraksjoner er det en klar fordel at kornfordelingskurven enkelt kan forandres på et panel uten at store masser er i omløp i kretsen. Kurvene vil også være mer stabile for en bordmølle. Kornfordelingskurven kan også styres med en uavhengig separator, men med bordmølla vil også mølleparametrene kunne innstilles optimalt for ønsket kornfordeling i én og samme operasjon.
- Enklere installasjon og vedlikehold:**
 Da bordmøllen er en kompakt enhet, og ingen lukket krets er nødvendig, vil installasjonen være enkel og rask, noe som også vil gi korte vedlikeholdsstopper.
- Mindre støy:**
 Bordmølla gir lite støy, noe som vil føre til lavere kostnader for støyisolasjon m.m

Spesifikasjoner gitt til mølleleverandørene:

- Kapasitet: Minimum 20 tonn/time (kalk)
- 3-4% fukt i pågang krever forvarming
- Klasserer integrert i mølle



Diskusjon og konklusjon

Både Gebr. Pfeiffer og Hosokawa Alpine har møller som klarer oppgaven, men det er forskjeller av forholdsvis stor betydning som forenkler valget. Gebr. Pfeiffers hovedfokus er sementindustrien, mens Hosokawa Alpines er industrimineraler. Som et naturlig resultat av dette er Gebr. Pfeiffers fokus store tonnasje, mens Hosokawa Alpine fokuserer mer på perfektionerte kornfordelingskurver og skarpe toppkutt.

Dette har ført til forskjellige designkriterier som resulterer i en rekke forskjeller i prestasjon.

	Gebr. Pfeiffer MPS 200B	Hosokawa Alpine 1500AMW
Pågang	Helst én fraksjon	Fleksibel (0,2/2 og 0/40)
Produkt	Helst én fraksjon	Fleksibel (d97 20-100 µm)
Bytte mellom kalk og dolomitt	10 t. mellomprodukt	150 kg mellomprodukt
Forvarming	Olje/Diesel/Gass	Gass (opsjon: gjenvinning)
Vedlikehold	Tradisjonell (demontering)	Tilrettelagt adkomst
Service	Tyskland	Lokal representasjon
Markedsfokus	Sement og kull	Industrimineraler

Hosokawa Alpines mølle er mer fleksibel, både i forhold til pågangsfraksjon og hvilke fraksjoner vi får ut. Det er enkelt å variere mellom ulike produkter. Mølla fra Gebr. Pfeiffer blir designet etter hvilken fraksjon vi vil mate med og hvilken fraksjon vi vil ha ut. Dette fører til at mølla ikke vil operere optimalt mye av tiden, da vi ønsker å variere begge disse parameterne etter behov.

Vi ønsker å male både kalk og dolomitt på samme mølle uten at produktene blir forurenset av hverandre. Dette er en kjent problemstilling for Hosokawa Alpine som kommer med gode løsninger, både for mølla og resten av kretsen. Dette er ikke ønskelig hos Gebr. Pfeiffer, som fraråder oss å male forskjellige materialer i samme møllekrets.

I tillegg virker Hosokawa Alpine mer løsningsorientert og framtidsrettet, med gode og kreative løsninger for energisparing, vedlikehold og tilstandsovervåking.

«Bordmølle» fra Hosokawa Alpine



3.3 Leverandør av Silobatteri

Fire leverandører av siloløsninger har blitt kontaktet og vi har mottatt tilbud fra alle. Vi har hatt møter med Tau, Lafopa og Bulkteknik. I tillegg til at Tau Mek. hadde de laveste prisene, opplevde vi at de var en viktig bidragsyter i diskusjonen om løsninger. Polem har vi ikke hatt møte med, da de sendte inn tilbud i etterkant av evalueringen. De har ingen referanser på levering av store siloløsninger.



	Lafopa	Tau Mek.	Bulkteknik
Pris	NOK 19.360.000 (EUR 9,22)	NOK 16.000.000	SEK 21.270.000
Utstyr	Store mangler i tilbudet i forhold til hva vi forespurte på	I henhold til forespørsel	I henhold til forespørsel
Vurdering	Vår oppfatning er at det virker som de har sparsom erfaring med å bygge silobatterier.	Samarbeider om å skape en god løsning. Spiller inn forslag under veis i prosessen.	Virker svært erfarne og profesjonelle.
Referanser	NFK's silo bygges/ monteres i disse dager	Norcem i Risavika Nordic Bulk på Hole	Vært med lenge og har bygget silobatterier for en rekke tunge aktører

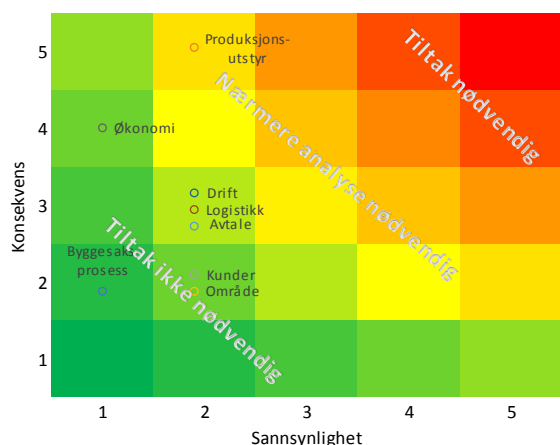


Vi har vært på befaring på Norcems anlegg i Risavika som Tau Mek har bygd. Norcem gav Tau Mek de beste skussmål. I tillegg utfører Tau Mek stålkonstruksjoner og bygger siloer på Hole som underleverandør til Nordic Bulk.

3.4 Møllebygg og velferdslokaler

Vi har foreløpig kun vært i kontakt med én entreprenør som bygger industribygninger i henhold til våre behov. Vi har mottatt budsjettpriser fra «Alt i Bygg AS» som er et entreprenørfirma med hovedkontor på Eydehavn i Arendal kommune. Flere selskaper vil bli kontaktet for konkurrerende tilbud.

4.0 Risikovurderinger



Det har blitt utført risikoanalyser innenfor områdene:

- Kunder - kontrakter og krav til presisjon i leveranser og kvalitet
- Internt og eksternt avtaleverk, reguleringsplan, utslippstillatelser og andre myndighetskrav.
- Byggesaksprosess, sikring av område etc.
- Driftsmodell, logistikk og Kontrollmekanismer
- Økonomistyring

5.0 Økonomisk analyse

Den økonomiske analysen er foretatt under følgende forutsetninger:

- Kalkylene baserer seg på budsjettpriser for utstyr og andre kalkyleelementer
- Reelt avkastningskrav er satt til 8%
- Økonomisk levetid på investeringene er satt til 15 år, regnskapsmessige avskrivninger vil gjøres over 20 år
- Kapitalkostnadene er fordelt per tonn med basis produksjonskapasitet per time
- Råvarepågang er for alternativ 1 og 2 84% 0/40 kalkstein og 16% 0,2/2 dolomitt, og for alternativ 3 58% 0/40 kalkstein og 42% 0,2/2 dolomitt. Alternativ 4 baserer seg på ferdig møllet kalkstein til vassdragsmarkedet
- Produksjonskostnader er allokert basert på kapasitet per time for de ulike fraksjonene
- Båtfrakt av råvare er basert på dagens tilsvarende fraktavtaler
- Bilfrakt av ferdigvare er den gjennomsnittlige kostnaden vi vil få ved å frakte varen fra mølleanlegget til leveringsstedene vi betjener. Dette er en kostnad for kundene, men er tatt med i analysen for å vise det totale kostnadsbildet
- Kostnad for ledig kapasitet er resterende kapitalkostnad som ikke allerede er fordelt på produksjonsvolum
- For detaljerte kontantstrøversikter, se vedlegg

Hovedfokus i analysen har vært på de kostnadselementene som vil utgjøre klare forskjeller mellom alternativene.

Alternativ 1 bygger på investering i en liten mølle med produksjon av 22 300 tonn vassdragskalk og 4 300 tonn dolomitt til Geveko. Denne produksjonen krever fra 1 til 2,25 skift gjennom året, avhengig av sesongsvingninger. I snitt kreves 1,6 skift, og det legges til grunn en bemanning på totalt 3 fast ansatte. Dette alternativet medfører investeringer på MNOK 61, og vil under forutsetning av ovenstående volumer generere EBITDA i første driftsår på MNOK 10,6 som øker til MNOK 11,8 i år 10. Netto nåverdi for dette alternativet er MNOK 35,6. Produksjon av dolomitt til 3B-Fiber i tillegg til nevnte volum vil ikke være mulig med liten mølle. Grunnen til dette er svært begrenset kapasitet per time for dolomittfraksjonen 3B-Fiber ønsker. Å produsere til 3B-Fiber med liten mølle ville medført behov for døgnkontinuerlig drift og tilsvarende bemanning. Risiko knyttet til å basere seg på en mølle der kapasiteten til enhver tid er fullt utnyttet er vurdert så høy at dette ikke anses som et reelt alternativ.

Alternativ 2 bygger på investering i en større mølle og med samme volum som i alternativ 1, under forutsetning at vi ikke lykkes i å få 3B-Fiber som kunde. Dette representerer således «worst case» ved investering i stor mølle, og innebærer mye ledig kapasitet det vil kreve salgsinnsats for å klare å utnytte. Volumet som ligger til grunn vil kunne produseres med ett skift gjennom året, og en bemanning på to ansatte ligger til grunn. Investeringen knyttet til dette alternativet er kalkulert til MNOK 70,5, og vil generere EBITDA i første driftsår på MNOK 11,1 som vil øke til MNOK 12,5 i år 10. Differansen i forhold til alternativ 1 knytter seg i hovedsak til lavere bemanning som følge av nær dobbel møllekapasitet for begge fraksjoner. Netto nåverdi for alternativ 2 er, grunnet en høyere investering, lavere enn for alternativ 1, MNOK 31,2.

Alternativ 3 bygger på investering i samme mølle som i alternativ 2, og med produksjon av 22 300 tonn vassdragskalk, 4 300 tonn dolomitt til Geveko og 12 000 tonn dolomitt til 3B-Fiber. Investeringen er identisk med alternativ 2; MNOK 70,5. Mølla utnyttes i dette alternativet 23% mer enn i alternativ 2. At prosjektet baserer seg på tre kunder med gitt volum gjør at vi med stor mølle vil operere med høy grad av ledig kapasitet. Dette er et potensiale Miljøkalk på sikt vil kapitalisere på, og potensielle markeder og kunder er diskutert (som nevnt under Punkt 2.2). Før nye kunder og eventuelt nye markeder skal betjenes, vil

anlegget kunne benyttes som backup-løsning for andre produksjonsanlegg i Franzefoss Minerals i tilfelle produksjonsavbrudd. Alternativ 3 vil generere EBITDA på MNOK 14,3 i første driftsår som vil øke til MNOK 17,7 i år 10. Netto nåverdi er MNOK 68,5 – omkring dobbelt så høy som for de andre alternativene.

Tabell 1 viser kalkulert kontantstrøm for alternativ 3:

Kalkstein		22300	22300	22300	22300	22300	22300	22300	22300	22300	22300	22300
Dolomitt		16300	16550	16950	17100	17300	17750	16950	18800	19300	19800	
	År 0	År 1	År 2	År 3	År 4	År 5	År 6	År 7	År 8	År 9	År 10	
Salg dolomitt		12 111	12 483	12 979	13 292	13 650	14 219	14 883	15 523	16 178	16 849	
Salg kalkstein		25 495	25 877	26 266	26 660	27 059	27 465	27 877	28 295	28 720	29 151	
Sum omsetning		37 606	38 361	39 245	39 951	40 710	41 684	42 760	43 818	44 898	46 000	
Varekost		-3 294	-3 374	-3 474	-3 545	-3 623	-3 736	-3 687	-3 989	-4 116	-4 247	
Transport		-10 980	-11 194	-11 443	-11 645	-11 861	-12 134	-12 256	-12 727	-13 028	-13 335	
Spredekost		-2 424	-2 459	-2 495	-2 531	-2 567	-2 604	-2 642	-2 680	-2 718	-2 758	
Sum direkte kostnader		-16 699	-17 028	-17 411	-17 720	-18 052	-18 474	-18 584	-19 396	-19 863	-20 339	
Bearbeidingsverdi		20 908	21 333	21 834	22 231	22 658	23 211	24 176	24 422	25 035	25 661	
Personal		-1 880	-1 936	-1 994	-2 054	-2 116	-2 179	-2 245	-2 312	-2 382	-2 453	
Transport til lagertelt		-926	-940	-954	-969	-983	-998	-1 013	-1 028	-1 044	-1 059	
Lagerleie råvarer		-200	-203	-206	-209	-212	-215	-219	-222	-225	-229	
Lagerleie areal		-880	-893	-907	-920	-934	-948	-962	-977	-991	-1 006	
Opplasting hopper		-386	-394	-398	-400	-402	-407	-398	-417	-422	-427	
ADK		-2 400	-2 436	-2 473	-2 510	-2 547	-2 585	-2 624	-2 664	-2 704	-2 744	
Sum driftskost		-6 672	-6 803	-6 932	-7 062	-7 195	-7 333	-7 461	-7 620	-7 768	-7 919	
EBITDA	-70 500	14 235	14 530	14 901	15 169	15 464	15 878	16 715	16 802	17 267	17 742	

Tabell 1: Kontantstrømsanalyse, alternativ 3

Alternativ 4 innebærer investering i kun silobatteri på tomten i Eydehavn og forutsetter kjøp av ferdig møllet kalkstein fra Verdalskalk. Dette medfører frakt med båter det er begrenset tilgjengelighet på, og innebærer derfor en høy risiko. I tillegg ekskluderer dette alternativet oss helt fra dolomittmarkedet, og vi har valgt å ikke gå videre med dette. Netto nåverdi MNOK 33,2.

Gitt forutsetningene lagt til grunn vil altså alternativ 3 komme vesentlig bedre ut enn de andre alternativene. I alternativ 3, som vi anser som det mest sannsynlige caset med tanke på kundeportefølje, er årlig EBITDA MNOK 3,2 høyere enn for alternativ 2. Differansen skyldes volumet 3B-Fiber representerer. Årlig resultat etter kapitalkostnad er mellom MNOK 2,6 og MNOK 3,2 høyere enn for de andre alternativene. Netto nåverdi er nesten dobbelt så høy. Hovedårsaken til dette er produksjon og salg av dolomittprodukt til 3B-fiber, som vil generere en fortjeneste på MNOK 3,2 første driftsår.

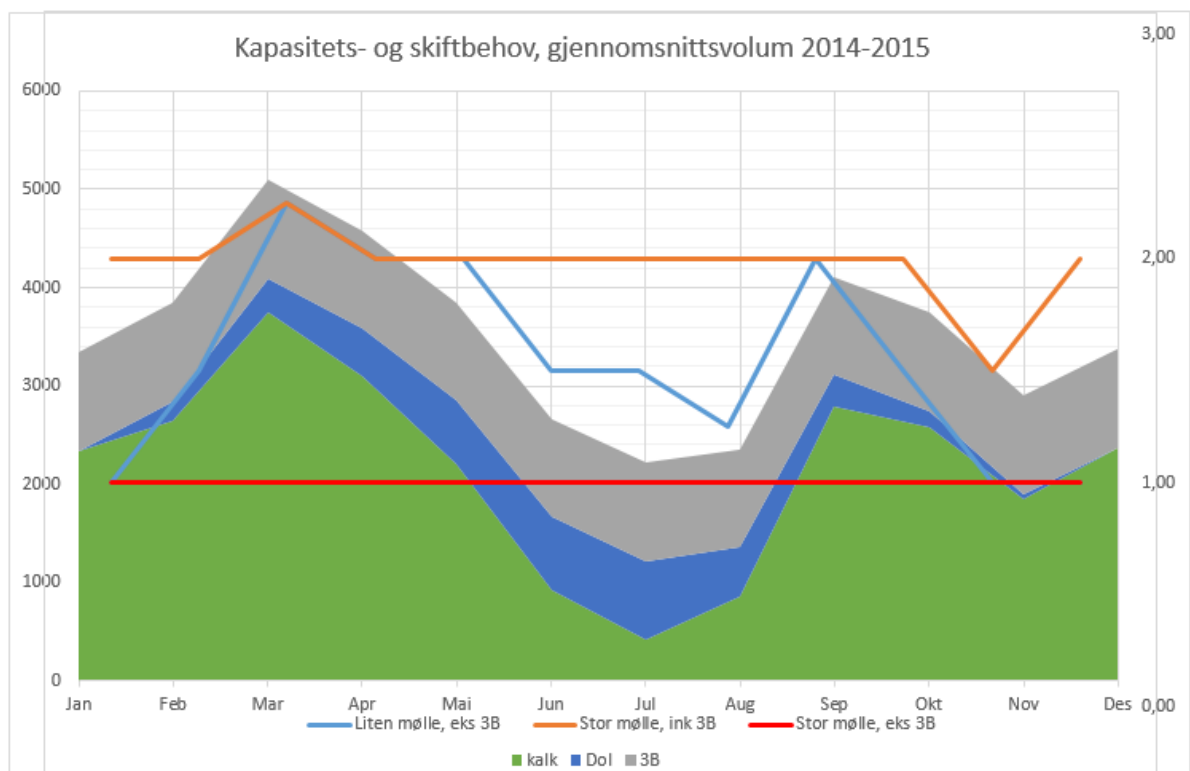
Tabell 2: Oversikt investering og driftsresultat første driftsår ved ulike møllealternativer

	Alternativ 1 Kalk/veimaling - liten mølle - 1,6 skift	Alternativ 2 Kalk/veimaling - stor mølle - 1 skift	Alternativ 3 Kalk/dolomitt - stor mølle - 2 skift	Alternativ 4 Kalk - silobatteri
Investering (TNOK)				
Prosjektledelse	2 000	2 000	2 000	1 000
Bygging/montering/infrastruktur mølle	4 100	4 100	4 100	
Transportbånd	1 250	1 250	1 250	
Mølle	15 840	24 960	24 960	
Møllebygg 625m2	7 880	7 880	7 880	
Sanitær- og fellesrom	300	300	300	
Hopper/Forsilo	1 500	1 500	1 500	
Silo ink. Infrastruktur	21 000	21 000	21 000	21 000
Hot gas generator	560	560	560	
Opsjon Heat Exchanger	2 020	2 020	2 020	
Asfaltering	600	600	600	
Online analysemåling	1 000	1 000	1 000	
5% uforutsett	2 900	3 360	3 360	-
Sum investeringer	60 950	70 530	70 530	22 000
Volum (tonn)				
Vassdragskalk	22 300	22 300	22 300	22 300
Veimaling	4 300	4 300	4 300	-
3B Fiber			12 000	-
Totalvolum	26 600	26 600	38 600	22 300
Drift år 1 (TNOK)				
Omsetning	28 606	28 606	37 606	25 495
Varekost	-1 854	-1 854	-3 294	-3 568
Logistikk	-11 065	-11 065	-13 405	-14 276
Bearbeidingsverdi	15 688	15 688	20 908	7 651
Personalkost	-1 880	-1 250	-1 880	-300
Lagerleie	-1 080	-1 080	-1 080	-880
ADK	-2 164	-2 304	-3 712	-500
EBITDA	10 563	11 053	14 235	5 971
Driftsmargin	67,3 %	70,5 %	68,1 %	78,0 %
Kapitalkostnad tillagt produkt	23 % 1 610	11 % 930	34 % 2 830	2 700
Kapitalkostnad ledig kapasitet	77 % 5 511	89 % 7 310	66 % 5 410	-
Årlig kapitalkostnad på investering	7 121	8 240	8 240	2 570
Resultat	3 442	2 813	5 995	3 401

Tabell 3: Fordeler og ulemper ved ulike alternativ

	Fordeler	Ulemper
Alt. 1	Lavere investering enn alternativ 2 og 3	Begrenset kapasitet per time Begrenser oss til produksjon av grovere fraksjoner Markedsbegrensning
Alt. 2	Stort utnyttelsespotensial ledig kapasitet Ekspansjonsmuligheter nye markeder/produkter, spesielt med tanke på finere fraksjoner Ledig kapasitet kan benyttes som backup-løsning for produksjonsanlegg i Franzefoss Minerals	Høye kostnader knyttet til ubenyttet produksjonstid Høy investering i forhold til produksjonsutnyttelse
Alt. 3	Stort utnyttelsespotensial ledig kapasitet Ekspansjonsmuligheter nye markeder/produkter, spesielt med tanke på finere fraksjoner Ledig kapasitet kan benyttes som backup-løsning for produksjonsanlegg i Franzefoss Minerals Investeringskostnad fordeles på større volum	Lav utnyttelsesgrad p.t. grunnet begrenset kundemasse
Alt. 4	Lav investering i forhold til øvrige alternativ Krever minimal bemanning	Dolomittmarkedet avskrives fullstendig Ferdigvaren er en filler og krever spesiell transport i egnede båter - begrenset kapasitet i markedet Båtfrakten er dyrere Ikke direkte kontroll på mølleproduksjonen

Diagram 1: Kapasitetsbehov og fordeling av skift



Kapasitetsbehovet i diagram 1 bygger på gjennomsnittstall fra 2014-2015 for produksjon av vassdragskalk og dolomittprodukter til Geveko og Svevia.

Gjennomsnittsvolumet lagt til grunn harmonerer med planlagte volum gjennom anlegget i Eydehavn for respektive fraksjoner. I tillegg er volum til 3B-Fiber kalkulert med 12 000 tonn per år, fordelt med 1 000 tonn per måned. Ut fra snittvolumet og gitte kapasiteter per time for de to møllealternativene er antall skift beregnet for de ulike business casene vi har identifisert og jobbet ut fra.

Arendal kommune

DERES REF: | VÅR REF: HAH
DOKUMENTKODE: 129312-PLAN-BREV-025
TILGJENGELIGHET: Åpen

Oslo, 04. april 2017

MILJØKALK AS – NYANLEGG EYDEHAVN INDUSTRI- OG HAVNEOMRÅDE REDEGJØRELSE FOR TILTAKET – SØKNAD OM RAMMETILLATELSE

Miljøkalk AS planlegger oppføring av nytt anlegg for produksjon og distribusjon av kalk, dolomitt og tilsvarende produkter ved Eydehavn Industri- og Havneområde. Tiltaket vil oppføres på GBnr 52/270 i Arendal kommune. Det redegjøres nærmere for tiltaket i dette dokumentet, som vedlegg til søknad om rammetillatelse.

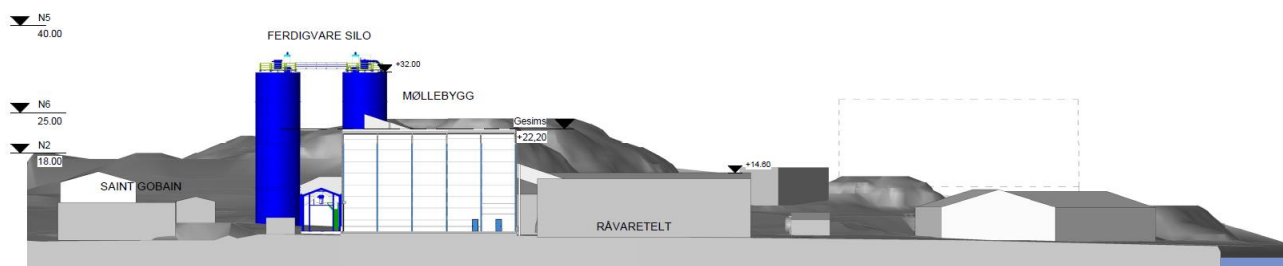
Reguleringsmessige forhold

Tiltaket vil ligge i området som dekkes av gjeldende reguleringsplan for Eydehavn industri- og havneområde, Eydehavn Vekst AS, vedtatt i Arendal bystyre 27.01.2011, arealplanid 2821r6. Arendal kommune godkjente mindre reguleringsendring ift byggehøyde for deler av området i møte 08.03.2017. Planlagt tiltak ligger innenfor reguleringsplanens formål (industri) og rammer og er i tråd med den type ny næringsvirksomhet som Arendal kommune ønsker skal etablere seg på området.

Beskrivelse av planlagt tiltak

Plassering på industriområdet

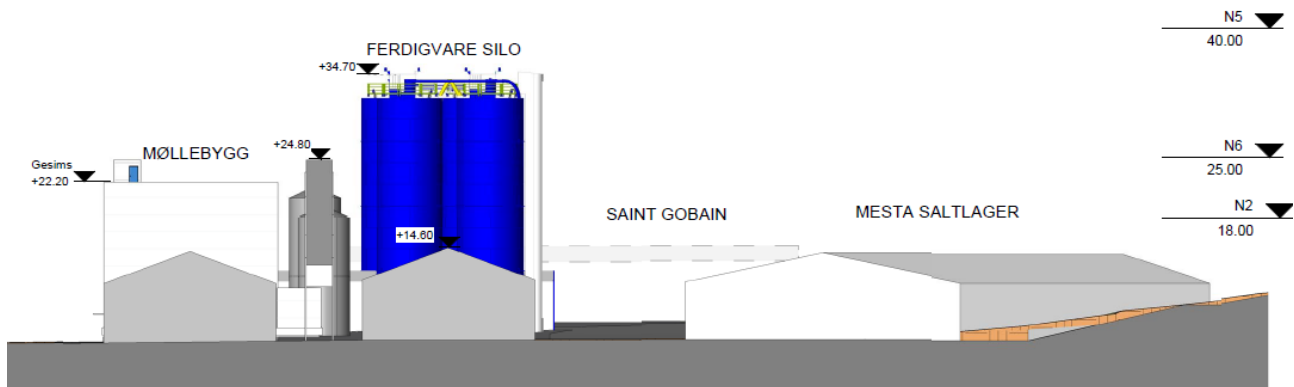
Anlegget vil ligge midt inne på industriområdet, tilbaketrukket fra kaifront og få en stigende form mot ferdigvaresiloer i bakkant av området. Bak/vest for anlegget ligger større, eksisterende industri/næringsbygg. Terrenget stiger naturlig mot nord fra anlegget. Situasjonsplan er vedlagt samt vist i figur 5. Anlegget er også vist fra ulike vinkler/avstander i figur 1 til figur 4.



Figur 1 - Anlegg sett fra sørvest – illustrasjon av høyder mm

Møllebygg vil være noe høyere enn eksisterende bygg i området. Transportbånd og råvaresiloer er tenkt plassert slik at de delvis skjermes av bygg. Totalt dekker Miljøkalks etablering rundt 7,5 da av over 100 da

næringsområde innenfor hele reguleringsområdet. Plassering og begrenset areal med økt maksimal byggehøyde vil ikke medføre at utsikt og inntrykk av Arendal Havns område blir vesentlig endret.



Figur 2 - Anlegg sett fra sørøst / kaifront – illustrasjon av høyder mm

Beskrivelse av anlegget

Miljøkalks anlegg og produksjon vil bestå av følgende:

- Import av råvarer ved båt til eksisterende kai. Det antas en frekvens på inntil 10 båtanløp pr år. Ved båtanløp vil råvarer bli losset med havnekran eller gravemaskin på båt og kjørt til råvarelager med hjullaster/dumper. Praksis vil være tilsvarende Mestas import av salt til nærliggende saltlager. Det vil også etableres mulighet for direkte import av ferdigvare fra båt til ferdigvaresiloer, ved blåserør. Dette er nødvendig for å sikre distribusjon av kalk også i perioder der mølleanlegg ikke er i drift.
- Råvarelager for kalkstein og dolomitt. To råvarelager på til sammen 1860 m² etableres i form av standard lagertelt, med innkjøring i endevegg mot kaifront. Det etableres mellombygg, i form av mindre telt, mellom fronter på lagertelt for opplasting av råvarer til produksjon. Råvarelager vil etableres innenfor maksimal tillatt byggehøyde for område N2, kt +18.
- Transportør og råvaresiloer. Det etableres råvaresiloer for bufferkapasitet i produksjon, slik at produksjon kan gå kontinuerlig selv om opplasting av råvarer normalt foregår på dagtid. For å oppnå tilstrekkelig bufferkapasitet vil siloer/transportør bygges opp til kt +25.
- Møllebygg inkludert kontorer mm. Mølle plasseres inne i et industribygg på 625 m², bl.a. for å ivareta krav til støydemping mot omgivelsene. Bygget blir et ordinært industribygg med stålstruktur, sandwich fasadelementer og flatt tak med gesims. Det etableres porter og vinduer som illustrert i denne redegjørelsen. Prosessutstyr i form av mølle og produktfilter er høye enheter som krever et bygg til kt +23. Møllebygg, transportør, råvaresiloer mm vil etableres innefor maksimal tillatt byggehøyde for områdene N5/N6.
- Ferdigvaresiloer. Det etableres 4 høye siloer for ferdigvarer innenfor område N5 . Figur 5 viser også en eventuell plassering av ytterligere to siloer som kan være aktuelt å etablere ved en fremtidig produksjonsøkning. Ferdigvaresiloer vil etableres godt innenfor maksimal tillatt byggehøyde for område N5, høyeste oppstikk innefor kt +36. Ferdigvarer transporteres med bulkbil til sluttbrukere. Opplasting foregår inne i stålbygg mellom ferdigvaresiloer. Ferdigvaresiloer vil etableres tidlig i byggeprosjektet. Leveranser vil starte opp før møllebygg er ferdigstilt og produksjonsanlegg satt i drift.

Driftsform

Driften av mølle planlegges døgnkontinuerlig på ukedager. Anlegget har høy grad av automasjon og overvåking og vil kunne gå med fjernovervåking. Anlegget vil ha 2-3 fast ansatte. Opplasting av råvarer vil normalt foregå på dag/ettermiddag med tilstrekkelig buffer for kontinuerlig produksjon. Opplasting foregår

inne i råvarelager. Opplasting vil utføres av tjenesteleverandør. Større vedlikehold vil i utgangspunktet utføres av ulike leverandører. Råvareimport er knyttet til båtanløp og nærmere beskrevet i eget avsnitt.

Prosessen er lukket og vil ikke medføre større utslipp av støv mm. Tiltakshaver er i dialog med Fylkesmannen vedr. eventuelt krav til utslippstillatelse. Slik tillatelse vil i tilfelle foreligge før oppstart av stedlig produksjon.

Råvareimport - havnevirksomhet

Råvareimport vil være med skipsanløp. Lossing og transport til råvarelager vil være tilsvarende annen havneaktivitet i dag og foregå med havnekran/gravemaskin og hjullaster/dumper. Det antas inntil 10 båtanløp pr år. Sett opp mot eksisterende havneaktivitet på 250 båtanløp er økningen moderat. Dagens båtanløp inkluderer allerede regelmessige anløp av bulkbåter for grus, salt og stein så Miljøkalks virksomhet vil ikke avvike vesentlig fra dagens situasjon.

Det vil i oppstartsperioden, før stedlig produksjon starter opp og eventuelt ved senere driftsavbrudd være anløp av bulkbåter med ferdig malt produkt. Disse vil losses via blåseledning. All lossing av råvarer vil ligge under Arendal Havns virksomhet og reguleres av dette, herunder forhold knyttet til liggetid, lossing på nattetid mm.

Ferdigvaretransport - bulkbil

Anlegget skal erstatte andre distribusjonsanlegg som legges ned på sørøstlandet. Miljøkalk har derfor god oversikt over forventet leveransevolum for de kundene som naturlig ligger til området.

Basert på leveransehistorikk for 2014-2016 antas det at anlegget vil føre til rundt 600 - 700 vogntog pr år, tilsvarende en ÅDT-T på <4, som anses å være en svært moderat trafikkmengde. Leveranse vil skje via FV126 som har en oppgitt ÅDT på 2600 med 10% andel tungtransport.

Leveransevolum pr måned, uke og dag er gjenstand for betydelige sesongvariasjoner og også avhengig av nedbørsmønster da vassdragskalking utgjør en vesentlig del av leveransene.

Maksimalt antall bulkbiler registrert på en dag i perioden 2014-2016 har vært 8 mens det i lavperioder kan gå ned under 1 bil pr dag. Høyeste registrerte månedsverdi er 3,5 biler i snitt basert på 25 leveransedager pr måned.

Ut over dette vil transport til anlegget av ansatte, tjenesteleverandører, leveranser av forbruksmateriell mm anslagsvis dreie seg om opptil 10 kjøretøy daglig.

Reguleringsbestemmelsenes §8.01 stiller krav til at det skal utarbeides trafikksikkerhetsplan for FV126 før det etableres ny virksomhet i området. Søker har fått opplyst at dette er gjort og behandlet av Arendal kommune, ref bl.a. Prosjekt Trafikksikkerhetsplan Eydehavn med overtakelsesprotokoll datert 25.06.2014. Etablering av Miljøkalks virksomhet utgjør som beskrevet en liten endring av trafikkforhold.

Reguleringsbestemmelsene inneholder krav om etablering av 1 P-plass pr 100 m² næringsbygg. For dette anlegget er nødvendig parkeringsareal dimensjonert ut fra størrelse på møllebygg da dette er eneste bygg med permanente arbeidsplasser. Det er i tillegg avsatt tilstrekkelig areal for tungtransport mm innenfor området.

Støy

Multiconsult har utarbeidet rapport som beskriver støy fra anlegget. I tillegg er støy fra lossevirksomhet knyttet til drift av anlegget beskrevet. Reguleringsbestemmelsenes §2.07 stiller krav om en vurdering av støyutslipp. Multiconsult har gjort bakgrunnsmålinger samt beregninger av planlagt tiltak. I tillegg er støyberegninger utført av Sinus ifm. etablering av industriområdet tatt med i vurderingen. Støyrapport er vedlagt søknad om rammetillatelse.

Under de forutsetninger/krav til design som er definert i rapporten vil drift av anlegget være mulig på kontinuerlig basis innenfor gjeldende regelverk/grenseverdier for støy. Havneaktivitet/lossing av råvarer vil

være innenfor gjeldende grenseverdier for dagtidsaktivitet. Lossing av råvarer bør ikke finne sted om natten. Arendal Havn angir at de prøver å unngå nattaktivitet.

Illustrasjoner

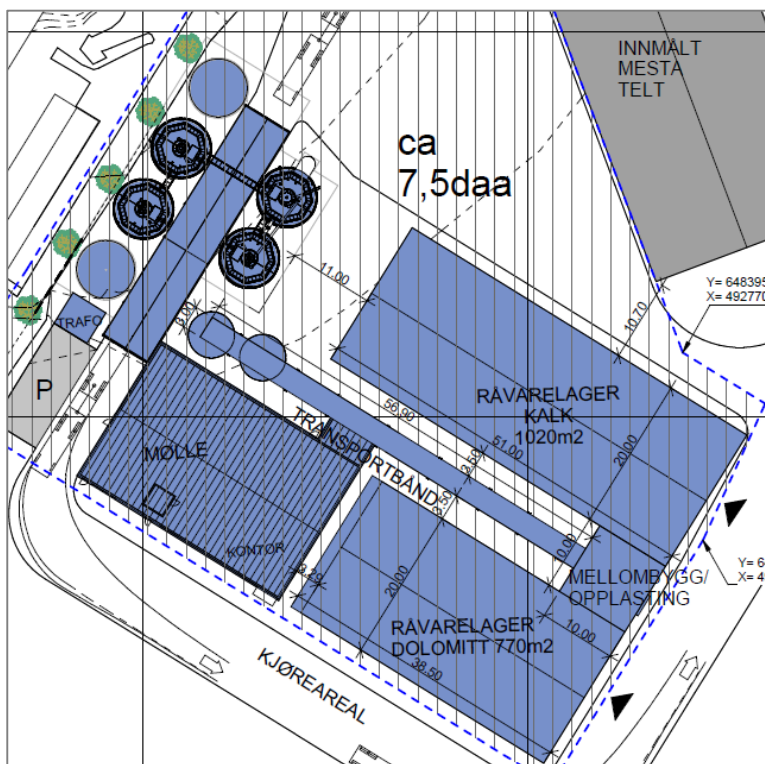
Planlagt anlegg er illustrert i figur 3 og figur 4. Vedlagte situasjonsplan viser hvordan anlegget er plassert på tomt, utsnitt av situasjonsplan er vist i figur 5. Vedlagte fasadetegning viser hvordan høyde på møllebygg og siloer vil oppfattes. Utsnitt av fasadetegning er vist i figur 6.



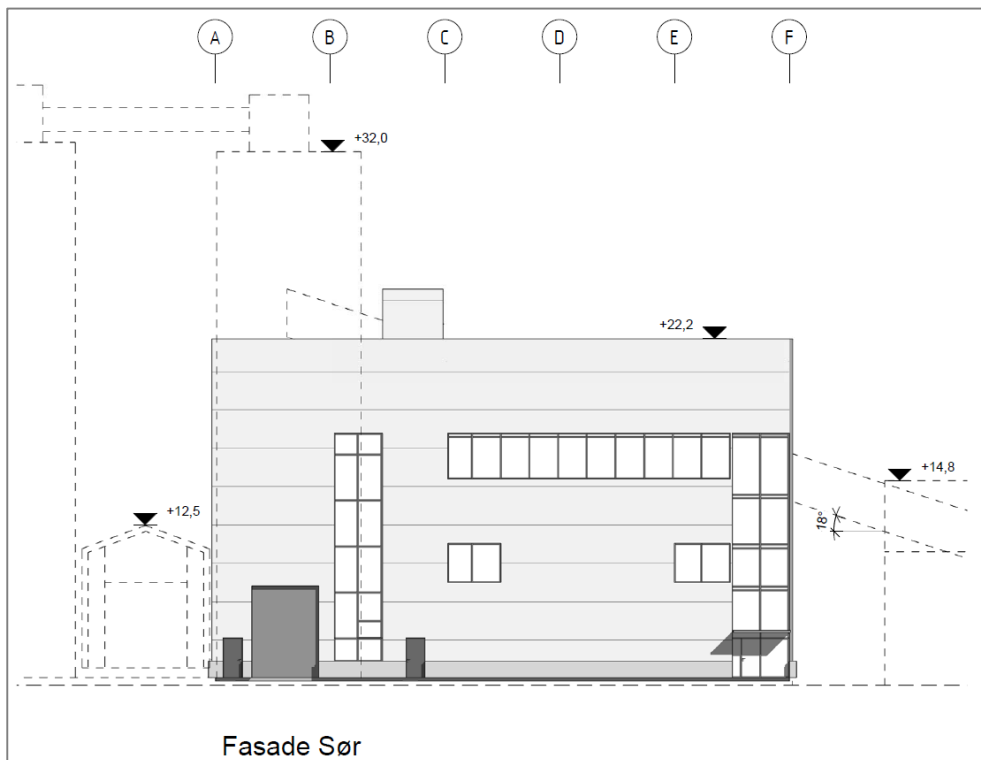
Figur 3 - Illustrasjon av planlagt anlegg sett fra vest



Figur 4 - Illustrasjon av planlagt anlegg, fjernvirkning sett fra Tromøya/Omdalsøyra busstopp



Figur 5 - Utsnitt fra situasjonsplan for planlagt anlegg. Se også vedlegg tegning A-70-PL-00-001.



Figur 6 - Utsnitt fasade for planlagt anlegg. Se også vedlegg tegning A-23-FA-00-001.

Oppsummert bygningsmasse

Areal / BRA		
Lagertelt		1860 m²
Telt kalk	1020 m ²	
Telt dolomitt	740 m ²	
Opplasting	100 m ²	
Møllebygg		624 m²
Siloer og lasthus		527 m²
Siloer	286 m ²	
Lasthus	241 m ²	
Trafo		23 m²
Sum BRA		3034 m²
Parkering		75 m²

Gjennomføring av tiltaket – trinnvis bygging

Tiltakshaver planlegger pga leveringstid mm å gjennomføre tiltaket i to trinn.

- Ferdigvaresiloer etableres først, sommeren 2017 og distribusjon av produkt fra siloene startes opp med importert ferdigvare over kai.
- Stedlig produksjon etableres 2017/2018 ved oppføring av lagertelt, møllebygg og tilhørende prosessanlegg.

Tiltaket gjennomføres som et antall totalleveranser og disse er ikke endelig tildelt ved søknad om rammetillatelse. Det planlegges å søke om igangsettingstillatelse i flere omganger, tilpasset trinnvis utbygging. Søknad om ansvarsrett for prosjektering, utførelse og kontroll vil følge/oppdateres ifm søknad om igangsettingstillatelse for hvert trinn i prosjektet.

Kommentarer til regulering, regelverk, forhold på tomt

Reguleringsbestemmelser – kommentarer til enkeltpunkter

Følgende punkter i gjeldende reguleringsbestemmelser kommenteres spesielt:

- Pkt 2.03, 8.03 Parkeringsareal. Det vil opparbeides parkering ut fra planlagt bemanning og driftsform (avsatt 75 m² parkeringsareal) samt tilstrekkelig areal for tungtransport, last/lossing mm. Reguleringsbestemmelsenenes krav om 1 biloppstillingsplass pr 100 m² bruksareal vil gi et alt for høyt antall plasser hvis det regnes på grunnlag av totalt BRA, da ca 70% av BRA er bulklager/siloer.
- Pkt 2.07 Støy. Det er utarbeidet egen rapport som beskriver støyforhold. Det er i den forbindelse også utført målinger av støy i dagens situasjon, før etablering.
- Pkt 3.01, 8.02 BYA mm. Tiltakshaver har inngått avtale om leie av teig på 7,5 daa. Området dekkes av N2, N5 og N6 med ulik tillatt utnyttelse. Utnyttelsesgrad er beregnet for teigen og ligger innenfor gjeldende bestemmelser. Tiltakshaver har ikke oversikt over total utnyttelsesgrad for hele område N2 og har derfor ikke beregnet dette. Det er antatt at krav i pkt 8.02 ikke utløses av dette tiltaket.
- 8.01 Trafikksikkerhetsplan. Tiltakshaver har fått opplyst av Arendal kommune at dette er utarbeidet. Se for øvrig redegjørelse for trafikkforhold tidligere i denne beskrivelsen.
- 8.04 Geoteknikk. Dokumentasjon vil følge søknad om igangsettingstillatelse, se redegjørelse for gjennomføring i to trinn annet sted i denne beskrivelsen.
- 8.06, risiko, brann mm. Det er utarbeidet helhetlig brannteknisk konsept for tiltaket som er vedlagt søknad om rammetillatelse. Stedlig brannvesen er konsultert ifm utarbeidelse av brannteknisk konsept. Det utarbeides også SHA plan for tiltaket før igangsetting.

Universell utforming – søknad om dispensasjon fra krav om heis

Anlegget vil bemannes og benyttes av prosessoperatører, sjåførere og vedlikeholdsoperatører. Kontorer og andre arealer i møllebygg er beregnet for dette personellet. Møllebygget har tre tellende etasjer og faller derfor i utgangspunktet innenfor bestemmelsene i TEK10 12-3.

Arbeidsoppgaver i anlegget er alle av en slik karakter at de ikke er forenelige med vesentlig funksjonsnedsettelse som vil kreve heis. Operatører vil jobbe ute i prosessanlegg der tilkomst og utførelse av arbeidsoppgaver vil være via leder, gangbaner mm. Kontrollrom, kontorer mm er ikke tenkt benyttet av personell som ikke samtidig har arbeidsoppgaver ute i anlegget. Det vil ikke legges egne stillinger/ arbeidsplasser til anlegget om ikke gir begrensninger med hensyn til funksjonsevne, noe som også framgår av lavt antall ansatte (antatt 3 fast ansatte, kun skiftgående personell).

Anlegget faller slik tiltakshaver ser det inn under unntaksbestemmelsene i 12-1 «*med mindre byggverket eller del av byggverket etter sin funksjon er uegnet for personer med funksjonsnedsettelse*». Det søkes derfor om dispensasjon fra krav om å installere heis i møllebygget.

Infrastruktur som kan være i konflikt med anlegget

Det ligger VA tekniske anlegg og elkraft i byggeområdet. Anleggene betjener kun lokalt område på havna, i hovedsak ubenyttet areal. Føringsveier har delvis konflikt mellom eksisterende anlegg og Miljøkalks planlagte bygninger. Anleggene tilhører Arendal havn og det er avklart med anleggseier at anlegg kan legges om og tilpasses etter behov for å etablere Miljøkalks anlegg.

Varsling av tiltaket

Nabovarsling ble sendt ut 22.02.2017 iht mottatt naboliste. Det er ikke innkommet merknader til tiltaket.

Vedlegg – tegninger

- A-70-PL-00-001 Situasjonsplan
- A-70-PL-00-101 Snitt av situasjon
- A-23-FA-00-001 Fasader Nord, Øst, Sør og Vest
- A-20-PL-01-001 Plan 1. Etasje
- A-20-PL-02-001 Plan 2. Etasje
- A-20-PL-03-001 Plan 3. Etasje

Vedlegg – rapporter

- 129312-RIA-RAP-017-Støy fra anlegget
- 129312-RIBr-RAP-026 Brann tekniske premisser

Produktdatablad

ARCTIC DOLOMITE 0/2

Miljøkalk AS
Postboks 53
NO-1309 Rud

Telefon : +47 05255

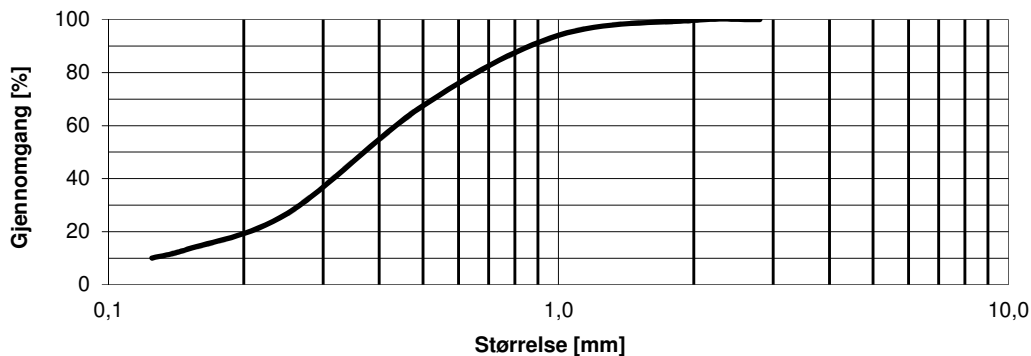
E-post, Web: miljokalk@kalk.no www.kalk.no



Materiale:	Dolomitt CaMg(CO ₃) ₂	Produsent:	Miljøkalk AS avd Ballangen
Reg.nr.:	Deklarasjon - Produktregistret 033850 REACH nr -	Råmateriale:	Dolomitt fra Hekkelstrand, Ballangen i Nordland
Anvendelse:	Ulike industriformål	Fremstilt:	Knusing og sikting
Krav:	-	Versjon:	1/15

Parameter	Metode	Enhet	Statistikk		Krav		
			Snitt	s	L	H	Toleranse +/-
CaO	Kalsiumoksid	[%]	32,9	1,08	-	-	
Ca, beregnet	Kalsium	[%]	23	0,8	-	-	
MgO	Magnesiumoksid	[%]	18,9	1,32	-	-	
Mg, beregnet	Magnesium	[%]	11,9	0,30	-	-	
SiO ₂	Silisiumoksid	[%]	1,3	0,44	-	-	
Al ₂ O ₃	Aluminiumoksid	[%]	0,1	0,04	-	-	
Fe ₂ O ₃	Jernoksid	[%]	0,10	0,047	-	-	
Syreuløselig	Våtkjemisk	[%]	1,2	2,08	-	-	
Fukt	NS-EN 1097-5	[%]	< 0,7	-	-	-	
Masstetthet	Pyknometer	[kg/dm ³]	2,86	-	-	-	
Krystallinitet		[-]	Krystallinsk	-	-	-	
Hardhet	Mohs	[-]	3,5-4	-	-	-	
CIE L*	Chromometer,	[%]	95,2	0,2	-	-	
CIE a*	Minolta CR-410	[%]	0,02	0,02	-	-	
CIE b*		[%]	0,32	0,14	-	-	
0,13 mm	NS-EN 12948	[%]	10,1	2,42	-	-	
0,15 mm		[%]	13,4	3,11	-	-	
0,25 mm		[%]	26,9	5,36	-	-	
0,50 mm		[%]	67,5	6,34	-	-	
1,00 mm		[%]	94,0	1,47	-	-	
2,00 mm		[%]	99,7	0,11	-	-	
2,80 mm		[%]	100,0	0,01	-	-	

Kornfordeling



Råmateriale: Råmaterialet er et naturprodukt med variasjoner innenfor visse grenser

Levering: Bulk

Volumvekt: -

Lagring: Produktet må lagres tørt

SDS: Se produktets sikkerhetsdatablad for informasjon angående helse, miljø og sikkerhet. Les denne informasjonen og iverksett eventuelle sikkerhetstiltak før produktet tas i bruk.

Produktdatablad

KALKSTEIN VK 0/35

Miljøkalk AS
Postboks 53
NO-1309 Rud

Telefon : +47 05255

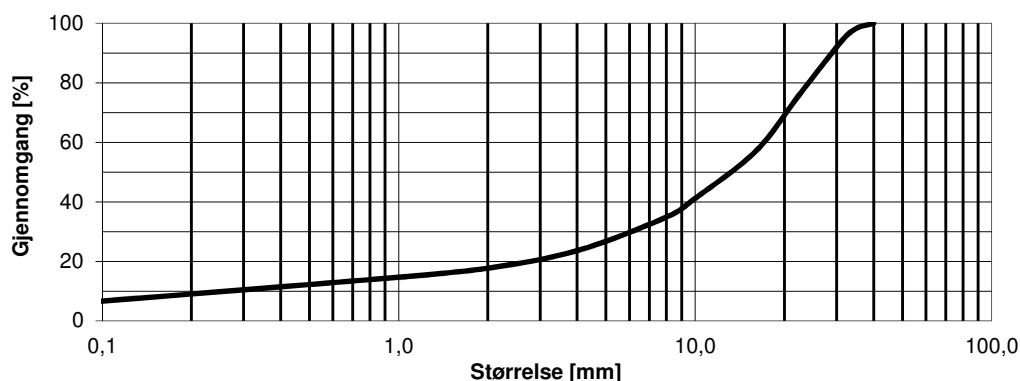
E-post, Web: miljøkalk@kalk.no www.kalk.no



Materiale:	Kalkstein CaCO ₃	Produsent:	Verdalskalk AS, avd Tromsdalen
Reg.nr.:	Deklarasjon - Produktregistrert 033850 REACH nr -	Råmateriale:	Kalkstein fra Tromsdalen i Verdal
Anvendelse:	Ulike industriformål	Fremstilt:	Knusing og sikting
Krav:	-	Versjon:	1/15

Parameter	Metode	Enhet	Statistikk		Krav		
			Snitt	s	L	H	Toleranse +/-
CaO	Kalsiumoksid	[%]	>54	0,3	-	-	
MgO	Magnesiumoksid	[%]	0,4	0,05	-	-	
SiO ₂	Silisiumoksid	[%]	0,2	0,080	-	-	
Al ₂ O ₃	Aluminiumoksid	[%]	0,1	0,020	-	-	
Fe ₂ O ₃	Jernoksid	[%]	<0,12	0,015	-	-	
Na ₂ O	Natriumoksid	[%]	0,01	0,004	-	-	
K ₂ O	Kaliumoksid	[%]	0,02	0,015	-	-	
MnO	Manganoksid	[%]	0,005	0,0010	-	-	
P ₂ O ₅	Fosforoksid	[%]	0,005	0,0020	-	-	
TiO ₂	Titanoksid	[%]	0,01	0,000	-	-	
S	Svovel	[%]	0,01	0,001	-	-	
Hg	Kvikksølv	[ppm]	0,01	-	-	-	
Pb	Bly	[ppm]	0,86	-	-	-	
Cd	Kadmium	[ppm]	0,05	-	-	-	
As	Arsen	[ppm]	1,25	-	-	-	
Cu	Kobber	[ppm]	0,50	-	-	-	
Ni	Nikkel	[ppm]	1,37	-	-	-	
Cr	Krom	[ppm]	0,23	-	-	-	
Zn	Sink	[ppm]	6,12	-	-	-	
Co	Kobolt	[ppm]	0,29	-	-	-	
Sr	Strontium	[ppm]	230	-	-	-	
0,06 mm		[%]	5	-	-	-	
1,00 mm		[%]	15	-	-	-	
2,00 mm		[%]	18	-	-	-	
4,00 mm		[%]	24	-	-	-	
8,00 mm		[%]	35	-	-	-	
10,00 mm		[%]	41	-	-	-	
16,00 mm		[%]	57	-	-	-	
22,40 mm		[%]	76	-	-	-	
31,50 mm		[%]	95	-	-	-	
35,00 mm		[%]	98	-	-	-	
40,00 mm		[%]	100	-	-	-	

Kornfordeling



Råmateriale: Råmaterialet er et naturprodukt med variasjoner innenfor visse grenser

Levering: Bulk

Volumvekt: -

Lagring: Produktet må lagres tørt

SDS: Se produktets sikkerhetsdatablad for informasjon angående helse, miljø og sikkerhet. Les denne informasjonen og iverksett eventuelle sikkerhetstiltak før produktet tas i bruk.

RAPPORT

Mulighetsstudie Solenergi ved MKA Eyde havn

OPDRAGSGIVER

Miljøkalk

EMNE

Evaluering av solenergiressurser

DATO / REVISJON: 01.02.2017/01

DOKUMENTKODE: 129312-RIEn-RAP-020



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Tredjepart har ikke rett til å anvende rapporten eller deler av denne uten Multiconsults skriftlige samtykke.

Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

RAPPORT

OPPDRAG	Mulighetsstudie Solenergi ved MKA Eyde havn	DOKUMENTKODE	129312-RIEn-RAP-020
EMNE	Evaluering av solenergiressurser	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Miljøkalk	OPPDRAGSLEDER	Harald Haarstad
KONTAKTPERSON	Kristin Husebø Hestnes	UTARBEIDET AV	Per Lindberg
KOORDINATER	ØST: 58.4965 NORD: 8.8757	ANSVARLIG ENHET	1065 Oslo Energibruk og bygningsfysikk
GNR./BNR./SNR.	52/270		

SAMMENDRAG

Mulighetene for å installere fotovoltaiske solcellesystem (PV system) ved Miljøkalks blivende bygg ved Eydehavn er evaluert. Det er konkludert med at lokasjonen og to av bygningene er godt egnet. Taket på Mølla kan med fordel utstyres med sørvendte solcellepaneler. Detaljerte simuleringer viser at installasjonen vil få høy virkningsgrad og blir dermed et godt bidrag til å redusere utgiftene for kjøpt strøm. Dolomittlageret er også vurdert som et godt alternativ. Det finnes per i dag ikke noen dedikerte, kommersialiserte, løsninger for installasjon av solcellepaneler på lagerhaller av denne typen. Det er mulig å montere solcellepaneler på en utenpåliggende stilling, som kommer i tillegg til lagerbygningens rammeverk. En annen mulighet er bøyelige solcellepaneler integrert i kledningen. Norske Tarpon solar AS utvikler et produkt som heter Solduk som kan bli aktuelt for dolomitt lageret. Et samarbeid om å teste/utvikle et nytt produkt for PV-markedet kan potensielt bevilges støtte fra Enova. All strøm som produseres fra disse PV system forbrukes ved fabrikk, hvilket bidrar til positiv nåverdi av investeringen.

DATA FOR MØLLA, SØR (enhet)	VERDI
NOMINELL EFFEKT (kW_p)	46.6
YIELD (kWh/kW_p År)	912
ANTALL PANELER (#)	176
FOTAVTRYKK (m^2)	295
ÅRLIG STRØMPRODUKSJON (kWh)	42 550
INVESTERINGSPRIS EKLS MVA (kr)	372 800
INNSPARINGSTID (År)	23
LEVETID (År)	>25

DATA FOR DOLOMITT LAGER (enhet)	VERDI
NOMINELL EFFEKT (kW_p)	52.5
YIELD (kWh/kW_p År)	954
ANTALL PANELER (#)	198
FOTAVTRYKK (m^2)	332
ÅRLIG STRØMPRODUKSJON (kWh)	50 060
INVESTERINGSPRIS EKLS MVA (kr)	420 000
INNSPARINGSTID (År)	21
LEVETID (År)	>25

00	31.01.2017	Rapport	PFL	LEIFS	HAH
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

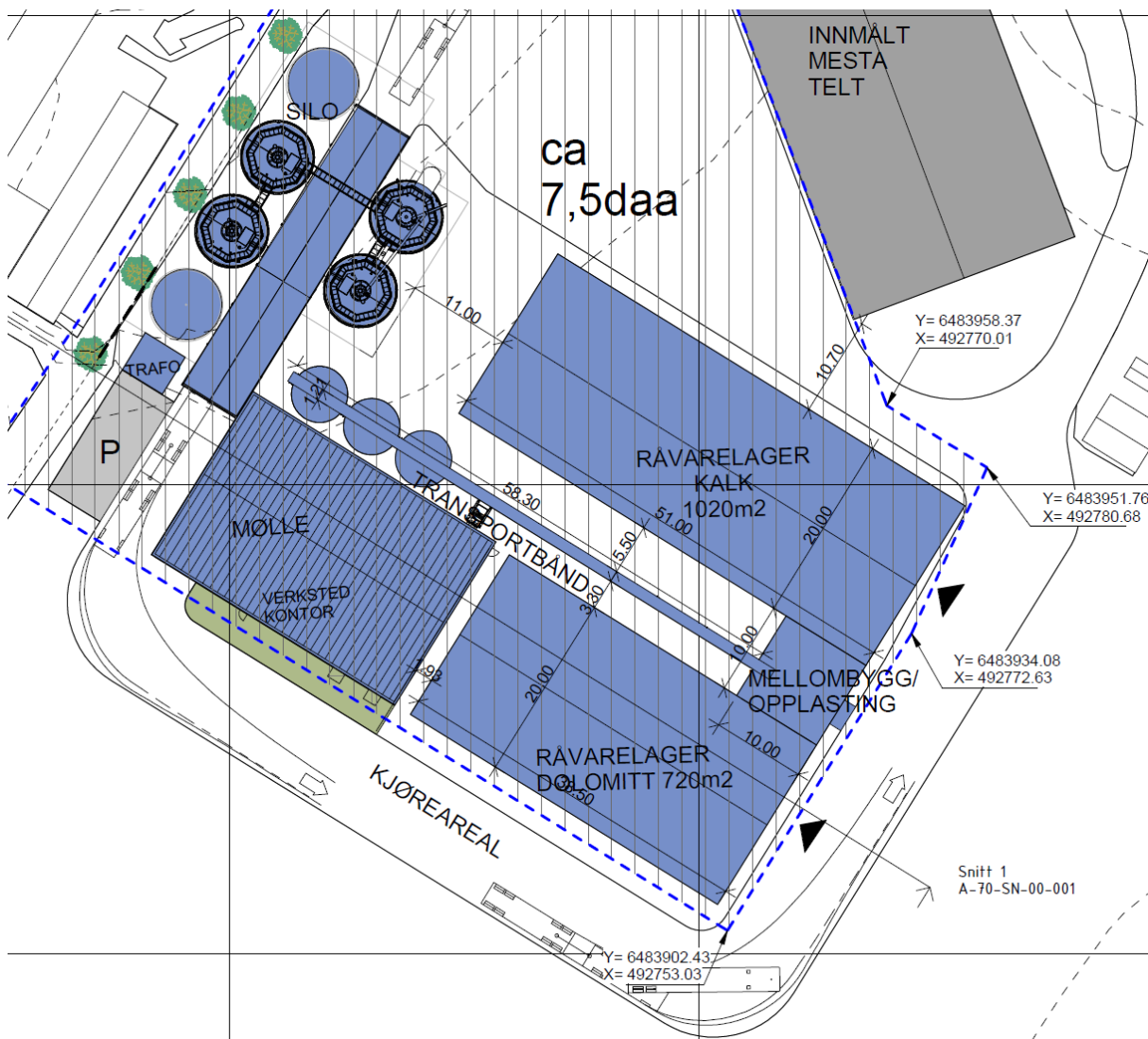
1	Introduksjon	5
1.1	Om lokasjonen	5
2	Simuleringer	6
2.1	Resultater fra simuleringer	7
2.1.1	Mølla	7
2.1.2	Dolomitt lager	8
2.1.3	Produksjonsprofiler	8
3	Lønnsomhet	10
3.1	Kostnader	10
3.2	Spesifikk produksjonspris	10
3.3	Nåverdi	11
3.4	LCOE	11
3.5	Inntjeningstid	12
3.6	Lønnsomhetsvurderinger	12
4	Veien videre	13
4.1.1	Søknad til Enova	13
4.1.2	Hente inn tilbud	13
4.1.3	Byggefase	14
4.1.4	Overtakelse	14
4.1.5	Drift	14
5	Konklusjon	14
1	Vedlegg	15
1.1	Forkortelser	15
1.2	Definisjon av nøkkelbegreper	15
2	Lokale solressurser – Klimadata	16
3	Vurdering av kapasitet og ytelse	16
3.1	Hellingsvinkel og asimut	16
3.2	Utstyr	17
3.2.1	Solcellepaneler	17
3.2.2	Vekselretter	18
3.2.3	Montasjesystem på flatt tak	20
3.2.4	Montasjesystem telt lager	21
3.2.5	Montasjesystem fasader	21
4	Nettilkoblede solcelleanlegg	23
4.1	Marked	23
5	Kostnadsnivå - standardanlegg	24
5.1	Plusskundeordningen – leveranse av kraft tilbake på nettet	25
5.1.1	Støtteordninger	26

Introduksjon

Miljøkalk AS planlegger å bygge et nytt industribygg ved Eydehavn. I den anledning har potensialet for solstrømsproduksjon ved lokasjonen blitt vurdert. Kun tak-monterte solcellesystemer (PV system) er vurdert. Strømmen skal brukes til å redusere mengden kjøpt strøm fra nettet. Denne rapporten gir svar på hvor mye strøm som kan produseres fra slike PV system og hvordan produksjonsprofilene ser ut. Rapporten gir et estimat for hvor mye slike solcellesystem kommer til å koste. De vurderte flatene er taket på Mølla og den sørvendte delen av taket til Dolomittlageret. Det blir gitt eksempler på optimaliserte tekniske løsninger. Hensikten med denne rapporten er å gi et godt beslutningsunderlag for en eventuell investering av PV system ved Miljøkalk, Eydehavn.

1.1 Om lokasjonen

De aktuelle byggene er Møllen og Dolomittlageret, Figur 1.

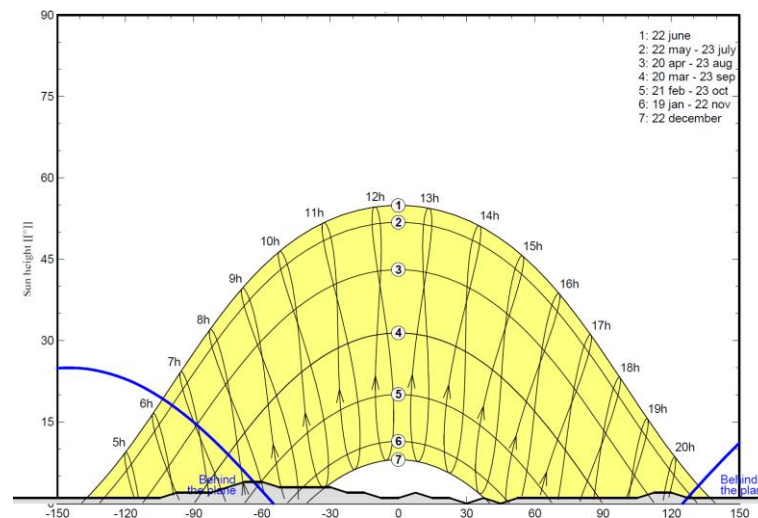


Figur 1

Kalklageret er ikke en aktuell lokasjon for å installere PV system, siden transportbåndet og møllen skygger for solen lange tider i løpet av dagen. Parapeten på taket av Møllen er antatt å være 35 cm

høy. Dolomitt lageret er noe skygget av Møllen, men med riktig konfigurering av PV systemet kan produksjonstapene minimeres.

Horisonten har svært liten innvirkning på solinnstrålingen, Figur 2.



Figur 2. Horisont ved Eydehavn. Den sorte linjen med grått areal under, viser vinkelen mellom bakkeplanet og horisonten som en funksjon av asimut. Asimut 0 er rett sør, mens asimut -90 er rett øst. Det er tydelig at landskapet ikke bidrar med noen større skygger. Det gule feltet inkluderer solens baner ved ulike årstider.

Dagens lengde er redusert med maksimalt en time, som følge av skygging fra horisonten.

Basert på bygningskropp og horisont konkluderes det med at lokasjonen er god egnet for installasjon av PV system.

Simuleringer

Programvaren PVsyst har blitt brukt for å beregne solkraftproduksjonen. PVsyst har en stor database med eksisterende PV-komponenter til bruk i simuleringen og avanserte funksjoner for simulering av alle tap som måtte oppstå i et solkraftverk.

Det er benyttet klimadata fra Nasa SSE som forklart i vedlegg 1.

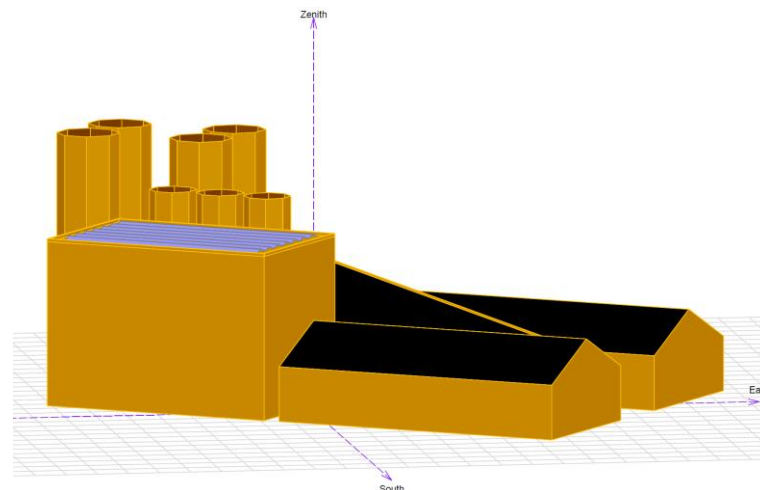
Standard multikrystallinske moduler fra Solarworld på 265 Wp er brukt i simuleringene. Disse modulene er å betrakte som «vanlige» solcellemoduler som gir en lav kostnad per installert effekt. Mer informasjon om komponenter finnes i vedlegget.

PV systemene er designet med streng-konfigurasjon, seksjon 3.2.2.

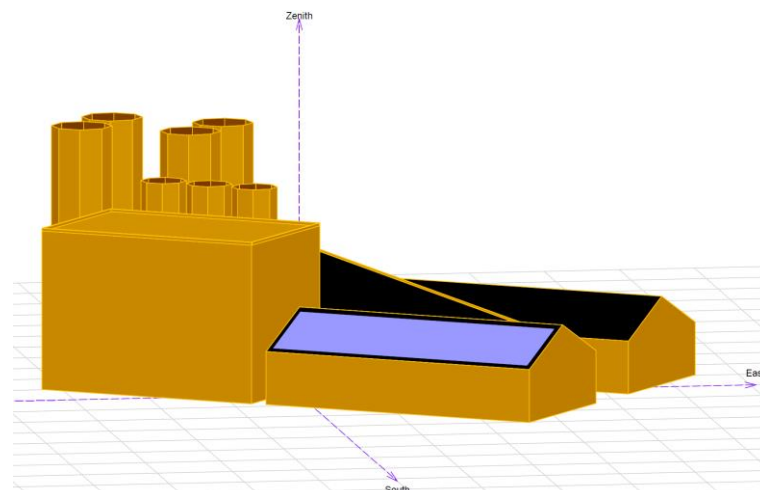
Detaljerte 3D modeller er lagd for å beregne hvordan solinnstråling og strømproduksjon påvirkes av lokale skygger. For å effektivisere arealbruken av taket er solcellepanelene montert slik at det følger byggets naturlige akse. Fremtiden på de «sørvendte» panelene peker dermed 35 ° vest.

Konsekvensen av å følge byggets naturlige akse er beskrevet i større detalj i seksjon 163.1. PV systemet på taket av Mølla er konfigurert enten øst/vest eller sør, Figur 3. Forskjellen mellom de to simuleringsalternativene er beskrevet i større detalj i seksjon 3.2.3. PV systemet på taket av dolomitt lageret er montert flatt på taket, Figur 4.

For alle simuleringsalternativer er det inkludert tap på grunn av skygging fra snø etter NS 3701:2015, kriterier for passivhus og lavenergibygninger-yrkesbygninger. I januar og februar er reduksjonen i solinnstråling skalert til 60 %, i forhold til et snøfritt, rent PV system. I mars regnes det med 30 % tap. I desember 40 %. Resten av året er det ikke inkludert noe tap på grunn av snø og smuss.



Figur 3. Mølla er utstyrt med enten øst/vest- eller sør-orienterte solcellepaneler.



Figur 4. Taket til dolomitt lageret er utstyrt med solcellepaneler montert flatt på taket.

2.1 Resultater fra simuleringer

Hver m² ved Eydehavn bestråles hvert år med 1039 kWh. Når et solcellepanel vinkles (mot sør), fanger panelet mer solinnstråling. For taket på dolomittlageret tilsvarer den økning 162 kWh/m². Skygger, snø og refleksjon fra solcellepanelene reduserer deretter solinnstrålingen til 1041 kWh/m². Tilsvarende tall for Mølla er 1018 kWh/m² for sør- og 877 kWh/m² for det øst/vest konfigurerte PV systemet. Det sør-orienterte solcellesystemet er dermed å foretrekke ovenfor øst/vest konfigureringen. PV systemet på mølla har potensiale til å bli det mest effektive solcellesystemet ved Eydehavn.

2.1.1 Mølla

DATA FOR MØLLA (enhet)	SØR	ØST/VEST
NOMINELL EFFEKT (kW_p)	46,6	59
YIELD (kWh/kW_p År)	912	811
ANTALL PANELER (#)	176	224
FOTAVTRYKK (m^2)	295	376
ÅRLIG STRØMPRODUKSJON (kWh)	42 550	48 130
INVESTERINGSPRIS EKLS MVA (kr)	372 800	472 000
SPESIFIKK PRODUKSJONSPRIS (kr/kWh år)	8.8	9.8
INNTJENINGSTID (År)	23	>25
LEVETID (År)	>25	>25

Det er vanlig at øst/vest konfigureringer presterer noe dårligere enn sør-konfigureringen. For denne lokasjonen presterer øst/vest konfigureringen markant dårligere enn den sørvendte. Grunnen til det tilskrives asimut til bygget. De «vest vente panelene vender mot nord-øst, og trekker dermed ned virkningsgraden til PV systemet. Det sør-konfigurerte PV systemet har høy virkningsgrad.

2.1.2 Dolomitt lager

For å gi en indikasjon på strømproduksjon from dolomittlageret har følgende beregninger blitt gjort med samme type modul som for Møllen, Tabell 1.

Tabell 1. Data for et multikrystallinsk solcellesystem på taket av dolomitt lageret.

DATA FOR DOLOMITT LAGER (enhet)	VERDI
NOMINELL EFFEKT (kW_p)	52.5
YIELD (kWh/kW_p År)	954
ANTALL PANELE (#)	198
FOTAVTRYKK (m^2)	332
ÅRLIG STRØMPRODUKSJON (kWh)	50 060
INVESTERINGSPRIS EKLS MVA (kr)	420 000
SPELIFIKK PRODUKSJONSPRIS (kr/kWh år)	8.4
INNTJENINGSTID (År)	21
LEVETID (År)	>25

PV systemet på taket av dolomittlageret presterer meget godt. Solinnstrålingen er høy, jfr. paragraf 2.1 og PV systemet er godt konfigurert. Dolomitt lageret har lavest spesifikk produksjonspris av de tre evaluerte PV systemene, se paragraf 3.2. Den største usikkerheten knyttet til dette PV systemet er de uprøvde PV modulene/montasjesystemet.

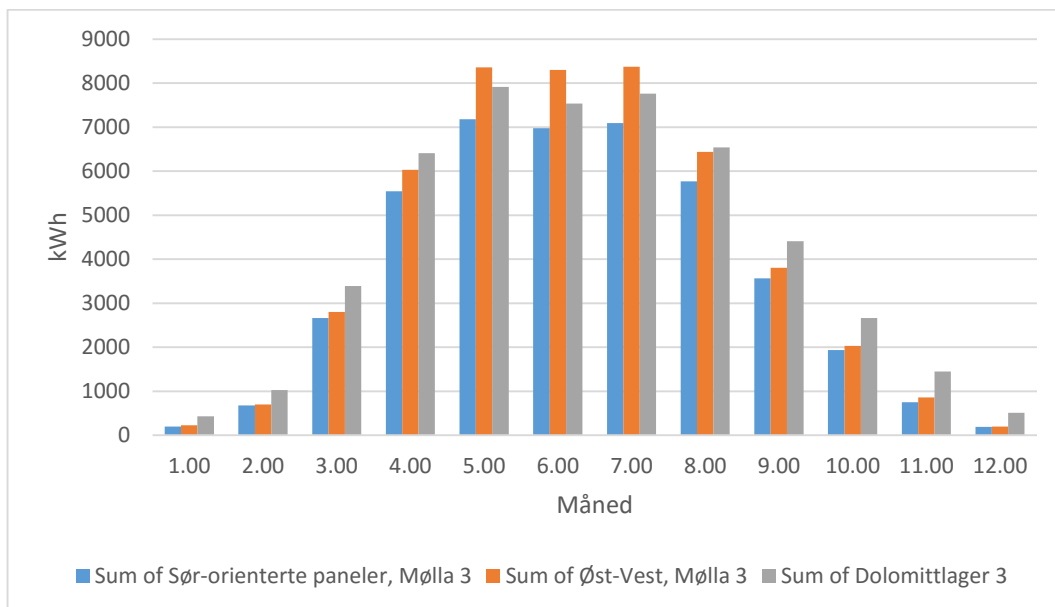
Teknologien for integrasjon av solceller i teltduk er under utvikling. Aktuelle celle-teknologier er ikke-organiske tynnfilm solceller (TF solceller), amorft Si, tynt krystallinske Si, CIGS og CdTe eller organiske solceller. Organiske solceller har lavere investeringspris, men også lavere virkningsgrad og kortere levetid. Det er anbefales derfor heller å fokusere på ikke organiske alternativer.

Samme beregning, men med solceller av amorft Si resulterer i lavere strømproduksjon. En typisk amorf PV modul har omtrent 7 % virkningsgrad, hvilket er mindre enn halvparten av hva en multikrystallinsk Si solcellepanel har. CIGS og CdTe leverer kun noen få prosent lavere strømproduksjon, sammenlignet med multikrystallinsk Si, og kan være et aktuelt alternativ.

Den eneste løsningen som er mulig å gjennomføre per i dag er å bruke standard solcellepaneler, den samme som er brukt for beregningene av Tabell 1, å montere disse på en utenpåliggende stilling, slik beskrevet i paragraf 2.13.2.4.

2.1.3 Produksjonsprofiler

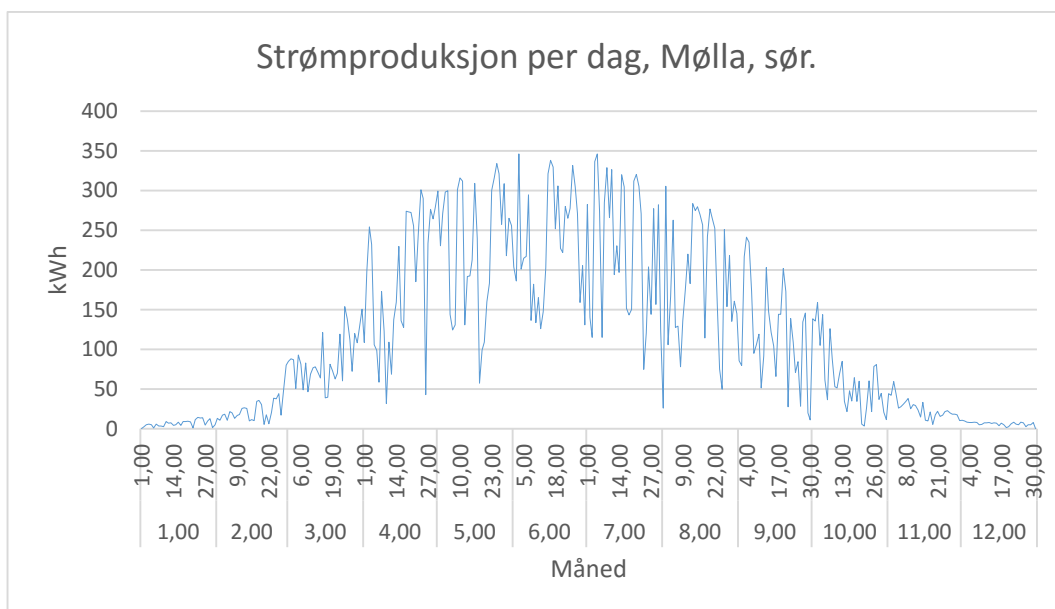
Den akkumulerte strømproduksjonen for de tre evaluerte alternativene er presentert i Figur 5, som en funksjon av måned.



Figur 5. Akkumulert strømproduksjon, måned for måned. Øst/vest PV systemet produserer mer strøm enn sør-konfigureringen. Dette kommer av at øst/vest konfigureringen har høyere nominell kapasitet (består av flere solcellepaneler).

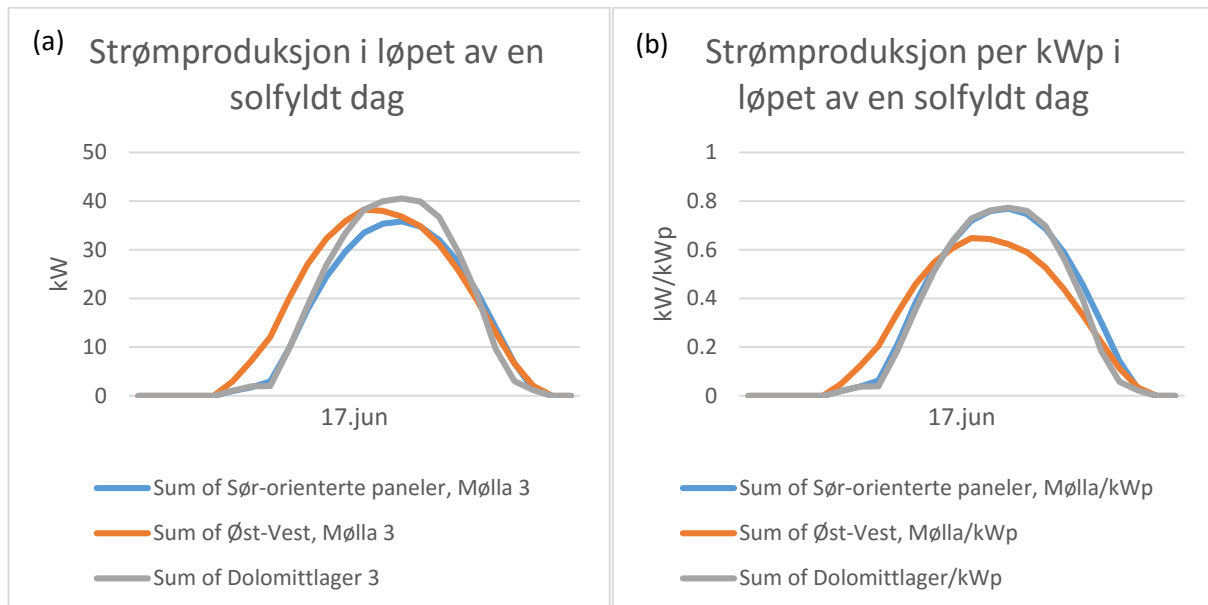
Det meste av strømproduksjonen skjer i løpet av sommermånedene, men allerede tidlig på våren og sent ut på høsten produserer solcellesystemene strøm. På vinteren er strømproduksjonen redusert på grunn av skygging fra snø.

Den akkumulerte strømproduksjonen for det sørvendte PV systemet, på taket av Mølla, er presentert i Figur 6.



Figur 6. Strømproduksjon fra sør-orientert PV system på taket av Mølla.

Figur 6 illustrer til hvilken grad produksjonen av solstrøm varierer i løpet av året. Den daglige strømproduksjonen varierer som en funksjon av tid, Figur 7.



Figur 7. Strømproduksjon i løpet av en solfylt dag. Øst/vest PV systemet produserer høyere effekt større delen av dagen, sammenlignet med sør-konfigureringen (a), hvilket kommer av høyere nominell effekt, jfr. Figur 5. Effekt produksjon delt på nominell effekt viser at den sør-orienterte konfigureringen produserer større effekt i forhold til installert nominell effekt, sammenlignet med øst/vest konfigureringen, (b).

De tre ulike konfigureringene har litt ulike profiler. Øst/vest konfigureringen har en mer symmetrisk profil, siden den også produserer strøm tidlig på formiddagen. De sørvendte solcellesystemene på taket av Mølla og Dolomittlageret har mindre strømproduksjon tidlig på formiddagen iden kun diffus lys når panelene. Dolomittlageret er noe skygget av Mølla, dermed reduseres strømproduksjonen abrupt, på ettermiddagen.

Lønnsomhet

3.1 Kostnader

Investeringskostnadene, 8 kr/Wp, er tatt som for de billigste tilbudene i dagens marked (eks mva.). Det forventes at prisene kommer til å synke enda mer i fremtiden, og dersom PV systemet bygges om lang tid vil investeringskostnadene med stor sannsynlighet være lavere. Sammenlignet med andre land som Sverige, Danmark og Tyskland ligger prisene i Norge på et høyt nivå.

Driftskostnader for solcelleanlegg er svært lave. I praksis innebærer drift av solcelleanlegget en daglig sjekk av at anlegget leverer kraft ut på nettet. Det er vanlig at PV system kommuniserer via en webportal. Dermed er data og driftsstatus tilgjengelig også på smarttelefon, hvilket reduserer O&M kostnaden til å følge med på e-post varsler. Siden solcellepanelene monteres med en vinkel på over 10 grader vil regn sørge for å vaske vekk mesteparten av skitten som måtte legge seg på modulene. Over flere år kan det imidlertid akkumulere seg skitt ved overgangen mellom glass og ramme og en enkel visuell inspeksjon vil avgjøre om det er nødvendig med vask. Det er også fornuftig å ta høyde for at vekslerretteren må byttes en gang i løpet av anleggets levetid. I de økonomiske beregningene legges denne kostnaden til det tolvte driftsåret. Andre driftsutgifter vil være knyttet til finansiering, regnskapsføring og eventuelle forsikringer.

3.2 Spesifikk produksjonspris

Spesifikk produksjonspris (pris/kWh/år) er et nøkkeltall for investeringskostnaden og beregnes med investeringskostnad delt på ett års produksjon. Denne gir grunnlag for å sammenligne lønnsomhet

for forskjellige løsninger. Spesifikk produksjonspris er ikke det samme som LCOE (Levelized Cost of Electricity).

Tabell 2. Spesifikk produksjonspris.

SPESIFIKK PRODUKSJONSPRIS (kr/kWh År)	
MØLLA, SØR	8.8
MØLLA, ØST/VEST	9.8
DOLOMITT LAGER	8.4

Øst/vest konfigureringen har 11 % høyere spesifikk produksjonspris, sammenlignet med den sørvendte konfigureringen. I noen tilfeller er investeringsprisen for sørvendte konfigureringer noe dyrere enn øst/vest konfigurering. Øst/vest konfigureringer utgjør ofte mindre vindfang og krever dermed mindre ballast. I tillegg er montasjesystemene noe billigere for øst/vest, sammenlignet med sør-konfigurerte paneler. Denne forskjellen er ikke inkludert i beregningen av spesifikk produksjonspris.

3.3 Nåverdi

Nåverdien regnes som summen av kontantstrømmene ved 25 terminer, diskontert ved et gitt avkastningskrav:

$$CF_0 + \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+n)^t}$$

hvor CF_0 er investeringskostnaden, CF_t er kontantstrømmen i termin t , n er levetiden og i er avkastningskravet.

Nåverdien for de tre PV systemene er presentert i Tabell 3.

Tabell 3. Nåverdi (kr) ved en investeringspris på 8000 kr/Wp. Strømprisen er for 2015.

NÅVERDI FOR PV SYSTEM (kr)	1 %	2.5 %	5 %
MØLLA, SØR	35470	-30224	-108934
MØLLA, ØST/VEST	-22246	-94661	-181319
DOLOMITT LAGER	68075	-10442	-104557

Det er mulig å få en positiv nåverdi allerede med dagens lave strømpriser. Med økende strømpriser vil nåverdien øke betraktelig.

3.4 LCOE

LCOE er et mål på strømprisen hvor den diskonterte summen av alle kostnader, knyttet til installasjon og drift er delt på den diskonterte summen av elektrisk energiproduksjon i løpet av kraftverkets levetid. Følgende funksjon beskriver LCOE:

$$\frac{I + \sum_{i=0}^L \frac{C_i}{(1+p)^i}}{\sum_{i=0}^L \frac{kWh_i}{(1+p)^i}}$$

hvor I er investeringskostnaden i termin i (år), L er levetiden til solcellesystemet (25 år) og C_i er cash flow i termin i . C_i består av vedlikeholdskostnader (0.5 % av investeringskostnaden), salg av el sertifikater, salg av strøm, besparinger i strømutfgifter og ett veksleretterbytte etter 12 år. kWh er strømproduksjonen i termin i . Det er tatt høyde for degradingen av solcellesystemet (0.5 % per år).

Tabell 4. LCOE (kr/kWh) for de tre PV systemene ved en investeringspris på 8000 kr/Wp.

LCOE FOR PV SYSTEM (kr/kWh)	1 %	2.5 %	5 %
MØLLA, SØR	0.51	0.58	0.71
MØLLA, ØST/VEST	0.57	0.65	0.79
DOLOMITT LAGER	0.49	0.56	0.68

3.5 Inntjeningsstid

Tiden det tar for et solcellesystem for å tjene inn den opprinnelige investeringen er avhengig av flere parameter. I denne analysen har den diskonterte «payback metoden» blitt brukt, som er beskrevet av følgende funksjon:

$$I + \sum_{i=0}^T \frac{C_i}{(1+p)^i} = 0,$$

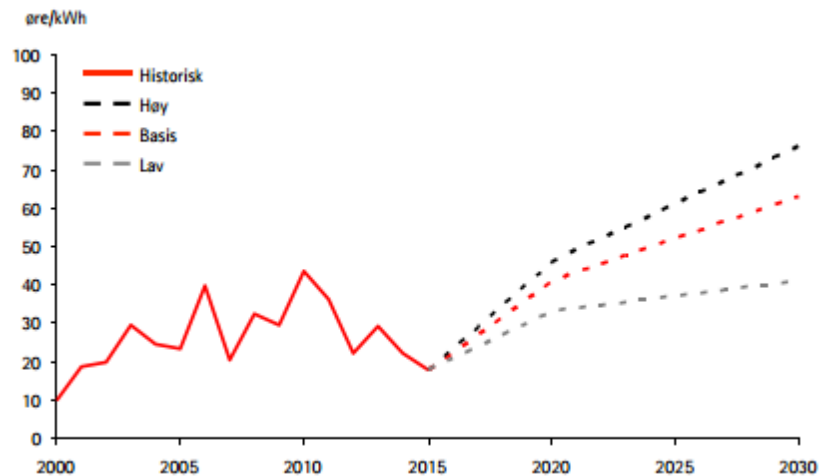
hvor I er investeringskostnaden, T er den tid det tar for summen å bli lik null, og dermed spart/tjent inn investeringen. p er diskonteringsrenten (2,0 %). C_i er cash flow i termin i. C_i består av vedlikeholdskostnader (0.5 % av investeringskostnaden), salg av el sertifikater, salg av strøm, besparinger i strømutgifter og ett vekselretterbytte etter 12 år. Strømpriset er valgt som historiske verdier. Strømproduksjonen er generert ved PVsyst simuleringer. Solcellesystemets degradering med tid (0.5 %/år) er inkludert. Dette innebærer at hvis strømprisen går opp blir inntjeningsstid kortere. Hvis renter øker, øker også inntjeningsstiden, mv.

Tabell 5. Inntjeningsstid (år) for de tre PV systemene ved en investeringspris på 8000 kr/kWp.

INNTJENINGSTID FOR PV SYSTEM (År)	1 %	2.5 %	5 %
MØLLA, SØR	23	>25	>25
MØLLA, ØST/VEST	>25	>25	>25
DOLOMITT LAGER	21	>26	>25

3.6 Lønnsomhetsvurderinger

Den lange levetiden til et solcelleanlegg gjør lønnsomheten vanskelig å fastslå, særlig med tanke på spotpriser på strøm og et kraftmarked i endring, noe som vil påvirke nettleie og andre avgifter i fremtiden. De beskrevne besparelsene er basert på strømpriser fra 2015. Det var historisk lav strømpris i 2015. Statnett har utarbeidet en modell som tar hensyn til bl.a.: brennstoffpriser, CO₂-prising og andre miljømål, nedleggelse av kjernekraft og kullkraft samt utviklingen av strømforbindelser mellom europeiske regioner. Dette er vist i Figur 8. Nettleie forventes også å øke i årene fremover, og at den vil basere seg mer på effekt enn energiuttak.



Figur 8. Kilde: Statnett - Kraftsystemet i Norge og Europa mot 2035, figur: Accenture/WWF

Med økende strømpriser (spotpris) og økende nettleie vil nåverdien til investeringen øke. Tidligere erfaringer viser at nåverdien til PV system er svært sensitive for strømprisutviklingen.

Veien videre

Arbeidet som er gjort frem til nå representerer skissefasen i en prosess som leder frem til et ferdig installert solcelleanlegg ved Eydehavn. Se Figur 9.



Figur 9. Typisk prosessbeskrivelse for videre fremdrift fra skissefase frem til realisering og drift av et solcelleanlegg.

Det neste trinnet for Oppdragsgiveren i prosessen er å gjøre en vurdering av beslutningsgrunnlaget i denne rapporten og evt. ytre ønsker om alternative vurderinger i forhold til konfigurasjon og systemalternativer. Etter som en beregningsmodell allerede er etablert vil Multiconsult raskt kunne svare på konsekvensene av designendringer. I dette trinnet bør også takets bæreevne vurderes i forhold til den økte lasten. Dette tas så med inn i en beslutningsprosess for om man ønsker å realisere anlegget og hvilket alternativ som er best.

4.1.1 Søknad til Enova

Til dags dato finnes det ikke noen PV system som er montert på teltlager i Norge. Den tekniske løsningen for hvordan et slik PV system monteres er av interesse for flere aktører. Graden av innovasjon er høy og dermed kan dette være et godt grunnlag for å søke om støtte fra Enova.

4.1.2 Hente inn tilbud

Multiconsult har god innsikt i den gitte lokasjonen og står i sterk posisjon til å lage et godt anbudsunderlag. Multiconsult bistår også gjerne med å vurdere de innkomne tilbudene.

4.1.3 Byggefase

Basert på kravspesifikasjonen må systemtilbyderen gi et endelig pristilbud for investeringen. Basert på denne prisen må det tas en beslutning om bygging. Prosjektledelsen frem til dette punktet gjøres av oppdragsgiveren, men Multiconsult kan også tilby prosjektledelse dersom det er ønskelig.

4.1.4 Overtakelse

Etter at systemleverandøren anser seg ferdig med leveransen gjennomføres normalt en teknisk overtagelse av anlegget. Dette innebærer en mekanisk test og driftstest og dersom det er mangler ved leveransen vil det bli utarbeidet en liste med utbedringer som skal gjennomføres før anlegget godkjennes som levert. Etter at anlegget er overlevert går det over i driftsfasen hvor Miljøkalk AS, eventuelt systemleverandøren (dersom man ønsker å outsource driftsansvaret), har ansvaret for driften av anlegget.

4.1.5 Drift

Et solcellesystem trenger minimalt med drift og vedlikehold, hvis det er levert etter gjeldende normer og krav. Det viktigste er at en internettilkobling etableres med vekselretteren til solcellesystemet. Dermed kan en ansvarsperson varles via epost eller sms hvis solcellesystemet ikke fungerer optimalt. I tillegg bør solcellesystemet befares i henhold til leverandørens anbefalinger. I reglen innebærer det en eller to turer på taket i løpet av året, for å sikre at ting ikke ligger på solcellepanelene, slik som døde fugler, baller, grener mm.

I Norge bør normalt ikke solcellepaneler vaskes siden regn skyller vekk den meste smuss som samles på panelene. Det bør heller ikke måkes snø, siden det innebærer en ekstra HMS risiko, i tillegg til risiko for å skade solcellepanelene. I tillegg er det ikke mye solinnstråling i løpet av vinteren. Det er i simuleringene tatt høyde for skygge fra støv og snø.

Konklusjon

Det er to lokasjoner ved Miljøkalks nye fabrikk ved Eydehavn som er godt egnede for installasjon av PV system: Sørsiden av taket på dolomitt lageret og taket på Mølle-bygget. Det finnes ingen referanser for installasjon av standard krystallinske solcellepaneler på teltlager. Det er gjennomførbar og en leverandør har indikert at prisen for spesialtilpassing av taket koster omtrent like mye som en vanlig installasjon.

Sørvendt konfigurering bør prioriteres ovenfor øst-vest konfigurering ved Møllen. Det er mulig å få positive nåverdier for begge bygg, basert på historiske strømpriser, men det er sannsynlig at investeringen blir økende lønnsom når strøm prisen og nettleien går opp.

Vedlegg

1.1 Forkortelser

PV	Photovoltaisk
BIPV	Building Integrated Photovoltaics
kWp	Kilo-Watt Peak (nominell effekt)
STC	Standard Test Conditions
NOCT	Nominal Operating Cell Temperature
AM	Air Mass (Tykkelsen av atmosfæren som solens stråler går igjennom før å komme til PV systemet)
MPP	Maximum Power Point
MPPT	Maximum Power Point Tracker
DC	Direct current (likestrøm)
AC	Alternating current (vekselstrøm)
LID	Light Induced Degradation (den initiale reduksjonen i virkningsgrad)
PR	Performance Ratio

1.2 Definisjon av nøkkelbegreper

STC (Standard Test Conditions) - Solinnstråling på 1000 W/m², 25 °C og atmosfæriske forhold definert som AM 1.5. Dette er standard internasjonale testbetingelser (STC) for solkraftanlegg. Effekten som måles under disse betingelsene angis med enheten kWp (se nedenfor).

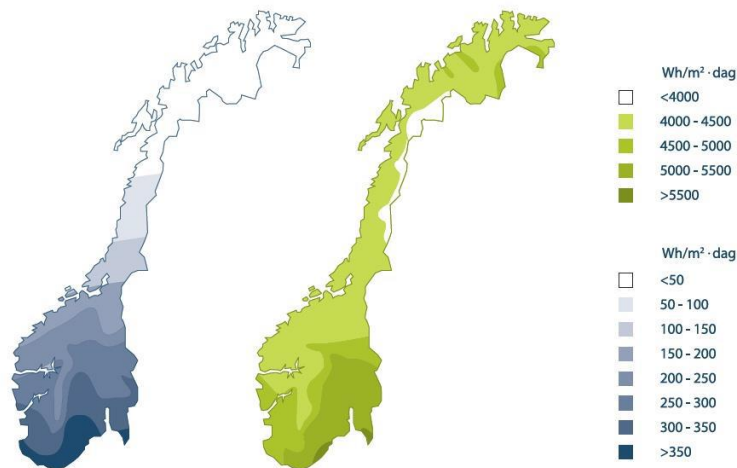
Merkeeffekt, kWp (kilowatt peak) - Ettersom kraftproduksjonen for en solcelle varierer med innstrålt solenergi, temperatur og strålingsspektrum, har man definert en standard målemetode for effekten til solceller. En kWp er altså et mål på solcellepanelets ytelse under STC (standard testbetingelser). Et anlegg som leverer 20 kW under STC har altså en installert effekt på 20 kWp.

Spesifikk ytelse, $\left(\frac{kWh}{kWp \text{ år}}\right)$ - Angir strømproduksjonen (kWh) uavhengig av merkeeffekten til solcelleanlegget. I Norge vil verdiene for spesifikk ytelse ligge i området 700 – 950 $\left(\frac{kWh}{kWp \text{ år}}\right)$ avhengig av lokalisering og design. Spesifikk ytelse er analogt med begrepet «driftstimer» som brukes innenfor blant annet vindkraft og vannkraft (total årsproduksjon dividert på effekt).

Ytelsesfaktor (Performance Ratio, PR) - Representerer forholdet mellom den effektive produksjonen og energien som ville bli produsert ved et "perfekt" system. Ytelsesfaktoren inkluderer tap som forårsakes av skygge, refleksjon, panelkvalitet, kvalitetsforskjeller mellom enkeltpaneler (mismatch), ledninger, osv. I motsetning til "spesifikk ytelse", som er direkte avhengig av innstrålingsforhold og orientering, er ytelsesfaktoren et nøkkeltall som gjør det mulig til en viss grad, å sammenligne systemer i forskjellig klima, men den påvirkes av temperatur. PR-verdien vil derfor være noe høyere i Norge enn i varmere land, og normalt oppnås verdier opp mot og over 80%, noe avhengig av hvilken type anlegg det er.

Lokale solressurser – Klimadata

Kraftproduksjonen til et solcelleanlegg er svært avhengig av lokal solinnstråling og vinkelen mellom panelene og sola. Temperatur og vind har også en viktig innflytelse på anleggets ytelse. Ved lavere temperaturer stiger virkningsgraden til solcellene og vind bidrar med nedkjøling av varme solceller.



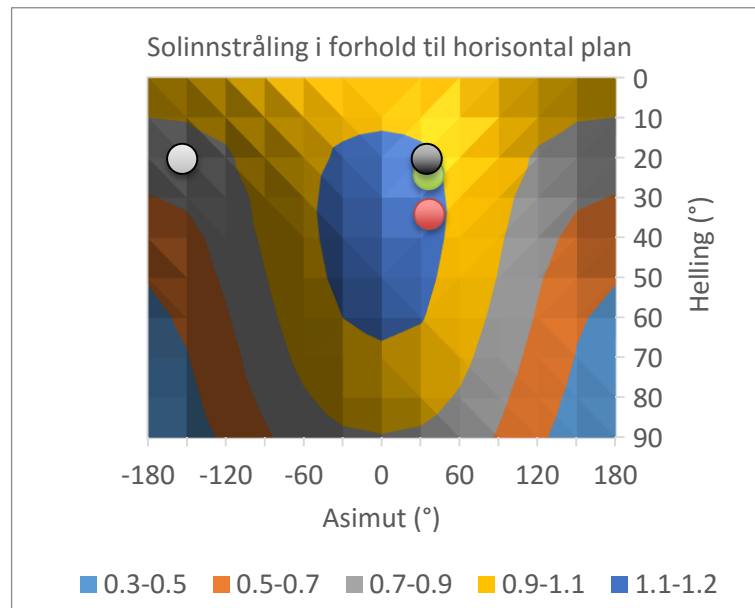
Figur 10. Solinnstråling i Norge i henholdsvis januar og juli. Kilde: www.fornybar.no / Endre Barstad

Solenergiressursene i Norge er dessverre ikke kartlagt med like stor nøyaktighet som for nedbør og vind. Årlig solinnstråling kan variere så mye som 10 – 15 % fra gjennomsnittsverdien for enkelte år og derfor benyttes klimadata målt over flere år som grunnlag for produksjonsberegningene, såkalte normalår. Kvaliteten på målingene som ligger til grunn for klimadatabasene som er tilgjengelig for Norge er variabel og de fleste klimadatabaser har ikke høy nok oppløsning til å inkludere spesielle klimafenomen som for eksempel værskillet mellom Øst- og Vest-Norge. Solinnstrålingsdatabasen NASA-SSE har blitt brukt til beregningene i denne rapporten.

Vurdering av kapasitet og ytelse

3.1 Hellingsvinkel og asimut

Ytelsen av et solkraftanlegg er avhengig av hvor godt panelenes orientering fanger sollyset og naturligvis de lokale solenergiressursene. Trackingsystemer, dvs. bevegelige systemer som sørger for at solcellene rettes mot sola til enhver tid, gir best soleksponering, men slike systemer er ikke spesielt godt egnet for takmontering (pga. betydelig vekt, mer vedlikehold, osv.). Andre faktorer som praktisk montasje, skyggehensyn, forbruksprofil og utnyttelse av begrenset areal gjør at man ofte velger en annen orientering enn den som gir mest produksjon. Figuren under viser at et panel vinklet 40 grader mot sør produserer 18 % mer enn et som ligger flatt på tak ved Eyde havn (1,18 transpisisjonsfaktor).



Figur 11. Transposisjonsfaktorer ved forskjellige orienteringer av paneler. Det røde punktet viser transposisjonsfaktoren for dolomitt lageret. Det grønne punktet viser transposisjonsfaktoren for det sørvendte PV systemet. De sorte og hvite punktetene viser transposisjonsfaktoren for øst/vest PV systemet.

Det kommer tydelig frem fra Figur 11 at det er den vest-vente delen av øst/vest konfigureringen som reduserer system-virkningsgraden. I tillegg er det tydelig at helling og asimut på dolomitt lageret er egnet for et PV system.

3.2 Utstyr

Paneler og vekselrettere forutsatt i beregninger for denne forstudien er angitt i etterfølgende to avsnitt. Det understrekes at både panel og vekselrettere brukt i beregningene kun er eksempler på teknologivalg, og det finnes flere leverandører av tilsvarende utstyr på markedet. Dette kan tilpasses byggherres ønsker ved et senere tidspunkt.

3.2.1 Solcellepaneler

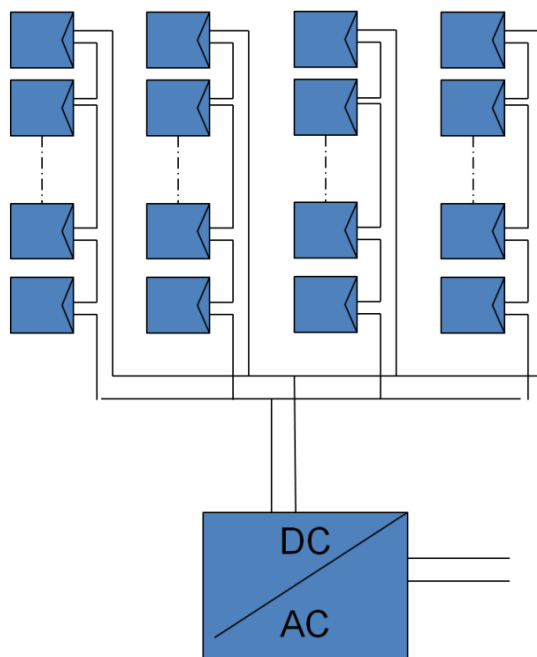
Beregningen er utført med Solarworld sin modul «Sunmodule plus SW 265», som er av polykrystallinsk silisium. Sunmodule plus SW 265 er en vanlig solcellepanel med en virkningsgrad på 15.8 %. Det er mange leverandører av lignende paneler og dermed et bredt utvalg og større konkurranse enn for moduler med høyere virkningsgrad. «Vanlige» multikrystallinske solcellepaneler leverer vanligvis flest watt per krone. Panelet er 1*1.7 m stort og veier 18 kg.



Figur 12. Sularworld Sunmodule plus SW 265. Bilden er fra solarworld-uk.co.uk/products/products/solar-modules/sunmodule-plus/.

3.2.2 Vekselretter

En solcelle omdanner solenergi til likestrøm, og for at denne elektrisiteten skal kunne sendes ut på nettet må den omformes til vekselstrøm. Det gjøres i en vekselretter. Et solcellepanel består av flere seriekoblede celler og vanlige krystallinske solcellepaneler yter ca. 25 - 35 volt. For å minske tap i systemet og for å få en god drift av vekselretteren kobles derfor gjerne flere paneler i serie slik at vekselretteren får en høyere inngangsspenning. Paneler koblet i en serie kalles en streng. Det kan gå flere strenger inn til en vekselretter. Et slikt system er tegnet opp skjematisk figuren nedenfor.



Figur 13: Skisse av elektrisk kobling av paneler i et solcellesystem.

Vekselretteren kobles brukersiden av strømmåleren, for innmating av produsert elektrisitet. Vekselretteren sørger også generelt for at elektrisiteten leveres med riktig frekvens, spenning og evt.

reaktiv effekt. I tillegg har vekselretteren en del sikkerhetsfunksjoner som for eksempel automatisk utkobling ved strømutfall.

Ytelsen til et solcellepanel påvirkes av strålingsintensitet og temperatur. Ved lavere strålingsintensitet synker strømmen raskere enn spenningen mens med økende temperaturer stiger strømmen litt, mens spenningen synker raskere. Optimal driftspunkt (MPP – Maximum Power Point) finner man der produktet av strøm og spenning gir høyest verdi. MPPT (Maximum Power Point Tracker) regulerer forholdet mellom strøm og spenning slik at effekten blir høyest mulig. De fleste vekselrettere har 1 eller 2 MPPT'er.

De fleste vekselrettere har også en mulighet for overvåkning av produksjonen til anlegget. Dersom systemet kobles til internett vil alle produksjonsdata sendes til en database, slik at man til enhver tid har oversikt over produksjonen og eventuelle feil som måtte oppstå. Ved alvorlige feilmeldinger, kan det sendes en e-post eller sms til ansvarlig driftspersonale.

Dersom man ønsker det kan vekselretteren også kobles mot en skjerm som viser kraftproduksjonen fra anlegget. Som oftest settes denne typen skjermer opp for visning av momentan produksjon og totalt akkumulert produksjon fra oppstart av anlegget.



Figur 14: Eksempel av visualisering av kraftproduksjon fra solcelleanlegg. Kilde: SMA.

Beregningene er utført med en type vekselretter fra tyske SMA, «Sunny Tripower 25000TL-30».



Figur 15. Sunny Tripower 25000TL-30 fra SMA. Bildet er fra: sma.de/en/products/solarinverters/sunny-tripower-15000tl-20000tl-25000tl.html.

SMA har lang erfaring med vekselrettert teknologi og er kjent for god kvalitet på sine produkter. SMA er den største leverandøren på det globale markedet og de har det bredeste utvalget av produkter. Vekselretteren som her er valgt er en streng-vekselretter. Streng-vekselrettere er som regel mulig å plassere ute, men da skal de plasseres i skyggen og helst under tak. Vekselrettere kan lage en lav brummelyd, avhengig av modell, men er mest sannsynlig ikke til sjenanse støymessig for de som benytter bygget.

3.2.3 Montasjesystem på flatt tak

Det finnes mange typer av montasjesystemer, og dette gir stor frihetsgrad med tanke på orientering og montering. For flatt tak kan panelene være orientert mot syd eller øst/vest. Byggets orientering vil også bli tatt hensyn til i løsningen og vil påvirke arealutnyttelse og produksjon.

Selv om optimal elproduksjon av solceller skjer med solcellepaneler orientert mot sør (mot solen) får man høyest installert effekt på et gitt takareal hvis solcellepanelene monteres mot øst/vest. Moduler som står i rader orientert mot sør må nødvendigvis ha en viss avstand for at de ikke skal skygge på hverandre, men øst/vest-orienterte moduler gir mindre skygge og utnytter det tilgjengelige arealet best. Denne type installasjon er illustrert på bildet nedenfor. Selv om 0 grader helling er den konfigurering som gir størst arealutnyttelse og dermed teoretisk høyest strømproduksjon monteres gjerne øst/vest-konfigureringen med noen helling, slik at regnskyll renner av og dermed renser modulene.



Figur 16. Solcelleanlegg på flatt tak øst/vest, Økern sykehjem, Oslo. Kilde: Thor Christian Tuv, FUSen AS.

Sørorienterte solcellepaneler har høyere yield enn øst/vest-konfigureringen. De fleste montasjesystemer for flate tak har en helningsvinkel på ca. 10 - 20°. For å unngå skygge må det nødvendigvis være en viss avstand mellom hver rekke med slike vinklede paneler. Hvis rekkene plasseres for tett, vil man få betydelige tap på grunn av skygge fra foranstående rekke. Derfor plasseres de gjerne med en avstand som gir opptil 50% utnyttelse av tilgjengelig takareal. Denne typen montasje er illustrert på bildet nedenfor.



Figur 17: Solcellanlegg flatt tak sør. Kilde: Knubix/Soltop.

De fleste montasjesystemer for flate tak bruker ballast (vekten beregnes i henhold til vindlast samt strukturstyrke) slik at det ikke er nødvendig med boring i taket eller forseglingsbelegg. I tillegg har disse systemene som regel en aerodynamisk utforming som gjør at modulene suges ned mot taket når det er vind. Således minimeres behovet for ballast. Denne typen systemer veier normalt på 15 – 20 kg/m² pluss ballast.

Dimensjonerende snølast for Arendal er 4,5 kN/m² og taket må i tillegg være konstruert til å tåle vekten av paneler og ballast. Det kan være problematisk å fjerne snø hvis det trengs og at det vil samle seg ujevnt. Vindlast er dimensjonerende for ballast og gjør at man trenger vesentlig mer ballast på kantene og særlig i hjørner. Vindberegninger gjøres av leverandør av montasjesystem men vanligvis vil man måtte ha en klaring til kant eller parapet på 20 cm per meter høyde på bygget.

3.2.4 Montasjesystem telt lager

Per dags dato finnes det ikke noen ferdige, eksisterende montasjesystemer for telt lager. Hallbyggarna foreslår en løsning med en ekstra, utenpåliggende ramme, spesiallaget for solcellepanelene. Et forsiktig estimat på kostnad for design, leveranse og installasjon for montasjesystemet er 70 000 kr, hvilket tilsvarer 1350 kr/kW_p. Et vanlig montasjesystem koster normalt omtrent 1500 kr/kW_p. Det er dermed mulig at et spesiallaget, utenpåliggende montasjesystem koster omtrent like mye som et vanlig montasjesystem.

3.2.5 Montasjesystem fasader

Det er foreløpig kun noen få fasademonterte solcellanlegg i Norge, men det forventes at det vil komme flere etter hvert. Basert på erfaring fra de prosjektene som er gjennomført har vi erfart at det norske regelverket kan virke litt uklart når det gjelder bruk av solceller i eller på fasade. Det finnes ikke et eget regelverk for solceller i fasader, men vi anbefaler at retningslinjene NS3510 (Sikkerhetsglass i bygg) følges. Det betyr i praksis at alle fasader med fri ferdsel i forkant bør ha moduler med sikkerhetsglass (laminert 2-lagsglass), mens man på områder hvor det ikke er fri ferdsel kan benytte standard moduler med etlagsglass. Dette har betydning for kostnadene, etter som 2-lagsglass har høyere kostnader. I figurene nedenfor er det vist noen eksempler på fasadeintegreerte solcellemoduler. I Figur 18 og Figur 19 er det benyttet ett-lagsglass og standard solcellemoduler på industribygg. I Figur 19 er det benyttet solcellemoduler med svart ramme og svart tedlar (platen bak solcellene) slik at fasaden fremstår som én helhetlig svart flate. Figur 20 viser et eksempel på

byggningsintegreerte solceller. I dette bygget erstatter solcellemodulene fasadekledningen og det er bygget som en såkalt luftet kledning.



Figur 18. Eksempel solcelleanlegg fasade. RECs fabrikk Herøya. Kilde: Sapa Solar.



Figur 19. Eksempel solcelleanlegg fasade. Haldenterminalen. Kilde: FUSen.



Figur 20. Eksempel på bygningsintegreert solcellefassade med grønne solcellemoduler. Kilde: Fusen.

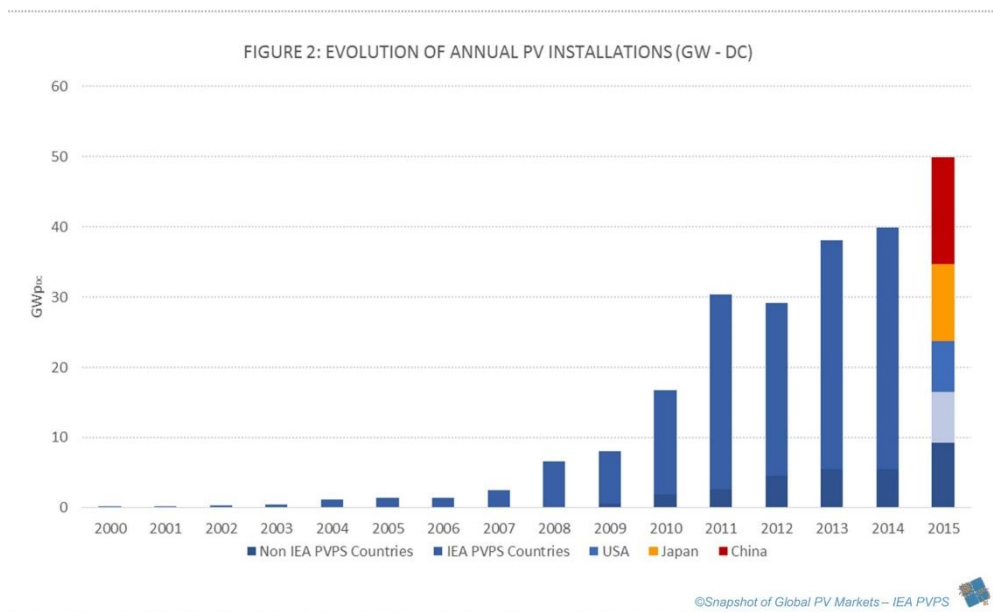
For montasje i fasade benyttes også ofte spesialtilpassede løsninger slik at solcellene blir en integrert del av arkitekturen. Det finnes mange forskjellige teknologier og designet er relativt fleksibelt, både med tanke på formater, farger og mønstre. Figur 20 viser et godt eksempel på denne typen teknologi. Her er modulformatet tilpasset avstanden mellom vinduene og i tillegg er det integrert et fargefilter i modulene som gjør at veggen fremstår som grønn. I fasaden som er vist i figuren er det benyttet punktinnfesting med rammeløse moduler, men «usynlig» festing i bakkant av modulene er også ofte brukt.

I slike bygningsintegreerte solcelleprosjekter bør leverandøren involveres på et tidlig stadium i prosjektet slik at byggherre, arkitekt og modulleverandør kan finne frem til hvilken løsning som passer best for det aktuelle bygget. Erfaringsmessig vil modulleverandøren også trenge litt tid for å produsere modulene og bestillingen bør sendes i god tid før bygging.

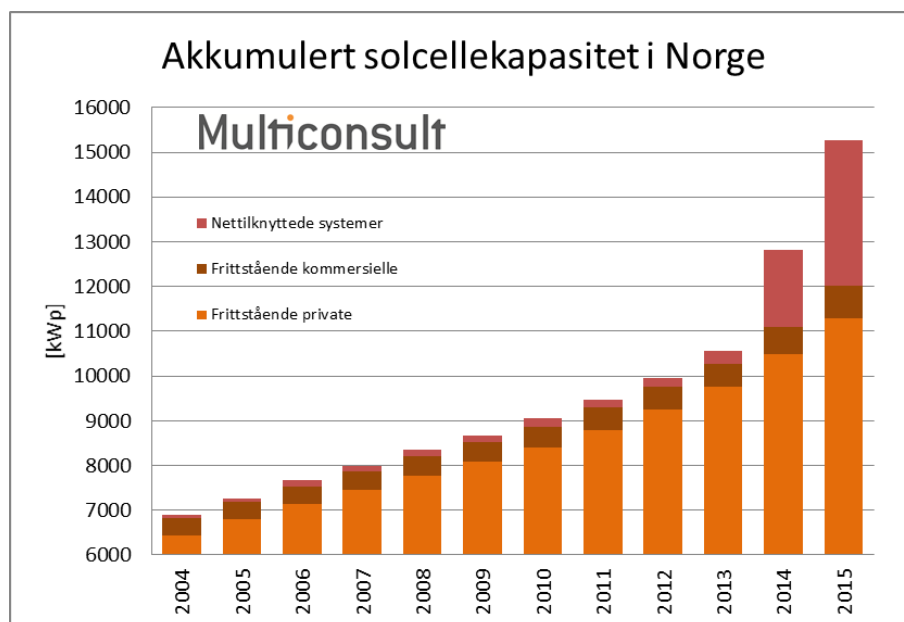
Nettilkoblede solcelleanlegg

4.1 Marked

I 2016 ble det bygget ca. 77 GW med solcelleanlegg globalt. Mesteparten av denne kapasiteten ble tilkoblet nettet. Figur 21 viser årlig installert effekt fra 2000 til 2015.



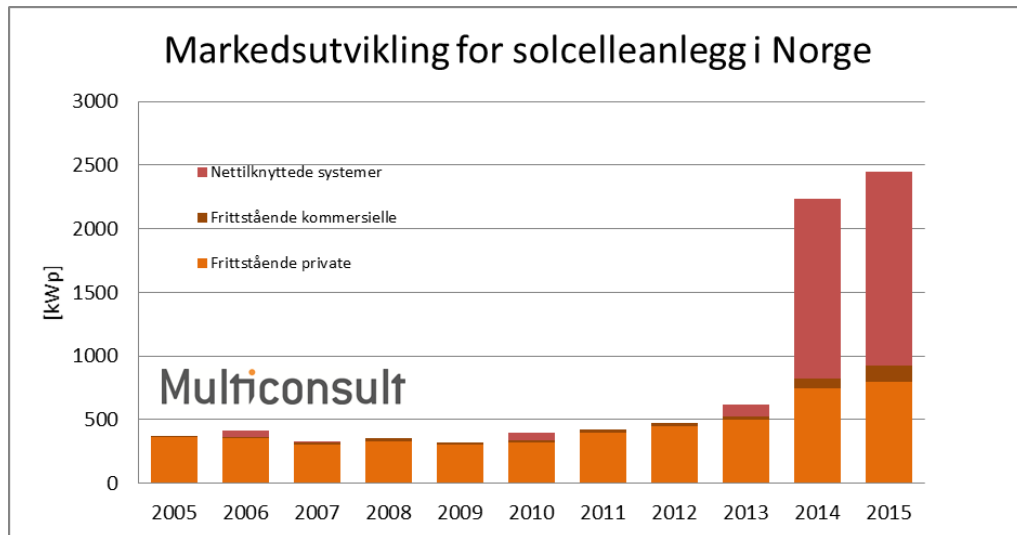
Figur 21: Global årlig installert effekt (MWp). Kilde: International Energy Agency (IEA) Photovoltaic Power Systems (PVPS) Programme.



Figur 22: Årlig installert solcelleffekt i Norge i perioden 2004 til 2015. Frittstående og nettknyttede systemer.

Frem til 2013 ble det stort sett kun installert solceller i frittstående anlegg som hytter og fyrlykter i Norge. I 2014 og 2015 vokste markedet markant og det ble installert totalt 2,45 MWp solceller i Norge i 2015 - mer enn 3 ganger volumet i 2013. Økningen skyldes først og fremst systemer tilknyttet

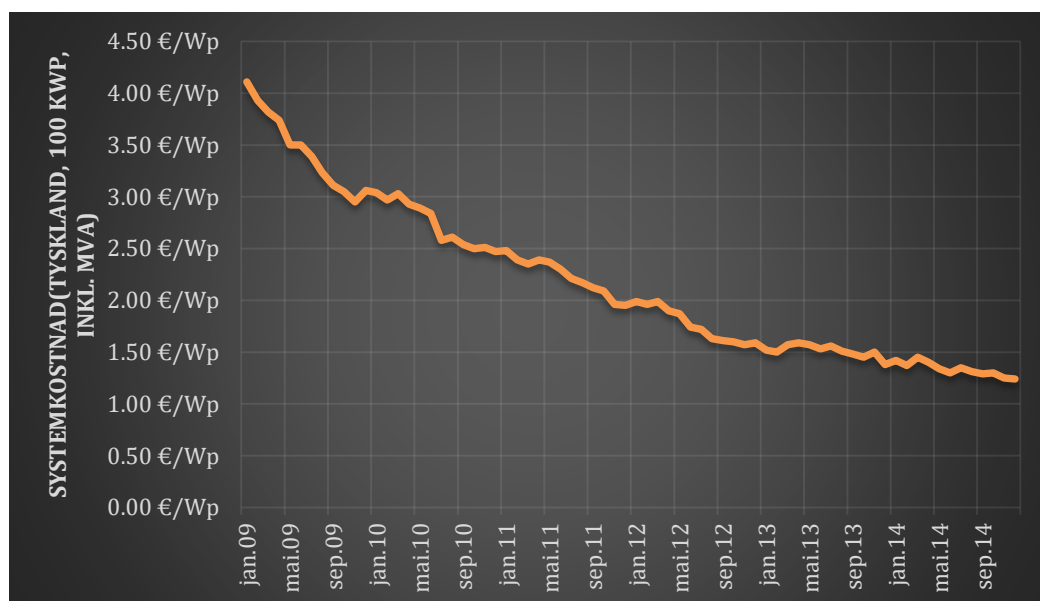
nettet. Installert effekt av nett-tilknyttede systemer i 2015 var 1,5 MWp - hele 14 ganger så mye som i 2013. Den sterke veksten skyldes hovedsakelig høye miljømål knyttet til store signalbygg, men også reduserte priser bidro til økningen. 2015 hadde en beskjeden vekst i nettilknyttede systemer i forhold til 2014, som kan delvis forklares med lav strømpris, lavt og fragmentert støttesystem, og stor usikkerhet om regelverket i Plusskundeordningen og Elsertifikatsystemet.



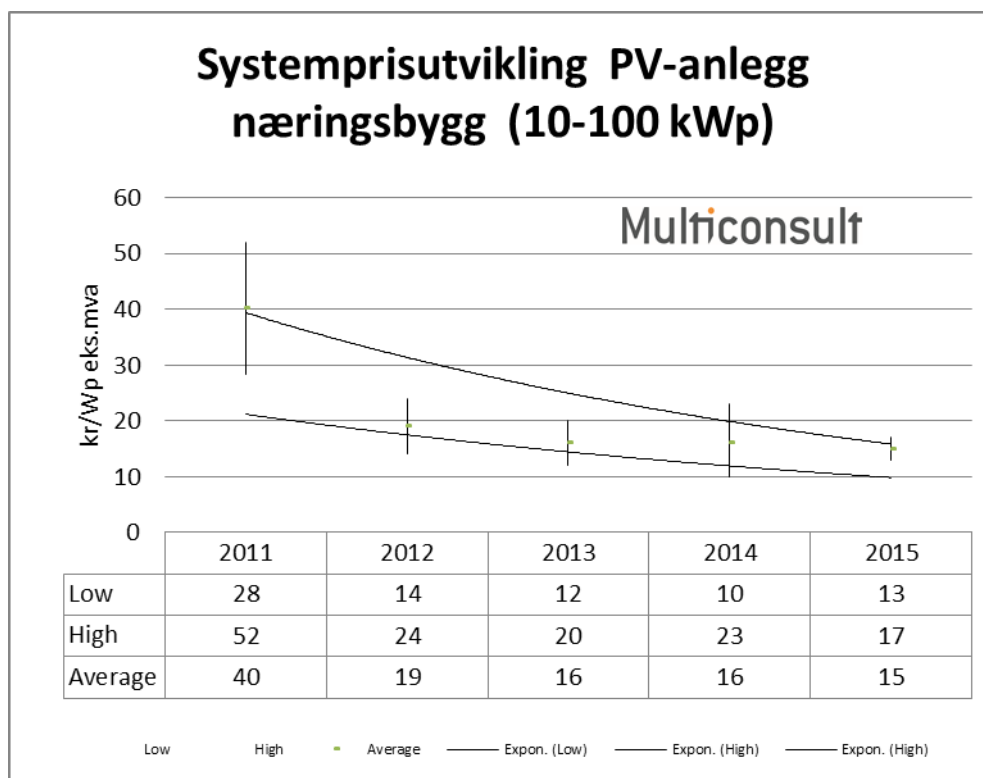
Figur 23: Installert effekt per år i Norge i perioden 2005-2015

Kostnadsnivå - standardanlegg

Kostnadsbildet beveger seg svært raskt, i hovedsak nedover, i solcellebransjen. De siste 3 årene har eksempelvis systemkostnadene gått ned med nesten 70% internasjonalt. Tendensen er fortsatt nedadgående med ca. 10 % per år. Prisutviklingen i Tyskland og Norge er gitt som et eksempel nedenfor.



Figur 24: Systemkostnad (€/kWp, mva., Tyskland, 100 kWp). Kilde: photovoltaik-guide.de.



Figur 25: Systemprisutvikling for næringsbygg i Norge i perioden 2011-2015.

Det norske markedet for solceller er foreløpig litt umodent med relativt få aktører og lavt volum. Prisene ligger derfor over det som kan forventes i det tyske markedet, men også her er trenden nedadgående, slik som vist i Figur 25. Figuren viser også at det er relativt store forskjeller i pris for de forskjellige anleggene, og dette skyldes både variasjoner i teknologi og hvor krevende det er å montere anleggene på forskjellige typer tak. Størrelsen på anleggene har også innflytelse på systemprisen og generelt er større anlegg billigere enn små anlegg. Prisene i figuren ovenfor gjelder for anlegg i størrelsesorden 10 – 100 kWp, hvilket er de største anleggene det hentes statistikk for.

I 2016 var det registrert flere nye selskaper som leverer solcelleanlegg i Norge og det er samtidig også antydning til fortsatt vekst. Det kan bety økt konkurranse og reduserte priser. Siden solcellesystemkomponenter i regel handles i euro har kronekursen en direkte innvirkning på prisen. Usikkerheten i kostnadsoverslaget kan derfor først elimineres i det øyeblikket man sitter med en kjøpskontrakt.

5.1 Plusskundeordningen – leveranse av kraft tilbake på nettet

For å få lov til å levere elektrisitet ut på nettet må man i Norge vanligvis ha konsesjon, men små produksjonsanlegg slik som det her er snakk om trenger ikke konsesjon. Den lokale netteieren må imidlertid godkjenne størrelsen på innmatingen og innmatingspunktet, og de fleste netteiere har noen tekniske krav som skal oppfylles for å få lov til å knytte seg til nettet. Det bør også inngås en avtale om kjøp og salg av elektrisitet med netteier.

Normalt må kraftprodusenter inngå en balanseavtale med Statnett for å få tilgang til å handle i engrosmarkedet for elkraft. Denne avtalen må i prinsippet inngås uavhengig av størrelse på kraftanlegget. Videre skal forskriften om økonomisk og teknisk rapportering, inntektsramme for

nettvirksomhet og tariffer (kontrollforskriften) følges. Dette innebærer en utgift til det lokale nettselskapet som skal være basert på anleggets midlere årsproduksjon.

I NVEs plusskundeordning er det vedtatt dispensasjon fra kontrollforskriften, og sluttbrukere trenger ikke inngå en balanseavtale med Statnett. I dispensasjonsvedtaket heter det at plusskunden kan levere overskuddskraft ut på nettet i perioder, men produksjonen kan ikke overstige forbruket over året. Utmatet effekt får ikke overstige 100 kW ved noe tidspunkt. Dersom denne grensen overskrides vil anlegget bli konsesjonsbelagt. Videre forutsettes det at overskuddskraft selges til et energiselskap og ikke til et nettselskap. Det er ingen regulering av størrelsen på solcelleanlegget.

5.1.1 Støtteordninger

Støtteordninger som bør undersøkes om er aktuelle for anlegget er:

- Elsertifikatordningen
- Kommunale enøk/energiltak
- Enovas program for ny teknologi

Prosjektbeskrivelse, prosessanlegg Eydehavn

Sammendrag

Miljøkalk AS har per i dag et prosess- og siloanlegg lokalisert i Sandvika i Bærum. Dette anlegget er besluttet nedlagt i løpet av 2018, noe som medfører betydelig redusert produksjons- og lagerkapasitet for selskapet. Det er derfor utarbeidet forslag om etablering av nytt prosess- og siloanlegg på Eydehavn i Arendal kommune.

Mølling til pulverfraksjoner stiller strenge krav til andel fukt i råvare som skal mølles ned. Råvare med for høy andel fukt vil skape utfordringer i form av redusert møllekapasitet, redusert kvalitet på selve møllingen, forringelse av produktkvalitet og i verste fall stoppe hele mølleprosessen. For å unngå denne problematikken vil mølla leveres med integrert tørkefunksjon som blåser varm luft inn i mølla og på denne måten fjerner fukt.

Ved å installere varmegjenvinningssystem vil energiforbruk knyttet til tørkeprosessen reduseres med ca. 70% sammenliknet med et anlegg uten gjenvinning av varm luft. Forventet årlig energibesparelse som følge av varmegjenvinningssystem er 793.000 kWh.

Om søker

Miljøkalk AS er et 100 % eid datterselskap av Franzefoss Minerals AS og inngår i Franzefoss Minerals-konsernet. Selskapet produserer selv kalk-, dolomitt- og pukkprodukter ved anleggene i Ballangen, Bærum, Hamar, Inderøy og Vestre Toten kommuner. Disse produktene blir sammen med handelsprodukter solgt til bygg & anleggs-, industri-, landbruks-, miljø- og vassdragsmarkedet, samt for eksport. Forretningsadresse for selskapets hovedkontor er på Rud i Bærum.

Selskapet omsatte i 2015 for MNOK 409, med et driftsresultat på MNOK 31,3. Se vedlagt årsrapport for 2015 for detaljer.

Søknaden omfatter nytt prosessanlegg på Eydehavn i Arendal kommune. Dette anlegget skal prosessere (mølle) kalkstein og dolomitt fra henholdsvis konsernintern leverandør Verdalskalk og egen råvarekilde i Ballangen. Råvarene som skal prosesseres fraktes med båt fra begge råvarekilder. Anlegget skal prosessere diverse fraksjoner for salg til ulike markeder, primært innenlands. 100 % av prosessert volum fra anlegget vil være salgsvare.

Anlegget skal sysselsette totalt 2 årsverk.

Anlegget skal mølle 22.000 tonn kalkstein til kalking av vassdrag og innsjøer på Sør-, Vest- og Østlandet, samt 4.000 tonn dolomitt til anvendelse i veimaling.

Søknaden er utarbeidet av økonomisjef i samarbeid med prosessingeniør og anleggsleder Sandvika – og er således forankret på både ledelses- og anleggsnivå i selskapet.

Det er ikke innført energiledelse i Miljøkalk AS, og spesifikt energibruk er ikke en benyttet KPI p.t. Energiforbruk per produsert tonn rapporteres imidlertid i selskapets årlige miljørapport. Se eget vedlegg.

Miljøkalk AS har tidligere søkt (og fått innvilget) støtte fra Enova til omlegging av brennerteknologi for tørkeprosess ved vårt anlegg i Ballangen, samt til nye klasserere ved våre anlegg på Hamar og Hole.

Prosjektet

Målsetning: Redusere energiforbruk knyttet til tørkeprosess i nytt prosessanlegg ved investering i varmegjenvinningssystem. Prosjektet estimeres å medføre 70% reduksjon i energiforbruk knyttet til tørkeprosessen i forhold til en tørkeprosess uten varmegjenvinningssystem.

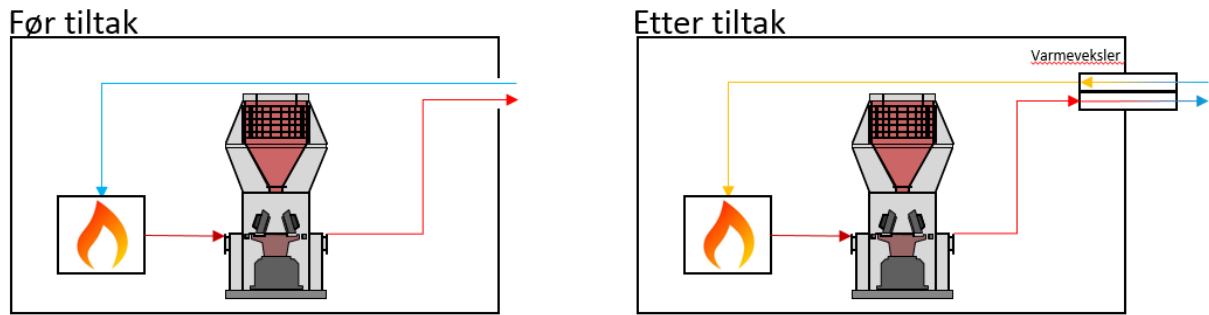
Beskrivelse av prosjektet

Miljøkalk AS har per i dag et prosess- og siloanlegg lokalisert i Sandvika i Bærum. Dette anlegget er besluttet nedlagt i løpet av 2018, noe som medfører betydelig redusert produksjons- og lagerkapasitet for selskapet. Det er derfor utarbeidet forslag om etablering av nytt prosess- og siloanlegg på Eydehavn i Arendal kommune. Dette anlegget skal i hovedsak betjene kunder innen vassdragsmarkedet (kalkstein) med hovednedslagsfelt på sør- og vestlandet. I tillegg skal anlegget produsere dolomittfraksjoner til bruk i veimaling. Silobatteri er allerede satt i produksjon og ventes ferdigstilt i løpet av første halvår 2017.

Anlegget skal utstyres med en AWM 1500 table roller mill fra produsenten Hosokawa Alpine, som også tidligere har levert komponenter til Miljøkalk AS' anlegg. Mølling til pulverfraksjoner stiller strenge krav til andel fukt i råvare som skal mølles ned. Råvare med for høy andel fukt vil skape utfordringer i form av redusert møllekapasitet, redusert kvalitet på selve møllingen, forringelse av produktkvalitet og i verste fall stoppe hele mølleprosessen. For å unngå denne problematikken vil mølla leveres med integrert tørkefunksjon som blåser varm luft inn i mølla og på denne måten fjerner fukt. Tørkefunksjonen benytter propan som energikilde.

Gassbrenneren (tørka) vil være svært energikrevende for å tørke materialet tilstrekkelig til å kunne prosessere materialet problemfritt. En mulighet til å redusere energiforbruket vil være å installere et varmegjenvinningssystem. Hosokawa Alpine har presentert en løsning som ved hjelp av en varmeveksler potensielt kan redusere energiforbruket i tørkeprosessen med cirka 70% (erfaringsbasert tallgrunnlag fra leverandør).

Varmevekslerens funksjonalitet er illustrert i Figur 1.



Figur 1: Figuren viser luftstrømmer og fargeindikert temperatur. Blå pil indikerer kald luftstrøm, gul pil indikerer lunken luftstrøm og rød pil indikerer varm luftstrøm. Tilstanden til venstre illustrerer prosessen uten varmeveksler, mens tilstanden til høyre illustrerer prosessen med varmeveksler. Estimert energibruk for tørking i situasjonen til venstre er 44 kWh/tonn, mens det til høyre vil være 10-13 kWh/tonn.

I en standard tørkeprosess hentes prosessluft fra utsiden av bygget og føres inn i en gassbrenner som varmer denne opp. Den oppvarmede luften føres så inn i mølla, hvor varmeenergien i luften tørker produktet for en problemfri prosessering. Deretter slippes den varme og fuktige prosessluften ut igjen, mens ny kald og tørr luft hentes inn. Denne må så varmes opp på samme måte.

Vi har mottatt beregning på forventet energiforbruk knyttet til tørking av materialet, gitt 2,5% gjennomsnittlig fuktighet i pågangsmaterialet. Estimert, basert på leverandørs erfaring med tilsvarende løsninger hos andre aktører, er 44 kWh/tonn.

Ved å installere en varmeveksler i tørkekretsen vil energiforbruket til tørking reduseres betraktelig. Varmeveksleren sørger for at omkring 90% av varmeenergien i den brukte prosesslufta (som ellers ville slippes ut) overføres til den nye lufta som hentes inn. I stedet for å slippe varm luft ut og hente kald luft inn, vil dermed varmeveksleren sørge for at lufta som føres ut er kald, og inntakslufta er varmere enn utetemperatur. Når inngangslufta er varmere fører dette igjen til at mindre energi må tilføres gassbrenneren for å oppnå tilstrekkelig varme for å tørke materialet. Dette vil, som nevnt over, medføre en reduksjon i energiforbruk i tørkeprosessen på cirka 70%.

Et estimat for hvor mye energi som trengs for å tørke materialet om en installerer en varmeveksler i tenkt situasjon er 10-13 kWh/tonn. Om det legges til grunn at det skal produseres 26 000 tonn/år og dårligst estimat på 13 kWh/tonn utgjør dette 793 000 kWh/år spart.

Tabell 1: Oversikt som viser spart energi i kWh/år ved installasjon av varmeveksler.

Utstyr	Volum/år	kWh/tonn	Prod.timer	Forbrukte kWh
Nytt	26 000	44	1 378	1 131 000
Nytt energieffektivt	26 000	13	1 378	338 000
Besparelse		31		793 000

Den tyske produsenten Hosokawa Alpine produserer majoriteten av produksjonsutstyret som skal installeres i det nye anlegget, og vil også tilpasse og integrere varmeveksleren i tørkeprosessen. Dette betyr at installasjonen planlegges samtidig som resten av anlegget, og vil ikke forskyve byggetiden eller planlagt oppstartstidspunkt.

Energiforbruk og -besparelse kan dokumenteres ved hjelp av spesifiserte strømfaktura vi kan se opp mot beregningene og erfaringstallene vi har fra Hosokawa Alpine og deres referanseprosjekter.

Alternativ til prosjektgjennomføring:

Oppføre prosessanlegg uten å investere i varmegjenvinningsystem og dermed generere varmeenergi som går til spille.

Økonomi:

Prosjektet er avhengig av støtte fra Enova for å gjennomføres. Dette baserer seg på styrets krav til avkastning og payback-tid på investeringer i denne størrelsesorden, samt denne type komponents funksjonalitet (som ikke er kritisk for anleggets prestasjon i form av effektivitet og kvalitet).

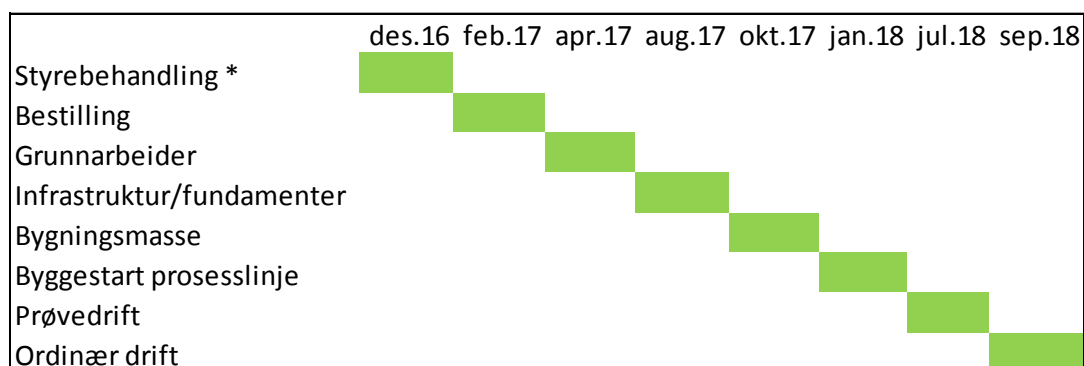
Ved å investere i varmegjenvinningsystemet på Eydehavn vil vi redusere energiforbruk med ca. 793.000 kWh, som tilsvarer forbruk av ca. 58,3 tonn propangass. Den økonomiske besparelsen, med dagens propanpris lagt til grunn, vil da utgjøre ca. 315.000,- per år. Innsparingen kommer som en direkte følge av gjenvinning av varmeenergi.

For en investering på 2,4 MNOK tilsvarer dette i overkant av 7,5 års tilbakebetalingstid uten Enovatilskudd. På investeringer i denne størrelsesorden har styret en forventning og krav om tilbakebetalingstid på *maksimalt +/- fem år*. I tillegg er ikke varmegjenvinningskomponenten kritisk for anleggets prestasjon med tanke på effektivitet eller produktkvalitet, og vurderes derfor som en merinvestering som ikke har høyeste prioritet. Selskapets investeringsbudsjett er også begrenset. Ut fra en strategisk tankegang med fokus på videreføring av drift og produksjon inneholder dette flere elementer ved andre anlegg som anses strategisk viktigere for stabil drift enn varmegjenvinning. Med Enova-tilskuddet på 1,25 øre/spart kWh vil inntjeningstiden gå ned til ca. 4,5 år – og belastningen på investeringsbudsjettet inneværende år blir noe mindre. Styret er informert om muligheten for tilskudd fra Enova for gjeldende prosjekt, og stiller seg, ved eventuell tildeling av støtte, positive til å gjennomføre investeringen.

Framdrift

Leveringstid for anlegget er 10 mnd. fra bestilling.

Milepælplan for prosjektet



*Styret har godkjent investering i selve prosessanlegget, men varmeveksler er godkjent under forutsetning av ENOVA-støtte.

Energibesparelsen vil fases inn fra første måned med ordinær drift på anlegget.

Risiko

Bedriftens virksomhet

Prosessanlegget på Eydehavn skal prosessere produkter rettet mot vassdrags- og bygg og anleggsbransjen, herunder veimalingsindustri. Enkelte av anleggets kunder har svært strenge krav til produkter og stabilitet i leveranser. Anleggene er derfor avhengige av høy kapasitet og stabil drift for å tilfredsstille disse kravene.

Energipriser

Prosessanleggets virksomhet er energiintensiv, og svingninger i energipriser vil være merkbart for anlegget og selskapet som helhet. Et varmegjenvinningsystem vil bidra til å redusere den økonomiske risikoen med tanke på prisstigning, da tørkeprosessens energiforbruk reduseres med ca. 70%.

Investeringer

Anlegget på Eydehavn er planlagt med tanke på eksisterende aktivitet og forpliktelser overfor nåværende kunder og markeder. I tillegg til dette har anlegget utviklingspotensial, da det bygges med plass til utvidet møllekapasitet dersom behovet skulle oppstå. Dette kan, på lang sikt, være aktuelt både for innenlands- og eksportmarkeder. Investering i varmegjenvinningsystem er, som tidligere nevnt, ikke kritisk for prosessering av produkter, så styret stiller strengere krav til nedbetalings- og inntjeningsstid på en investering av slik karakter enn til prosesskritiske komponenter.

Drift og teknisk risiko

Det aktuelle anlegget er ikke ennå bygget og vil være helt nytt ved driftsstart. Moderne teknologi og gode løsninger er fokus, sammen med et godt vedlikeholdsprogram. Varmeveksleren er en enkel og pålitelig installasjon og er ikke krevende å drifte.

Varmevekslere er anvendt og utprøvd teknologi og er en enkel innretning uten direkte kontakt med produktstrømmene. Da anlegget ikke ennå er bygget, kreves kun planlegging og ingen store omlegginger i prosessen for å få denne på plass.

Det er med andre ord lav risiko knyttet til det driftstekniske aspektet av prosjektet.

Finansiell risiko

Miljøkalk AS er et heleid datterselskap av Franzefoss Minerals, som har en svært solid økonomisk posisjon. Anlegget på Eydehavn skal finansieres gjennom konserninternt lån, dette gjelder også eventuell investering i varmegjenvinningsystem. Finansiell risiko knyttet til prosjektet vurderes som lav.

Miljørisiko

Oppføring av prosessanlegget på Eydehavn vil i sin helhet ikke medføre potensielle miljømessige risikoer. Anlegget blir lukket for å minimere problematikk knyttet til støv og støy. Virksomheten påvirker ellers ikke ytre miljø. Varmeveksleren er del av den lukkede prosesskretsen og innebærer ikke miljømessig risiko.

For Miljøkalk AS

Odd Magne Astrup

Miljørisikoanalyse i et livsløpsperspektiv

Miljøkalk AS, mølleanlegg Eydehavn
28.03.2017, versjon 0.



Innhold

1 Innledning.....	2
2 Systemdefinisjon	2
3 Sårbare objekter/områder	2
4 Kartlegging av uønskede hendelser	3
4.1 Utslippspunkter	3
5 Vurderingskriterier	3
5.1 Sannsynlighetsgrad.....	3
5.2 Konsekvensgrad.....	3
6 Risikovurdering.....	4
6.1 Hendelseskjema.....	4
6.2 Analyse	4
6.2.1 Utslipp av støv fra materialhåndtering og mølleproduksjon	4
6.2.2 Overflatevann, partikler fra bearbeiding og vasking av utstyr.....	5
6.2.3 Lasting av ferdigvare bil, filler	5
6.2.4 Dieseltank.....	5
6.2.5 Miljøstasjon, returolje/ spillolje	5
6.2.6 Interntransport område/ omlasting råvare.....	5
6.2.7 Sortering og gjenbruk av avfall, avfallsstasjon	6
6.2.8 Kjemikalielager	6
6.2.9 Kundetransport og mottak.....	6
7 Resultater	10
8 Kommentarer	10
Vedlegg A. Oversikt over sårbare områder/ objekter	11
Vedlegg B. Flytskjema, mølleanlegg.....	16

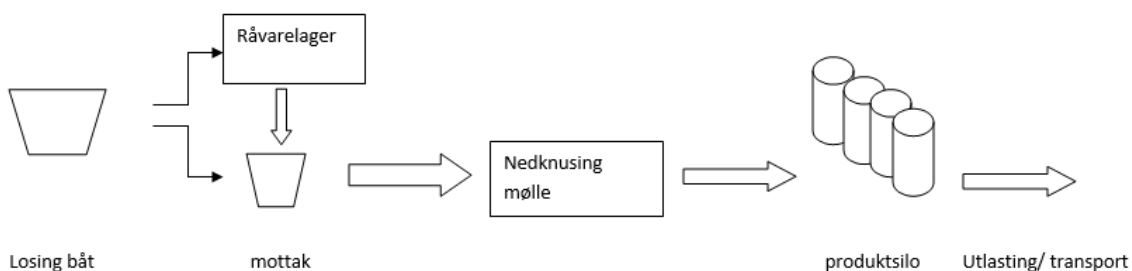
1 Innledning

På anlegg til Miljøkalk avdeling Eydehavn er hovedvirksomheten produksjon mølleprodukter (kalkstein og dolomitt) til industrikunder og vassdragskalking. Det utføres lossing av båt, transport til råvarelager og prosessering av kalkstein i mølle med tilhørende lagring av ferdig produkt på ferdigvaresilo samt uttransport av produkt. Anlegget er tiltenkt å produsere og levere omlag 50.000 tonn per år. Analysen som er utført er en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse). Miljøanalysen er utarbeidet internt av miljøingeniør i Franzefoss Minerals as i samarbeid med prosjektledelsen for Eydehavn. Denne analysen omfatter også anleggets miljøaspekter og rangerer de vesentligste utfordringene i et livsløpsperspektiv.

2 Systemdefinisjon

ROS-analysen omfatter hele prosessen fra behandling av råvare til uttransportering i et livsløpsperspektiv. Grensesnittet for vurderingen i et livsløpsperspektiv er definert ut fra de prosesser vi kan påvirke. Det vil si fra råvareleveranse til levering av produkt til kunde. Miljørisikoanalysen skal dokumentere alle forhold ved virksomheten som kan medføre akutt forurensning med fare for helse- og/eller miljøskader innen på bedriftens område eller utenfor. Alt dette sett i sammenheng med faktorer som kan påvirke produkt og ytre miljø i en livsløpsammenheng. Støy er ikke tatt med i denne analysen. Støy er imidlertid behandlet separat og det vises til egne og separate støykart og supplerende målinger angående bedriften prosesser.

Figur 1 viser en forenklet skisse av prosessen fra lossing/ mottak av kalkstein/dolomitt til utlasting av ferdig produkt.



Figur 1. Produksjonsprosess (generell)

3 Sårbare objekter/områder

Tabell 1 angir potensielt sårbare objekter/områder som vil kunne påvirkes av utslipp fra bedriften utenfor bedriftsområdet. Spesielt utslipp til luft vil kunne medføre en generell ulempe for naboer på Hole.

Kart med sårbare objekter er vist i Vedlegg A.

Objekt	Avstand fra bedrift
Naboer	200-400 meter (S/SØ/N/NV)
Buøyskjæra	1300 meter nordøst
Frisøya	150 meter vest
Tromøysund, ålegraslokalitet	250 meter sør
Buøya, ålegraslokalitet	1000 meter nordøst

Tabell 1. Sårbare objekter/ områder

4 Kartlegging av uønskede hendelser

4.1 Utslippspunkter

I Vedlegg B er vist et prosesskjema med blant annet punktutslipp for støv tilknyttet håndtering av produkt. I tillegg vil kilder til forurensning kunne være utslipp til jord ved håndtering og lagring av kjemikalier og drivstoff.

Tabell 2 viser kartlagte potensielle akutthendelser og hvor dette kan skje,

Sted	Resipient	Utslipp/hendelse
Materialhåndtering før innkjøring mølle	Luft, vann	Kalkstein/dolomittstøv
Intern transport område/ omlasting til mølle	Luft, jord	Kalkstein/dolomittstøv, olje
Mølleanlegg med filteravsug	Luft	Kalkstein/dolomittstøv
Overflatevann	Jord, vann	Olje, suspendert finstoff
Lasting av produkt fra silo	Luft	Kalkstein/dolomittstøv
Dieseltank (5000 liter)	Jord	Diesel
Miljøstasjon, returolje	Jord	Olje
Sortering av avfall, avfallsstasjon	-	Mangler på gjenbruk av avfall/ materiale
Kjemikalielager	-	Mindre bruk og fokus på miljøvennlig stoffer
Kundetransport og mottak	-	Kalksteinstøv, forhold i produksjon/ forurensning av produkt

Tabell 2. Punkter med mulige akuttutslipp/ uhell/ hendelser

5 Vurderingskriterier

De følgende kriterier er anvendt som et grunnlag for risikoanalysen, det vil si ved vurdering av sannsynlighet for konsekvenser av hendelsene

5.1 Sannsynlighetsgrad

Lite sannsynlig	Skjer 1 gang hvert 5-10 år
Mindre sannsynlig	Skjer 1 gang hvert 1-5 år
Sannsynlig	Skjer årlig
Meget sannsynlig	Skjer månedlig, eller oftere
Svært sannsynlig	Skjer ukentlig eller oftere

5.2 Konsekvensgrad

Betegnelse	Person-/ helse	Miljø
Ubetydelig	<ul style="list-style-type: none">Ingen personskade	<ul style="list-style-type: none">Ingen miljøskade
Mindre alvorlig	<ul style="list-style-type: none">Tilfelle av mindre skade	<ul style="list-style-type: none">Liten miljøskade som ikke krever spesielle tiltak, ingen restitusjonstid
Betydelig	<ul style="list-style-type: none">Flere tilfeller av mindre alvorlig skadeEnkeltstående klager	<ul style="list-style-type: none">Mindre miljøskade, mindre tiltak, mindre restitusjonstid
Alvorlig	<ul style="list-style-type: none">Flere tilfeller av skade	<ul style="list-style-type: none">Svært langvarig skade, betydelige tiltak, lang restitusjonstid
Svært alvorlig	<ul style="list-style-type: none">Mange alvorlig skade/ dødsfall	<ul style="list-style-type: none">Svært langvarig skade, omfattende tiltak, ikke reversibel miljøskade

6 Risikovurdering

6.1 Hendelseskjema

Matrise 1 viser ulike uønskede hendelser og respektive hendelsessteder som korresponderer med de ulike utslippspunkter angitt i tabell 2. Hendelsene er begrenset til operasjoner/utstyr som faller innenfor ansvarsområdet til Miljøkalk, mølleanlegg Eydehavn. Hvor tredjepart er involvert, som ved transport av produkter og spredning utenfor industriområdet, er det avklart mellom partene hvordan ansvaret er fordelt i forholdet til utilsiktede utslipp.

Matrise 1

Hendelse nr.	A	B	C	D	E	F	G
Hendelse	Utslipp av kalksteinsstøv	Utslipp av finstoff til vann	Utslipp av olje til grunn/vann	Utslipp av kjemikalier til grunn/ vann	Utslipp av diesel til grunn/ vann	Mangel på sortering resirkulering	Mangel på substitusjon svurdering
Sted							
1. Lossing av kalkstein/dolomitt	X	X					
2. Interntransport/ omlasting mølle	X						
3. Punktavsug, støvfilter mølleanlegg (se vedlegg B)	X						
4. Vaskeplass			X				
5. Lasting av ferdigvare bil, produkt	X						
6. Dieseltank					X		
7. Miljøstasjon, returolje/ spillolje				X			
8. Sortering og gjenbruk av avfall						X	
9. Kjemikalilager				X			X
10. Kundetransport og mottak	X						

6.2 Analyse

Generelt vil uforutsette utslipp raskt kunne begrenset ved at det er montert kameraovervåking og et sett av følere/vakter i et automatisk styresystem som gjør at operatør kan overvåke spesielt kritiske områder for utslipp.

6.2.1 Utslipp av støv fra materialhåndtering og mølleproduksjon

Det finnes totalt syv til åtte punktavsug tilknyttet materialhåndtering, fra lossing av kalkstein/dolomitt til råvaresilo, mottakslomme, mølle og lasting av produkt fra ferdigvaresiloer. I anlegget er det (se vedlegg B) installert støvfiltere som medfører lave støvutslipp under normal drift. Filtrene er plassert i forbindelse med avsug fra råvaresilo, mottakslomme, mølle og ferdigvare.

Siden det vanskelig kan påpekes at ulikheter i risiko vil ha noen praktisk betydning er det valgt å vurdere punktutslippene samlet slik at støvets ulike helseeffekter blir synliggjort i analysen.

Eventuelle akuttutslipp vil representere en liten belastning på omgivelsene. Dette skyldes at utslippet vil være begrenset og med kort varighet. Stopp og reparasjoner kan skje raskt, inklusiv skiftning av filterposer i avsugene. Spredning av støv vil kunne ha noe påvirkning utenfor bedriftsområdet under start av mølle, spesielt ved lengre driftsstans. Influensområdet for spredning vil være størst fra filtre med høyest utslippspunkt, slik som filtre på topp av mølle. Således vil det kunne ha en betydning for spredning av støv til nærmeste nabo sør og nordvest for industriområdet (alt avhengig av

vindretning). Det automatiske styringssystemet vil både måle utslippkonsentrasjon av støv samt være grenseverdistyrt. Det vil si at anlegget potensielt stopper om grenseverdiene på støv overskrides. I så måte ivaretas god utslippskontroll.

6.2.2 Overflatevann, partikler fra bearbeiding og vasking av utstyr

Utslippene fra industriområdet omfatter i første rekke avrenning knyttet til overflatevann.

Industriområdet omfatter om lag 70 mål. Terrenget er slik at overflatevann vil måtte samles og ledes til sjø. I forbindelse med omlasting av råvare og vasking/vedlikehold av rullende materiell vil det kunne forekomme diffuse utslipp av partikler og eventuelle rester av olje/ diesel. Alt av partikler på industriområde og utvendig på bygg vil ledes til sjø. Oppsamling og ledningsnett for overflatevann vil samles og ledes i en felles synk/ oppsamlingskum. Det er lagt opp til mulighet for enhetlig prøvetaking her før utføring til sjø. Utslippskontroll vil følges opp gjennom anleggets miljøovervåkningsprogram. Vask av rullende materiell vil foretas på et begrenset område. Utslippskontroll og målinger vil danne grunnlag for regelmessige vurderinger angående behovet for en oljeavskiller.

Bedriften har selvstendige beredskapsplaner, men vil også i stor grad være koordinert med resten av aktørene på det regulerte industriområdet. Akutt beredskap mot utslipp til sjø vil også være underlagt planer og beredskap knyttet til Arendal Havnevesen.

6.2.3 Lasting av ferdigvare bil, filler

Mølleprodukter lastes fra egne siloer med lastebelg. Transporten av produkt foregår i lukkede bulkbiler. Det forekommer generelt sett lite støv fra denne prosessen i og med at lasteplass under silo er delvis bygget inn. Imidlertid vil noe støv fra området under utmatingsbelg fra silo kunne transporteres med bilene og bidra til noe støvflukt. Anlegget har egen rutine og protokoll for rengjøring og vedlikehold av området rundt ferdigvaresiloen og tilstøtende områder. Utlasteranlegget overvåkes kontinuerlig og er automatisk styrt. I tillegg er det punktavsug på toppen av ferdigvaresiloer (for å sørge for undertrykk i silo).

6.2.4 Dieseltank

Bedriften har en tank av stål på 5000 liter for lagring av diesel. Tanken er ikke nedgravd, har eget oppsamlingsbasseng og er plassert slik at den ikke står i fare for å utsettes for påkjøringsfare etc. Et eventuelt uhell i forbindelse med fylling av tanken anses å være av liten betydning, og vil være enkelt å rydde opp før spredning. Anlegget skal ha eget lager av egnet absorbent for å hindre søl og videre forurensning.

6.2.5 Miljøstasjon, returolje/ spillolje

Anlegget har egen miljøstasjon hvor farlig avfall oppbevares og lagres før avhending til godkjent mottaker. Egne fat med brukte oljer er plassert i oppsamlingskar. Miljøstasjonen er i tillegg utstyrt med egnet absorbent i fall oljesøl eller liknende. Forurensning fra miljøstasjon er lite sannsynlig. Anlegget har egen avfallsplan omhandlende farlig avfall og rutine for bruk av miljøstasjon.

6.2.6 Intertransport område/ omlasting råvare

Anlegget mottar råvare fra båt. I disse operasjonene vil det kunne forekomme støvflukt i spesielt tørre perioder. For å motvirke støvflukt kjøres råvare til lagertelt/ råvaresilo. Imidlertid vurderes ikke støvflukten fra disse operasjonene og prosessene som spesielt problematiske med hensyn til støvflukt fra anlegget. Tiltak må vurderes dersom det er ugunstige forhold under lossing av båt. Anlegget skal ha egen prosedyre for å håndtere støvflukt fra disse prosessene. I forhold til naboer

ligger omlastingspunktene mer skjermet inne på anlegget og sannsynligheten for støvflukt til naboer er liten.

I tillegg vil lekkasje av olje og diesel fra rullende maskinelt utstyr kunne forurense grunnen i noe grad. Anlegget er utstyrt med absorbenter som vil kunne hindre spredning av forurensning.

6.2.7 Sortering og gjenbruk av avfall, avfallsstasjon

Bedriften sorterer alt av avfall på egnet sted og i henhold til egne avfallsplaner. Avtaler med godkjent mottager skal sikre god håndtering og gjenbruk av det sorterte avfallet. Det finnes sortering av restavfall, næringsavfall og trevirke til gjenvinning og stål til gjenvinning. Anlegget har målsettinger om økt grad av gjenvinnbart materiale og således er det fokus på kontinuerlig forbedring på graden av sortering. På denne måten bidrar anlegget til den sirkulære økonomien i samfunnet.

6.2.8 Kjemikalielager

Anlegget har eget elektronisk kjemikaliregister/stoffkartotek (EcoOnline). Det føres oversikt over lager/plassering samt mengder i bruk. Hvert stoff/produkt har tilhørende sikkerhetsdatablad og anlegget har eget personell som fører ettersyn og vedlikeholder stoffkartoteket. I samråd med verneleder (anleggsleder) gjennomføres det risikovurderinger etter egne prosedyrer og kjemikaliene gjennomgår vurdering i forhold til egnethet og muligheter for å velge et mindre skadelig produkt (substusjonsvurdering). Dette for å sikre at miljøbelastningen med bruk av kjemikalier blir så liten som mulig.

6.2.9 Kundetransport og mottak

Transportører som frakter produkt til kunde henter i stor grad produktene selv (fra silo). Kommunikasjon med kunde i forbindelse med transport og mottak av produkt håndteres av selgerne (kundeansvarlig) i Miljøkalk. Alt av elementer knyttet til ytre miljø skal være kommunisert og produkt og sikkerhetsdatablader skal være tilsendt. Informasjon knyttet til støvflukt er informert både med tanke på transport, for mottak og videre bearbeiding. Kalkstein inneholder ingen spor av andre restmaterialer eller forurensninger som kan påvirke miljøet under videre prosessering hos kunde. Miljøkalk og anlegget på Eydehavn har tar ikke imot avhendet materiale i og med at vår kalkstein som regel inngår som en råvarekomponent i et bestemt produkt. Det lar seg derfor ikke gjenvinne på våre anlegg. Det er opp til kunde å håndtere dette videre i livsløpszyklusen.

Matrise 2. Risikoanalyse detaljer

Hendelse	Uønsket hendelse	Årsak til hendelsen	Varighet av hendelse	Antatt konsekvens	Konsekvensgrad	Sannsynlighetsgrad	Kommentar /tiltak
1A	Støvflukt fra lossing av kalkstein/ dolomitt	<ul style="list-style-type: none"> • Overfylling av hjullaster • Sterk vind • Manglende kommunikasjon med båt 	< 15 minutter	Mindre mengder støvutslipp. Sterkt avtagende 100 m fra punkt	Mindre alvorlig	Sannsynlig	<ul style="list-style-type: none"> • Overvåkning • Driftsrutiner/ opplæring • Gode kommunikasjonsrutiner
1B	Utslipp av finstoff til vann	<ul style="list-style-type: none"> • Overfylling av hjullaster • Finstoff av råvare på kai og internområde 	< døgn	Overflatevann fører med finstoff til sjø	Ubetydelig	Meget sannsynlig	<ul style="list-style-type: none"> • Drifts/vedlikeholdrutiner • God kommunikasjon
2A	Støvflukt fra intern omlasting til mølle	<ul style="list-style-type: none"> • Filterbrekkasje • Dårlig vedlikehold/ rengjøring 	< 30 minutter	Mindre mengder støvutslipp. Sterkt avtagende 100 m fra punkt	Ubetydelig	Mindre sannsynlig	<ul style="list-style-type: none"> • Overvåkning • Vedlikehold • Driftsrutiner/ styring og opplæring
3A	Utslipp av kalksteinstøv, mølleanlegg	<ul style="list-style-type: none"> • Hull i filterpose(r) • Filter overbelastet • Stopp motor • Dårlig vedlikehold 	< 30 minutter	Ufullstendig rensed avgass, Høyest punkt gir spredning i verste fall 200-400 m.	Betydelig	Mindre sannsynlig	<ul style="list-style-type: none"> • Kontinuerlig overvåkning av støvutslipp • Overvåkning av filter • Reservefilterposer på lager • Driftsrutiner/ opplæring
4C	Utslipp av olje til grunn fra vaskeplass	<ul style="list-style-type: none"> • Lekkasje fra anleggsmaskin • Dårlig vedlikehold 	< 30 minutter	Små mengder olje til grunn	Mindre alvorlig	Mindre sannsynlig	<ul style="list-style-type: none"> • Egen prosedyre • Gode driftsrutiner for drift og vedlikehold • Beredskapsplan

Hendelse	Uønsket hendelse	Årsak til hendelsen	Varighet av hendelse	Antatt konsekvens	Konsekvensgrad	Sannsynlighetsgrad	Kommentar /tiltak
5A	Utslipp fra lastning av ferdigvare bil fra silo	<ul style="list-style-type: none"> • Overfylling • Defekt utlasterbelg • Dårlig vedlikehold 	< 15 minutter	Mindre mengder støvutslipp under lasteplass silo, sterkt avtagende 50 m fra punkt	Mindre alvorlig	Mindre sannsynlig	<ul style="list-style-type: none"> • Overvåking • Vedlikehold • Reservedeler
6E	Spill fra dieseltank	<ul style="list-style-type: none"> • Uhell ved påfylling 	< 3 minutter	Dieselsøl på bakken	Ubetydelig	Mindre sannsynlig	<ul style="list-style-type: none"> • Tilstedeværelse ved påfylling • Overvåking • Tilgang på absorbent
7D	Utslipp fra miljøstasjon	<ul style="list-style-type: none"> • Overfylling fat • Mangel på rengjøring • Defekte oppsamlingskar 	< 15 minutter	Mindre mengder oljesøl i miljøstasjon	Ubetydelig	Lite sannsynlig	<ul style="list-style-type: none"> • Overvåking • Vedlikehold • Bruk av absorbent • Driftsrutiner/ opplæring • Beredskapsplan
8F	Avfall, lav grad av gjenvinning	<ul style="list-style-type: none"> • Dårlig sortering • Dårlig merking • Slett bedriftskultur 	kontinuerlig	Mindre gjenbruk av materiale	Mindre alvorlig	Mindre sannsynlig	<ul style="list-style-type: none"> • Definert avfallsplan • Organisering • Kommunikasjon
9D	Utslipp til grunn kjemikalielager	<ul style="list-style-type: none"> • Lekkasje • Feil bruk • Dårlig lagring 	< 30 minutter	Mindre søl av kjemikalier	Mindre alvorlig	Mindre sannsynlig	<ul style="list-style-type: none"> • Egnert lagerplass • Gode rutiner • Beredskapsplan
9G	Mangle på substitusjonsvurdering kjemikalier	<ul style="list-style-type: none"> • Manglende risikovurdering (EconOnline) 	kontinuerlig	Unødig bruk av miljø og helseskadelige kjemikalier	Mindre alvorlig	Mindre sannsynlig	<ul style="list-style-type: none"> • Vedlikehold elektronisk stoffkartotek (EcoOnline) • Innkjøpsrutiner

Hendelse	Uønsket hendelse	Årsak til hendelsen	Varighet av hendelse	Antatt konsekvens	Konsekvensgrad	Sannsynlighetsgrad	Kommentar /tiltak
10A	Utslipp av støv i forbindelse med transport og mottak kunde	<ul style="list-style-type: none"> Mangelfull kommunikasjon gir støvutslipp i forbindelse med transport og mottak hos kunde 	>30 minutter	Mindre mengder støvutslipp ved lasting, transport langs vei og/eller ved mottak hos kunde	Mindre alvorlig	Mindre sannsynlig	<ul style="list-style-type: none"> Lukket system for transport av mølleprodukter God kommunikasjon om miljøaspekt fra MKA til transportør/ kunde

7 Resultater

Som det fremkommer av tabell 1 er det identifisert tretten hendelser i denne analysen.

Matrise 3. Risiko

Risikomatrixe					
Sannsynlighet	Konsekvens				
	Ubetydelig	Mindre alvorlig	Betydelig	Alvorlig	Svært alvorlig
Svært sannsynlig					
Meget sannsynlig					
Sannsynlig		1A			
Mindre sannsynlig	1B, 2A, 6E	4C, 5A, 8F, 9D, 9G, 10A	3A		
Lite sannsynlig	7D				

	Lav risiko
	Middels risiko
	Høy risiko

8 Kommentarer

Det er identifisert tolv hendelser som kan medføre "akuttutslipp" til omgivelsene eller uheldige konsekvenser. Ingen av disse anses å innebære en høy risiko. To hendelser er karakterisert som "middels risiko", og da på grensen til "lav risiko".

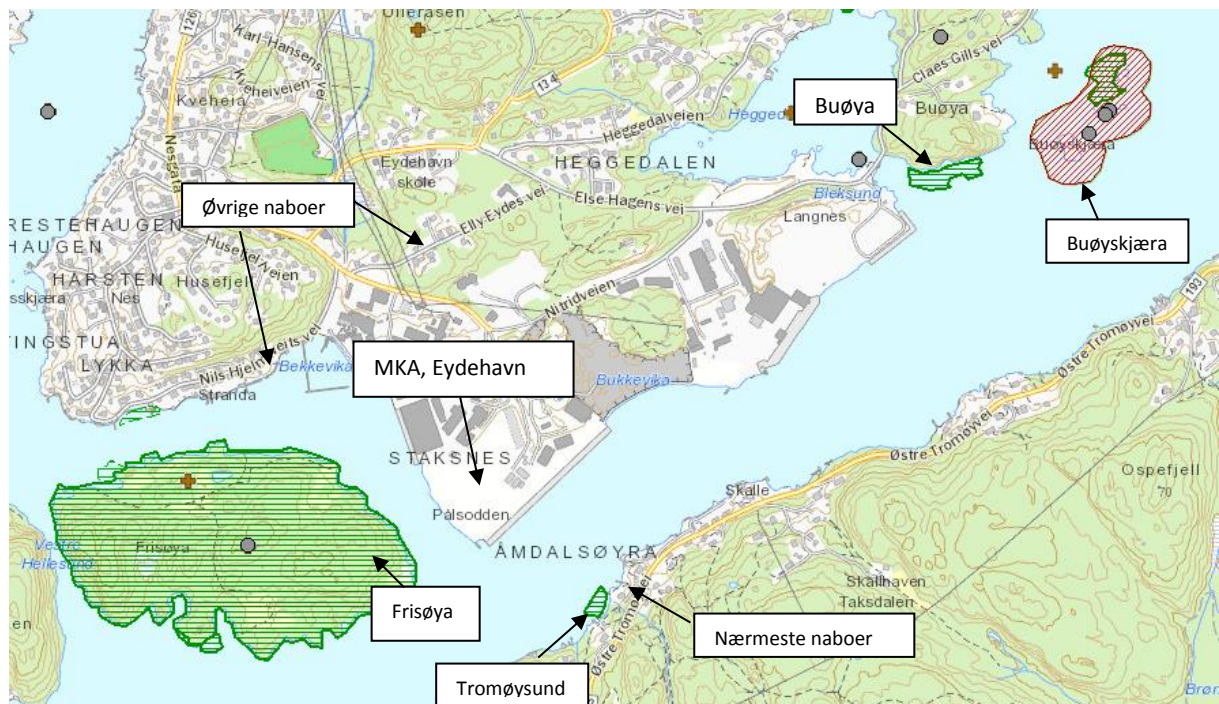
Hendelse 1A, Støvflukt fra lossing av kalkstein/ dolomitt vil kunne medføre støvflukt særlig ved ugunstige vindforhold. Det bør etableres en egen prosedyre som krever iverksetting av tiltak for å forhindre støvflukt. Støvet er "ufarlig" for miljø i og med at det benyttes i miljøsammenheng (for eksempel til vassdrags- og landbrukskalking). Likevel vil det kunne være til sjenanse for naboer og andre som tar i bruk friluftsområder i nærheten.

Hendelse 3A, Utslipp av kalksteinsstøv fra mølleanlegg med et defekt filteravsug antas å kunne medføre noe utslipp som vil kunne påvises i nærmiljøet og da særlig i forhold til belastning hos nærmeste naboer. Risiko vil reduseres ved å få til effektiv overvåking av filteranlegget og iverksetting av snarlige tiltak hvis det skulle oppstå økende støvflukt. Styresystemet vil i stor grad fungere som en barriere her.

De resterende hendelsene er ansett å utgjøre en "lav risiko". Dette skyldes at utslippene vil være små, eller i så korte perioder, og det er allerede etablert et godt beredskapssystem og/ eller rutiner. Det kan derfor anses som lite sannsynlig at disse påvirker omgivelsene i særlig grad.

Generelt sett skal de vesentligste miljøaspektene overføres og overvåkes i handlingsplan for ytre miljø. Ledelsens gjennomgåelse vil avgjøre om det skal iverksettes ytterligere tiltak knyttet til vesentlige miljøaspekter.

Vedlegg A. Oversikt over sårbare områder/ objekter



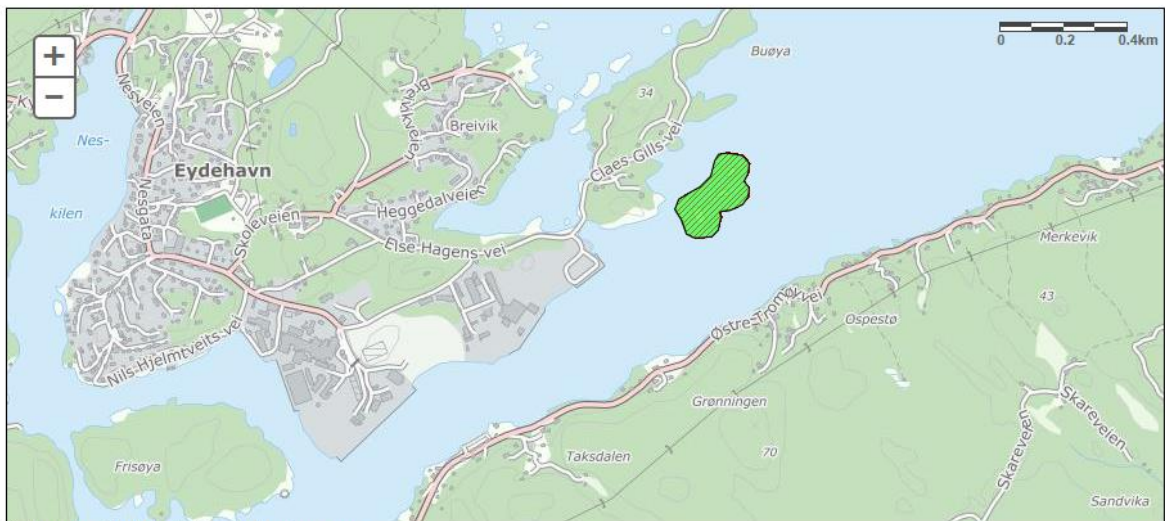
Ref. Naturbasekart, Miljødirektoratet, Geodata AS, målestokk 1:10.000



Fakta: Vern

Buøyskjæra

Id	VV00001647
Kommuner	Arendal
Offisielt navn	Buøyskjæra naturreservat
Verneform	naturreservat
Verneplan	Verneplan for sjøfugl
Verneforskrift	http://www.lovdata.no/for/lf/mv/xv-19800328-0038.html
Vernedato	28.03.1980
Status revisjon	Ikke revidert
Forvaltningsmyndighet	Fylkesmannen i Aust- og Vest-Agder
MOB-Land prioritet	G Ikke vurdert
Totalareal (fra kartobjekt)	36 daa
Forvaltningsplanstatus	Ingen plan
Skjøtselsplanstatus	Ingen plan
IUCN-status	IUCN IA
Planbehov	Ingen
Trusselnivå	Truet
Overvåkingsbehov	Videreføre overvåking
Tiltaksbehov	Ikke behov
Generert	Hekkeområde for sjøfugl. Ilandstigningsforbud 15.april-15.juli. Berorte gnr. ukjent.
Verneformål	Livsmiljøet for sjøfuglene, plante- og dyrelivet.
Naturfaglig kvalitet	sjøfugl

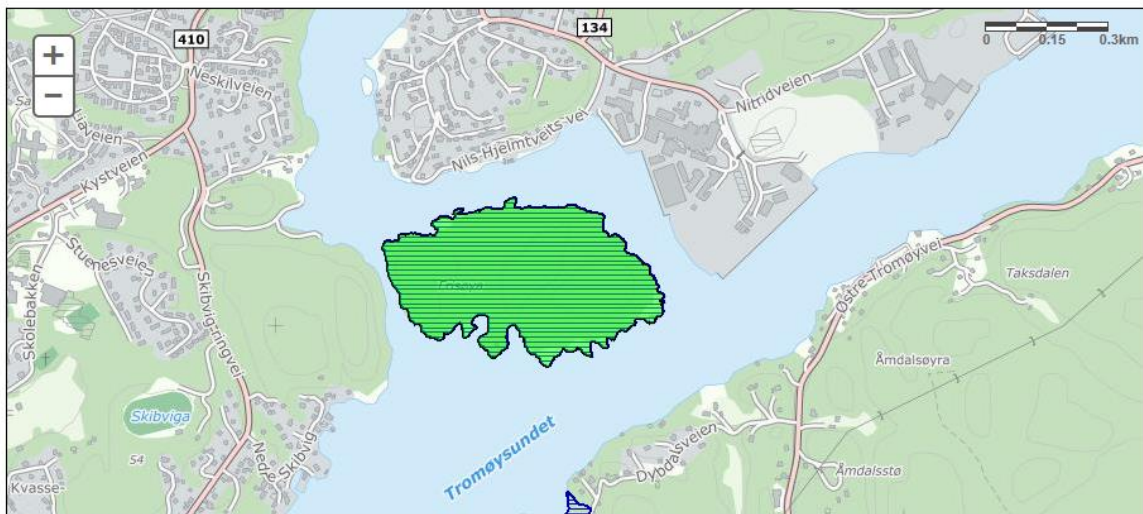


Kartgrunnlag: Kartverket, Geovekst og kommuner

Fakta: Friluftsliv

Frisøya

Id	FS00002429
Områdenavn	Frisøya
Kommuner	Arendal
Sikringsstatus	Statlig sikra
Verdi	Ikke verdisatt
Brukergrupper	Nasjonalt
Bruksfrekvens	Lite
MOB-Land prioritet	G Ikke vurdert
Forvaltningsplan	Nei
Offentlig kommunikasjon	Nei
Gårds- og bruksnummer	54/1
Totalareal	191 daa



Kartgrunnlag: Kartverket, Geovekst og kommuner

Fakta: Naturtype

Tromøysund

Id	BN00043762
Områdenavn	Tromøysund
Kommuner	Arendal
Naturtype	Ålegrassamfunn
Utforming	Vanlig ålegras
Verdi	Viktig
Utvalgt naturtype	Nei
Registreringsdato	15.12.2008
Nøyaktighetsklasse	
Tilstand	
MOB-Land prioritet	G ikke vurdert
Modellert	
Gjennomsnittsdyp	
Forvaltningsplan	
Forvaltningsavtale	0
Forvaltningsavtale inngått	
Forvaltningsavtale utløper	
Bruk	
Påvirkningsfaktor	
Verdibegrunnelse	
Innledning	1 gyttebasseng
Beliggenhet	
Naturtyper	
Artsmangfold	
Påvirkning	
Fremmede arter	
Skjøtsel	
Landskap	
Mangler	
Totalareal	1,4 daa

Kilder

Navn	År	Tittel	Lenke	Kildetype
HI_Flodevigen				Feltundersøkelser



Kartgrunnlag: Kartverket, Geovekst og kommuner

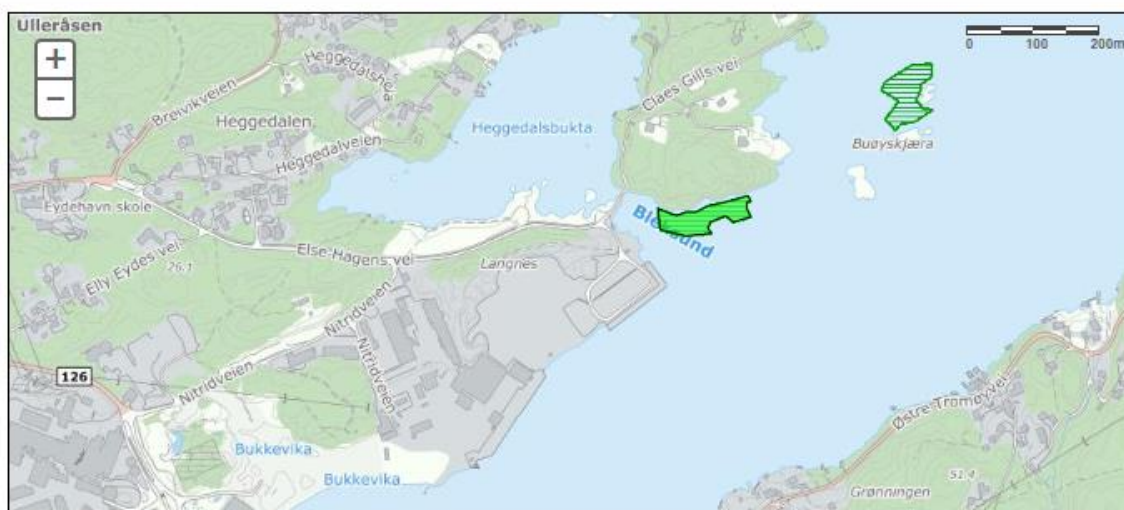
Fakta: Naturtype

Buøya

Id	BN00043763
Områdenavn	Buøya
Kommuner	Arendal
Naturtype	Ålegrassamfunn
Utforming	Vanlig ålegras
Verdi	Viktig
Utvalgt naturtype	Nei
Registreringsdato	15.12.2008
Nøyaktighetsklasse	
Tilstand	
MOB-Land prioritet	G Ikke vurdert
Modellert	Nei
Gjennomsnittsdyp	
Forvaltningsplan	Nei
Forvaltningsavtale	0
Forvaltningsavtale inngått	
Forvaltningsavtale utløper	
Bruk	
Påvirkningsfaktor	
Verdibegrunnelse	Nærhet til gyteområde for torsk - verdi B - viktig
Innledning	Tette ålegressenger med kraftige planter
Beliggenhet	
Naturtyper	
Artsmangfold	
Påvirkning	
Fremmede arter	
Skjøtsel	
Landskap	
Mangler	
Totalareal	4,4 daa

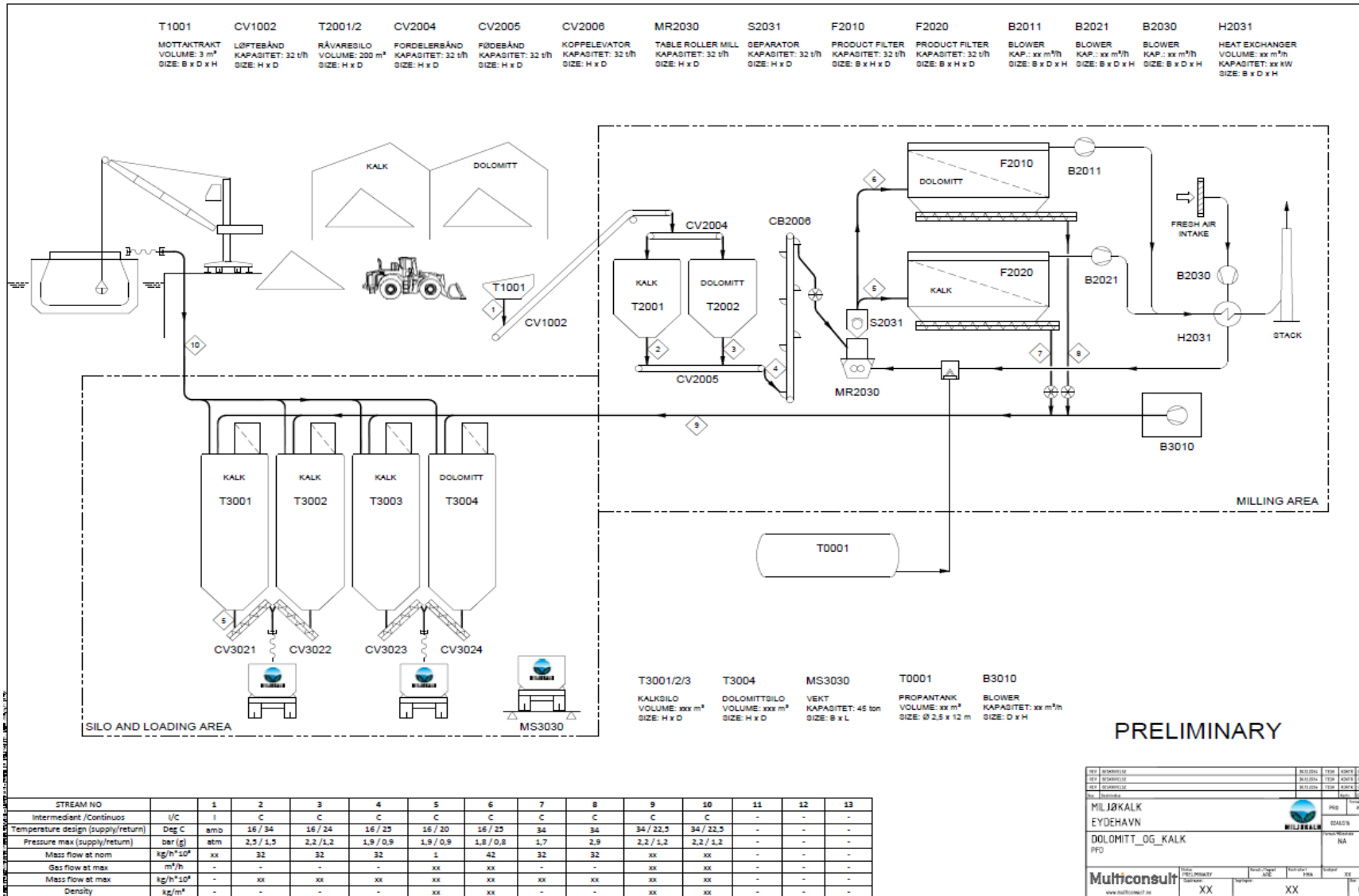
Kilder

Navn	År	Tittel	Lenke	Kildetype
HI_Flødevigen				Feltundersøkelser



Kartgrunnlag: Kartverket, Geovekst og kommuner

Vedlegg B. Flytskjema, mølleanlegg



RAPPORT

Miljøkalk AS Eydehavn

Støy fra anlegget

OPPDRAKSGIVER

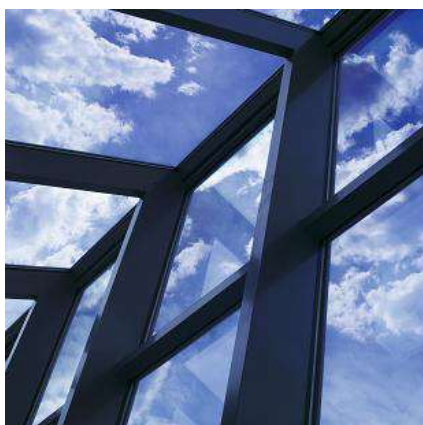
Miljøkalk AS

EMNE

Støy

DATO / REVISJON: 25. januar 2017 / 00

DOKUMENTKODE: 129312-RIA-RAP-017



Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Tredjepart har ikke rett til å anvende rapporten eller deler av denne uten Multiconsults skriftlige samtykke.

Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

RAPPORT

OPPDRAG	Miljøkalk Eydehavn	DOKUMENTKODE	129312-RIA-RAP-017
EMNE	Støy til omgivelsene	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Drammen havn	OPPDRAGSLEDER	Harald Haarstad
KONTAKTPERSON	Øystein Ulsletten	UTARBEIDET AV	Meliha Mesihovic/Peter Klaveness
KOORDINATER		ANSVARLIG ENHET	1062 Oslo Akustikk
GNR./BNR./SNR.			

SAMMENDRAG

Multiconsult Akustikk har utført en analyse av lydforhold i forbindelse med planlagt nyanlegg for Miljøkalk i Eydehavn. Denne rapporten viser og diskuterer lydforhold for tre driftsbetingelser:

- Før bygging og drift av mølle, med direkte leveranse av ferdigvare med båt
- Under drift av mølle, uten havneaktivitet
- Under drift av mølle, med havneaktivitet.

Drift av Miljøkalks anlegg vil være mulig på kontinuerlig basis, under forutsetninger vist i kapittel 10. Lossing av ferdigvarebåt ventes å være marginalt mer støyende enn grenseverdiene i T-1442, hvis lossingen foregår om natten. For lossing om dagen vil støynivåene være OK. Annen lossevirksomhet (råvarer) bør ikke finne sted om natten. Dette gjelder også annen havneaktivitet. Arendal Havn angir at de prøver å unngå nattaktivitet.

SUMMARY

Multiconsult Acoustics have performed an analysis of environmental noise conditions in connection with the proposed new facility of Miljøkalk in Eydehavn, Norway. This report discusses noise impact for three conditions:

- Before mill construction, with direct supply of milled product by ship
- During mill operation, without port activity, and
- During mill operation, including port activity.

Under conditions discussed in chapter 10, continuous operation of the facility will be possible. The noise of the milled product discharge may be marginally noisier than regulation values, if occurring during nighttime. Other loading and unloading should take part during daytime or evening hours.

Proposed measures to limit noise include control of noise from ventilation and blower openings ($L_{pA} \leq 75$ dB at 1 m) and from filter blowers ($L_{pA} \leq 84$ dB at 1 m). The noise level in the mill building should be limited to $L_{pA} \leq 85$ dB. The average sound absorption in the room must be greater than 0.2 for frequency bands between 250 and 4000 Hz.

00	25.01.2017	Utsendt første utkast	PeteK/MelM	Kolbjørn Selvåg	Harald Haarstad
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	6
2	Definisjoner	6
3	Krav og retningslinjer	7
3.1	Retningslinjer for behandling av støy og arealplanlegging	7
3.2	Reguleringsplan	8
3.3	Retningslinjer for støy fra bygg- og anleggsvirksomhet	8
4	Støysituasjonen i Eydehavn i dag	9
4.1	Saint Gobain fabrikk	10
4.2	Klodeborg pukkverk	10
4.3	Nymo Verksted	10
4.4	Havneaktiviteter	11
4.4.1	Steinfraktere	11
4.4.2	Andre støykilder i havnetrafikken	11
4.4.3	Oppsummering av havnestøy	12
4.5	Andre støykilder	12
5	Situasjonsplan	12
6	Driftsforutsetninger	13
6.1	Driftsfase før møllebygg er i drift	13
6.2	Driftsfase med møllebygg i drift	13
6.3	Havneaktiviteter som følge av møllebygget i drift	14
7	Metode	14
7.1	Beregningsmodell	14
7.2	Modellering av støykilder	14
7.2.1	Bulkbåt med blåser	14
7.2.2	Filter på toppen av siloene	14
7.2.3	Lastebiltransport av kalk	14
7.2.4	Losseoperasjoner i råvarelagerene	15
7.2.5	Møllebygget	15
7.2.6	Møllebyggets inntak og avkast	15
7.2.7	Hjelpemotor råvarebåt	15
7.2.8	Hjullastere	15
7.2.9	Gravemaskin/Kran	15
7.2.10	Støykilder oppsummert driftsfase før møllebygg	16
7.2.11	Støykilder oppsummert driftsfase møllebygg i drift	16
7.2.12	Støykilder oppsummert havneaktiviteter som følge av Miljøkalkanlegget	17
8	Resultater og vurderinger	18
8.1	Før møllebygg er i drift	18
8.2	Møllebygg i drift, uten havneaktivitet	18
8.3	Møllebygg i drift med havneaktiviteter for Miljøkalk	18
9	Konklusjoner utendørs beregninger	19
10	Vurderinger inne i møllebygget	19
10.1	Krav til lydnivå og utstyr i møllebygget	19
10.2	Krav til lydabsorpsjon i møllebygget	19
10.3	Krav til konstruksjoner innendørs	19
10.4	Krav til sandwichelementer	20
10.5	Bemerkninger i forbindelse med fremtidige utvidelser	20
Vedlegg A	Definisjon av akustiske begreper	21
Vedlegg B	L_{den}, lossing av båt med blåser	23
Vedlegg C	L_{night}, lossing av båt med blåser	24
Vedlegg D	L_{den}, mølledrift uten lossing av båt	25
Vedlegg E	L_{night}, mølledrift uten lossing av båt	26
Vedlegg F	L_{den}, mølledrift med lossing av båt	27
Vedlegg G	L_{night}, mølledrift med lossing av båt	28

1 Innledning

Multiconsult Akustikk har fått i oppdrag å utarbeide en konsekvensanalyse av støyforholdene rundt Miljøkalks planlagte anlegg i Eydehavn. Anlegget planlegges etablert på Arendal Havns område. Dette er et område regulert for industri, men det er eksisterende boligområder på Åmdalsøyra på Tromøya, der støy fra Miljøkalks anlegg kan være forstyrrende.

Beregnete resultater er sammenlignet med grenseverdier i T-1442¹ da disse angir anbefalte utendørs støygrenser i forbindelse med utvidelse eller oppgradering av eksisterende virksomhet.

Hovedformålet med denne studien er å vurdere støyen fra den landbaserte delen av anlegget i reguleringsplanområde N2, og å definere premisser for lydemisjon som kan innarbeides i bestillingsprosessen for utstyr som skal brukes i anlegget. I tillegg kommer havneaktiviteten, som finner sted i et annet planområde, og som er en underleveranse til Miljøkalk fra Arendal havn. Ifølge informasjon fra Arendal Havn (AH) kommer det nå ca. 250 anløp i året til havna. Antall anløp ventes å øke som følge av generell vekst, og aktiviteten knyttet til Miljøkalks drift vil utgjøre en del av denne. Aktiviteten knyttet til Miljøkalk vil ikke skille seg vesentlig fra annen havneaktivitet, som inkluderer transport av salt, stein, grus og andre varer.

Som en del av dette prosjektet er det utført målinger av støy fra noen av dagens kilder i området, inkludert produksjon ved Saint Gobain og aktiviteter i grustak/steinbrudd mellom havna og Nymo Verksted. Resultater av tidligere målinger av representativ havnestøy er også inkludert.

2 Definisjoner

Definisjoner av akustiske begreper benyttet i rapporten er angitt i Vedlegg A.

¹ T-1442/2012 Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging, Miljøverndepartementet

3 Krav og retningslinjer

3.1 Retningslinjer for behandling av støy og arealplanlegging

T-1442/2012 er utarbeidet i tråd med EU-regelverkets metoder og målestørrelser, og er koordinert med støyreglene som er gitt etter forurensingsloven og i byggeteknisk forskrift til plan- og bygningsloven.

T-1442/2012 skal legges til grunn ved arealplanlegging og behandling av enkeltsaker etter plan- og bygningsloven i kommunene og i berørte statlige etater. Den gir anbefalte utendørs støygrenser ved etablering av nye boliger og annen bebyggelse med støyfølsomme bruksformål. Likeledes angir den anbefalte utendørs støygrenser ved etablering av nye støykilder eller ved utvidelse eller oppgradering av eksisterende virksomhet, forutsatt at endringen er så vesentlig at det kreves ny behandling etter plan- og bygningsloven. Dette er tilfellet for utbyggingen i Eydehavn.

Retningslinjen er veiledende, og ikke rettslig bindende. Vesentlige avvik kan imidlertid gi grunnlag for innsigelse til planen fra statlige myndigheter, bl.a. fylkesmannen.

Støyretningslinjen T-1442 anbefaler at det beregnes to støysoner rundt støyende havnevirksomhet:

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

Kriterier for soneinndeling for Industri med helkontinuerlig drift, samt havner og terminaler er gitt i Tabell 1.

Tabell 1: Kriterier for soneinndeling

Støykilde	Støysoner			
	Gul sone		Rød sone	
	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden
Industri med helkontinuerlig drift	Uten impulslyd: L_{den} 55 dB Med impulslyd: L_{den} 50 dB	L_{night} 45 dB L_{AFmax} 60 dB	Uten impulslyd: L_{den} 65 dB Med impulslyd: L_{den} 60 dB	L_{night} 55 dB L_{AFmax} 80 dB
Havner og terminaler	Uten impulslyd: L_{den} 55 dB Med impulslyd: L_{den} 50 dB	L_{night} 45 dB L_{AFmax} 60 dB	Uten impulslyd: L_{den} 65 dB Med impulslyd: L_{den} 60 dB	L_{night} 55 dB L_{AFmax} 80 dB

Krav til maksimalt støynivå i nattperioden gjelder der mer enn 10 hendelser per natt overstiger grenseverdien.

De anbefalte støygrensene ved planlegging av ny støyende virksomhet eller ny bebyggelse er lik kriteriene for gul sone.

Tabell 2: Anbefalte støygrensene ved planlegging av ny støyende virksomhet og bygging av boliger, sykehus, pleieinstitusjoner, fritidsboliger, skoler og barnehager.

Støykilde	Støynivå på uteoppholdsareal og utenfor vinduer til rom med støyfølsom bruksformål	Støy utenfor soverom, natt KI 23-07
Industri med helkontinuerlig drift	Uten impulslyd: $L_{den} = 55$ dB	$L_{night} = 45$ dB
	Med impulslyd: $L_{den} = 50$ dB	$L_{AFmax} = 60$ dB
Havner og terminaler	Uten impulslyd: $L_{den} = 55$ dB	$L_{night} = 45$ dB
	Med impulslyd: $L_{den} = 50$ dB	$L_{AFmax} = 60$ dB

For industri, havner og terminaler med impulslyd skal de strengere grenseverdiene legges til grunn når denne type lyd opptrer med i gjennomsnitt mer enn 10 hendelser per time.

Ekvivalentnivåene i Tabell 1 skal beregnes som årsmiddelverdier i tråd med definisjonene av L_{den} og L_{night} . Unntaket er kategorien «øvrige industri» som på grunn av stor variasjon i driftsmønster skal beregnes som døgnmiddelverdier (verste døgn). Øvrige industri med mye variasjon i drift har i tillegg spesielle krav for lørdager og søndager/helligdager.

Ut fra driftsmønster har det blitt vurdert at Miljøkalkanlegget kan defineres som «Industri med helkontinuerlig drift». Unntaket kan være driftssituasjon før oppstart av anlegget som er beskrevet i kapittel 8.1, samt støyen fra båtene og annen aktivitet knyttet til lasting og lossing.

Det er antatt at anlegget og havna ikke vil generere impulspreget lyd.

3.2 Reguleringsplan

Nedenfor gjengis deler av reguleringsplanen som har med støy å gjøre.

«Bedrifter som skal etablere seg innenfor området må gjøre vurderinger av støyutslipp som viser at de ikke overskrider støygrensene. Dersom det er flere bedrifter i hvert delfelt (N1 – N4), skal samlet tillatt utslipp fordeles mellom bedriftene. I den grad det er aktuelt, skal man ta hensyn til at støyutslippet kan være forskjellig i ulike retninger, slik at gjeldende støygrensene overholdes ved naboer.»

Anlegget til Miljøkalk er i sin helhet i delfelt N2. I tillegg har Mesta sitt saltlager i samme delfelt. Dette tilsier at man bør tilstrebe en sikkerhetsmargin på 3 dB for Miljøkalks anlegg for å ta hensyn til støy fra Mesta. Dette kan være i strengeste laget, da aktiviteten fra Mestas anlegg antas å være langt lavere enn fra Miljøkalk, men det brukes likevel for prosjekteringsformål.

Som vist i tabell 2 er støygrensene for havner de samme som for industri. Beregnede og målte støynivå fra havneaktiviteter sammenlignes derfor med disse samme grenseverdiene. Det presiseres imidlertid at havneaktiviteten som kan forbindes med Miljøkalk, er omtrent den samme som for annen havneaktivitet, med lignende støykilder og utstyr.

3.3 Retningslinjer for støy fra bygg- og anleggsvirksomhet

Miljøverndepartementets "Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging" (T-1442) gir anbefalte grenser for støy fra bygg- og anleggsvirksomhet.

Retningslinjene for støy fra bygg- og anleggsvirksomhet skal gi føringer for kommunenes arbeid med reguleringsbestemmelser og vilkår i rammetillatelser etter plan- og bygningsloven. De danner

samtidig en mal for støykrav som kan legges til grunn i kontrakter, anbudsdokumenter og miljøoppfølgingsprogrammer.

Anbefalte grenseverdier for støy fra bygg- og anleggsvirksomhet med total driftstid mindre enn 6 uker er gjengitt i Tabell 3. Grenseverdiene gjelder innfallende lydnivå utenfor rom med støyfølsomt bruksformål.

Tabell 3: Anbefalte grenseverdier for støy fra bygg- og anleggsvirksomhet

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		

I tillegg anbefales skjerping av grenseverdier for langvarige arbeider og dersom arbeidene inkluderer impuls og rentoner. Dette er nærmere detaljert i T-1442 og antas ikke å berøre Miljøkalks prosjekt.

4 Støysituasjonen i Eydehavn i dag

En befaring med lydmålinger ble utført 15. november 2016 av Meliha Mesihovic og Peter Klaveness. Dette ga informasjon om generelle akustiske forhold rundt havna og spesielt om bidragene fra Saint Gobain nordvest for prosjektområdet og Klodeborg pukkverk i Bukkevika rett nord-øst for prosjektområdet. Målinger ble gjort både i havneområdet og i flere punkter på Åmdalsøyra, som ligger på Tromøya tvers over sundet fra havna.

Det var ingen båttaktiviteter i havna under befaringsen. Slike aktiviteter er beskrevet, med lyddata, i Sinus rapport 860000-0.R1, fra 2006².

En annen lydkilde kan være aktivitet på Nymo Verksted lengre nord-øst. Her var det heller ingen aktivitet av betydning.

En tømmerterminal er øst for Nymo, og videre er det tømmerlager i prosjektområdet. Her var det heller ingen aktivitet under befaringsen.

Figur 1 viser prosjektområdet med målepunkter.

²Sinus Rapport 860000-0.R1, datert 05.04.2006: Arendal Havn, Eydehavn, utført for Stærk & Co, AS



Figur 1, Miljøkalk (MK) med omgivelser og målepunkter, se teksten punkt 4.1

4.1 Saint Gobain fabrikk

Saint Gobains fabrikk i Eydehavn er et eldre anlegg som genererer betydelig støy i visse retninger. Tydeligst er det i Bekkevika vest for prosjektområdet (trekant i figur 1), der konstant lydnivå ved nærmeste boliger er nær $L_{Aeq} = 45$ dB. På sørsiden av Tromøysundet er lydnivåene lave der hvor mottakere er skjermet av Havnas lager og bygg, samt av Saint Gobains egne bygninger (sirkel i figur 1). Dette er tilfellet i lav høyde. I større høyde og lengre sør er det mindre skjerming, og lyden fra Saint Gobain kommer opp i 40-45 dB(A), avhengig av værforhold (eksempelvis ved rombe nederst i figur 1).

4.2 Klodeborg pukkverk

Pukkverket var i drift under befaringen. Hjullastere var i aktivitet under målingene. Spesielt var de tydelige å høre tvers over Tromøysundet. Typiske lydnivå fra hjullasterne var 50-55 dB(A), men ved spesielle operasjoner (risting av skuffe) kunne nivå rundt 65 dB(A) registreres.

Det skal påpekes at de samme hjullasterne ble brukt i pukkverket og ved aktiviteter på prosjektområdet, for eksempel lastning av salt på biler ved Mestas lager. De samme hjullasterne ventes å bli brukt også ved fremtidig håndtering av råvarer for Miljøkalk.

Stort sett var hjullasterne moderne og relativt støysvake, med merket lydeffektnivå på $L_{WA} = 106$ dB. Det var også en gaffeltruck av eldre type i aktivitet. Denne produserte mer støy enn hjullasterne (anslagsvis 5 dB høyere), men er ikke i hyppig bruk.

4.3 Nymo Verksted

Ved Nymo, som vist i figur 1 kan det forekomme verkstedaktiviteter i forbindelse med bygging og vedlikehold av skip og offshoreanlegg. Dette foregår i noe større avstand fra boligene sør for

Tromøysundet, men det ventes at det til tider vil kunne genereres støynivå sammenlignbare med pukkverket. Impulslyd kan forekomme.

4.4 Havneaktiviteter

Med ca. 250 anløp per år i dagens situasjon er det allerede i dagens situasjon relativt høy aktivitet i havna. Det er regelmessige anløp av bulkbåter for grus, salt og stein, og dessuten noen få som tar stykkgoods. Skipene vil lage støy fra hjelpemotorer og laste/losse-utstyr, og dessuten vil det være aktivitet på kaia, med den lokale kranen og hjullastere som frakter materiale etter behov. Av båtene som kommer regelmessig, antas steinfraktere å bråke mest.

4.4.1 Steinfraktere

Sinus³ har gjort målinger av støy på Åmdalsøyra fra lasting av en steinfrakter i havna. Ekvivalent A-veid støynivå varierte da mellom 52 og 60 dB, mens maksimalverdier var 63-67 dB. Sinus konkluderer med at slik aktivitet ikke bør finne sted om natten. De angir også eksempler på mulig driftstid dersom disse grenseverdiene i T-1442 skal kunne overholdes.

- Med impulsstøy:
 - 4,5 timer drift på dagtid eller
 - 1,5 timer drift på kveldstid
- Uten impulsstøy:
 - 12 timer drift på dagtid og 1 time drift på kveldstid eller
 - 4 timers drift på kveldstid og 2 timers drift på dagtid

Dag-, kveld- og nattperiodene defineres som tidsrommene kl. 07-19, kl. 19-23 og kl. 23-07.

For å komme fram til disse verdiene er 3 dB lagt til for «verste døgn». Dette er fordi båtene ikke kommer ofte. Hvis denne tilståelsen skulle fjernes (dvs. hvis det skulle være laste- og lossevirksomhet hver dag), ville lengden på disse driftstidsrommene måtte halveres. For andre båter enn steinfraktere kan lydnivåene være noe lavere. I så fall ville tillatt driftstid kunne være lengre.

Sinus' rapport tar ikke stilling til om lyden skal defineres som impulsiv. Impulsiv lyd har karakter av slag eller smell. Erfaringsmessig kan en viss impuls karakter forekomme når individuelle steiner treffer et båtskrog, men generelt ventes heller en viss «rumling» uten tydelig impuls karakter. Samtidig kan det argumenteres at de slagene som opptrer når en hjullaster renser skuffen, er tydelig impulsiveget. Disse har (se 4.2) noe lavere maksimalverdier enn de som er målt for steinbåt av Sinus.

4.4.2 Andre støykilder i havnetrafikken

Andre frakteskuter ankommer havna i dagens situasjon og frakter tømmer, grus, sand og salt. Disse blir til dels lastet og losset med havnas egen kran og til dels med gravemaskin montert om bord i båten. Videre transport på kaia skjer med hjullaster eller tilsvarende utstyr. Av lasteutstyret er det ventet at gravemaskiner om bord kan produsere de høyeste lydnivåene, både når de manøvrerer og når de forflytter seg i skipets lengderetning. Dette skjer ofte ved hjelp av kjededrift, og denne kan lage egen støy som kan være relativt kraftig. Gravemaskinene er ikke skjermet i samme grad som hjullasterne på kaia.

³ Målinger utført 17.07.2013, beskrevet i mail fra Sinus til Arendal havn datert 17.07.2013

4.4.3 Oppsummering av havnestøy

Sinus argumenterer i sin rapport 860000-0.R1 for at det ikke er praktisk mulig å drive havneaktivitet i nattperioden og samtidig overholde verdiene i T-1442.

Nattarbeid kan forekomme i dagens situasjon og det regnes normalt som urealistisk å fullstendig eliminere nattarbeid, da begrensning av liggetid er viktig for skipene. Derfor er det rimelig å anta at aktivitetene i havna i dag ikke er i henhold til grenseverdiene i T-1442. Hvis fremtidig drift skal foregå etter samme mønster, vil dette ikke endre seg vesentlig.

Arendal havn opplyser at de i utgangspunktet er i drift til alle døgnets tider, 24/7 i dagens terminologi. De prøver imidlertid å unngå nattaktivitet ved å «forsinke» anløp til dagtid eller, dersom det kan avtales med frakter, å la skipet ligge stille over natten.

Dette er ikke alltid mulig, spesielt når det dreier seg om frakt som ikke tåler å ligge og bli utsatt for vind og vær. Da blir det arbeidet kontinuerlig.

Uten et langsiktig program for overvåkning av havnestøyen er det vanskelig å si noe konkret om dagens eller fremtidens totale støybelastning på naboene. Havna rapporterer at de har veldig få klager, og at de reagerer så godt de kan på de klagene som oppstår.

4.5 Andre støykilder

Ved siden av industri og havn er det varierende støynivå fra båtaktivitet i Tromøysundet. Dette kan overstige nivåene fra både havn og industri og variere sterkt etter årstid. Denne slags støy er normal for kystnære områder.

5 Situasjonsplan

Figur 2 under viser situasjonsplan for det nye anlegget inkludert nytt møllebygg (kotehøyde= ca 22 meter), siloer (kotehøyde=32,5 meter) og nye råvaretelt med mellombygg for opplasting av råvarer til transportbånd. Møllebygget skal bygges i sandwichelementer. Lagertelt og mellombygg vil være av duk, PVC belagt og polyestervevet, med flatevekt 0,9 kg/m². I tillegg vil teltet forsterkes med tette vegger i tre. Antatt høyde på disse er 5 meter. Disse vil i praksis funksjonere som støyskjermer.



Figur 2, Situasjonsplan Miljøkalk

6 Driftsforutsetninger

6.1 Driftsfase før møllebygg er i drift

I første omgang skal det bygges ferdigproduksiloer som skal brukes til distribusjon fra juli 2017. Disse vil ta imot ferdigmalt kalk og dolomitt direkte fra bulkbåter. Båtene er utstyrt med blåsere for overføring av produktene til silo.

Det er forventet at inntil 10 båter på 720 tonn vil ankomme i perioden juli 2017- februar 2018. Det vil ta ca. 7 timer å losse bulkbåtene og båtene kan ankomme til alle døgnets tider.

To filtre vil være i drift under lossing av bulkbåter

Det er forventet at seks lastebiler i døgnet vil hente kalk fra anlegget.

6.2 Driftsfase med møllebygg i drift

I neste fase av prosjektet skal det bygges et møllebygg som vil bearbeide råvarene (kalk og dolomitt).

Råvarene skal oppbevares i to store lagertelt, og en hjullaster vil arbeide med å flytte råvarene fra inne i teltet til transportbånd i mellombygget. Kalk eller dolomitt transporteres med dette til råvaresiloene utenfor møllebygget.

Fra råvaresiloene (dagsiloene) transporteres råvarene in i møllebygget. Det antas at møllebygget vil være i kontinuerlig drift. Én mølle vil avvekslende male både kalk og dolomitt.

Ett filter på produksilo vil være i drift om gangen under operasjon av møllen i møllebygget.

Det er forventet at seks lastebiler i døgnet vil hente ferdigprodukt fra anlegget.

6.3 Havneaktiviteter som følge av møllebygget i drift

Det er forventet sju råvarebåtanløp i året i Eydehavn. Båter på 4000 tonn vil levere kalk eller dolomitt til anlegget når møllebygget er i drift. Råvarebåtene vil kunne ankomme til alle døgnets tider.

Råvarene vil da losses ved bruk av enten havnas kran eller gravemaskin på båten.

To hjullastere vil transportere råvarene fra kaia til lagerteltene.

Losse/liggetid per båt vil være ca. 20 timer.

7 Metode

7.1 Beregningsmodell

Beregningene av støy fra Miljøkalkanlegget er utført etter Nordisk beregningsmetode for ekstern industristøy⁴. Beregningene av støy fra vegtrafikk i havneområdet er utført etter Nordisk beregningsmetode for vegtrafikkstøy⁵.

Beregningene er gjort med programmet Cadna/A versjon 157.4702, fra Datakustik. Det er benyttet digitalt kartgrunnlag.

Beregningene er utført med 2. ordens refleksjoner. Markabsorpsjonen er generelt satt til null (hard mark) på grunn av store industriområder og reflekterende vannflater. Samtlige bygninger er antatt reflekterende. Støysonekartene er beregnet i rutenett på 5 x 5 meter, i 4 meters høyde over terreng.

7.2 Modellering av støykilder

7.2.1 Bulkbåt med blåser

Målinger av støy fra bulkbåt er blitt målt med pneumatisk lossemekanisme ved Odden Boligsameie i Slemmestad, under lossing av «Lola 1» ved Norcems anlegg. Lola er typisk for båter som kunne ankomme med ferdigprodukt for Miljøkalk. I beregningene er det forutsatt at all lossing skjer om natta.

7.2.2 Filter på toppen av siloene

Produsent av siloene opplyser om lydtrykknivå på 1 m avstand fra filter på silotoppene er 84 dBA. Dette vil si en lydeffekt $L_{WA} = 96$ dB.

7.2.3 Lastebiltransport av kalk

Kalktransport er generert som en vei med seks biler på dagtid 100% tungtransport, hastighet 40 km/timen. Under fylling av lastebiler vil disse stå parkert under tak, slik at lydbidraget fra selve lastebilen som går på tomgang er antatt å være minimal.

⁴ Environmental noise from industrial plants – General predictions method, Danish Acoustical Laboratory, 1982.
⁵ Road Traffic Noise – Noise Prediction Method. Temanord, 1996.

7.2.4 Losseoperasjoner i råvarelagerene

Råvarelagerene er modellert som fem meter høye reflekterende skjermer. PVC teltduk vil dempe høye frekvenser, men gi tilnærmet ingen demping ved lave frekvenser. Effekten av denne duken er tatt med i lydeffektdatainputen for hjullasteren som arbeider på innsiden av lagerbygget.

Hjullasteren er modellert som en «flatekilde» som representerer hjullasterens arbeidsområde innenfor skjermens vegger. Lydeffektverdiene inkluderer både prosess- og maskinstøy og baserer seg på Multiconsults erfaringsdata, samt tabell 51 i Veilederen til T-1442⁶.

Det er antatt at det vil være aktiviteter inne i kun et lagerbygg av gangen. Det er også modellert en bakkeabsorpsjon $\alpha=1,0$ på innsiden av halve teltet for delvis kunne simulere at hauger med kalk vil være absorberende.

7.2.5 Møllebygget

Ut fra opplysninger fra leverandør om at innendørs lydnivå inne i møllebygget ikke skal overstige $L_{pA} = 85$ dBA og kravet (se kapittel 10.4) om at sandwichelementene på vegger og tak skal ha en lydreduksjon på minimum $R_w=30$ dB, har det blitt beregnet at bidraget fra selve bygget vil ha en lydeffekt på

$L_{WA} = 90$ dB. Bidraget fra møllebygget har blitt modellert som flatekilder fordelt på byggets fasader og tak. I tillegg kommer det luftinntak og uttak på diverse utstyr og ventilasjon som er omtalt under.

Utstyr inne i bygget og krav til sandwichelementene er videre diskutert i kapittel 10.

7.2.6 Møllebyggets inntak og avkast

Det vil bli stilt krav i prosjektet at alle inntak og avkast i bygget ikke avgir mer enn et lydtryknivå på 75 dBA på 1 meters avstand. Dette betyr en lydeffekt på ca. $L_{WA} = 85$ dB per kilde, avhengig av ristens størrelse. Dette kravet må formidles til leverandør av mølleutstyr, og det innebærer bruk av lydfeller i systemene til ventilasjon og pneumatisk produkttransport. I beregningene er det forutsatt at alle åpningene er plassert på møllebyggets nordøstre fasade, som er i motsatt retning av bebyggelsen. Uten denne forutsetningen vil ikke konklusjonene av studien forandres, men støykotene vil forandres.

7.2.7 Hjelpemotor råvarebåt

Lydeffekt fra hjelpemotor i båter varierer mye og avhenger av båtens størrelse og spesielt kvaliteten av lyddempere. Den brukte lydeffekten er estimert verdi basert på måledata fra flere skip, og forventet størrelse på råvarebåten.

7.2.8 Hjullastere

Hjullastere er modellert med «flatekilder» som representerer arbeidsområdet der hjullastere vil bevege seg mens de flytter råvarene fra kaiområdet til lagerbyggene. Lydeffektverdiene inkluderer både prosess- og maskinstøy, og baserer seg på Multiconsults erfaringsdata, samt tabell 51 i Veilederen til T-1442.

7.2.9 Gravemaskin/Kran

Gravemaskin er modellert som en punktkilde på råvarebåten. Lydeffektverdiene inkluderer både prosess- og maskinstøy, og baserer seg på Multiconsults erfaringsdata, samt tabell 51 i Veilederen til T-1442. Gravemaskinen flyttes i skipets lengderetning ved hjelp av en kjede. Når denne er i drift, kan

⁶ Veileder til retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442/2012), Miljødirektoratet.

støyen bli kraftigere. Denne effekten er tallmessig ukjent og kortvarig, og er ikke tatt med i beregningene.

Det er ikke blitt målt støy fra havnas kran i operasjon, men det er antatt at denne vil støye mindre. Siden det er såpass mye usikkerhet rundt dette, har kun situasjonen med gravemaskin blitt vurdert.

Støy fra båndtransportører og drivmotorer er normalt ikke av samme viktighet som de andre kildene. Forutsetningen er at de vedlikeholdes normalt.

7.2.10 Støykilder oppsummert driftsfase før møllebygg

Tabell 4: Støykilder oppsummert med forventet driftstid, driftsfase før møllebygg.

Støykilde/Operasjon	Totalt lydeffekt LWA [dB]	Type kilde i beregning	Kildehøyde (rel, meter)	Driftstid (minutter) verste døgn			Driftstid (minutter), årsmidlet		
				Dag	Kveld	Natt	Dag	Kveld	Natt
Bulk, blåser	101	Punkt	8	0	0	420	6	2	4
Filter på silotopp	96	Punkt	34,5	0	0	420	6	2	4
Filter på silotopp	96	Punkt	34,5	0	0	420	6	2	4
Lastebiltransport	-	Veikilde	0	6 bilpasseringer på dagtid			6 bilpasseringer på dagtid		

7.2.11 Støykilder oppsummert driftsfase møllebygg i drift

Tabell 5: Støykilder oppsummert med forventet driftstid, driftsfase før møllebygg.

Støykilde/Operasjon	Totalt lydeffekt LWA [dB]	Type kilde i beregning	Kildehøyde (rel, meter)	Driftstid (minutter) verste døgn			Driftstid (minutter), årsmidlet		
				Dag	Kveld	Natt	Dag	Kveld	Natt
Møllebygget	85	Flate rundt hele bygget	-	720	240	480	720	240	480
Filter på silo	96	Punkt	34,5	720	240	480	720	240	480
Luftinntak til vifte B2040	80	Flate på vegg mot nordøst	2	720	240	480	720	240	480
Avkast fra B2022/32 til pipe	85	Punkt på taket	21,8	720	240	480	720	240	480
Ventilasjonssystem til bygget inntak	80	Flate på vegg mot nordøst	2	720	240	480	720	240	480
Ventilasjonssystem til bygget avkast	80	Flate på vegg mot nordøst	2	720	240	480	720	240	480
Hjullaster	98	Flate kilde «inne i lagerbygg	2	720	0	0	720	0	0
Lastebiltransport	-	Veikilde	0	6 bilpasseringer på dagtid			6 bilpasseringer på dagtid		

7.2.12 Støykilder oppsummert havneaktiviteter som følge av Miljøkalkanlegget

Tabellen under oppsummerer støykilder og aktiviteter i Eydehavn kai.

Tabell 6: Støykilder oppsummert med forventet driftstid, havneaktiviteter.

Støykilde/Operasjon	Totalt lydeffekt LWA [dB]	Type kilde i beregning	Kilde-høyde (rel, meter)	Driftstid (minutter) verste døgn			Driftstid (minutter), årsmidlet		
				Dag	Kveld	Natt	Dag	Kveld	Natt
Hjelpemotor	100	Punkt	10	480	240	480	12	4	8
Gravemaskin på båt	106	Punkt	20/2	480	240	480	12	4	8
Hjullaster	106	Flate	2	480	240	480	12	4	8
Hjullaster	106	Flate	2	480	240	480	12	4	8

8 Resultater og vurderinger

8.1 Før møllebygg er i drift

Støysonkart med L_{den} og L_{night} før møllebygg i drift er vist i vedlegg B og C. Fordi dette er et tilfelle som ikke vil inntreffe så ofte har verste døgn blitt beregnet. For verste døgn tillates lydnivå 3 dB høyere enn for en kontinuerlig driftssituasjon der lydnivået er konstant. Dette kompenserer for at lydnivåene til andre tider er betydelig lavere.

Beregningene indikerer at lydnivået ved de nærmeste boligene på den andre siden av sundet fra kun denne aktiviteten vil være $L_{den} = 51$ dB og $L_{night} = 45$ dB. Hovedstøykilden er båten med lossemaskineri.

Beregnet L_{night} for verste døgn kan antas, med sikkerhetsmargin, å være noe over grenseverdi på 45 dBA. Antagelsen om at all aktivitet foregår om natten fører til at dette ventelig er en konservativ verdi. Hvis det lykkes Arendal havn å redusere nattaktiviteten, vil støyen, uttrykt i L_{den} reduseres. Hvis all aktivitet foregår på dagtid, vil L_{den} bli 45 dB og L_{night} reduseres til bakgrunnsstøynivået.

Det påpekes at det også i dag er tilsvarende havneaktivitet.

8.2 Møllebygg i drift, uten havneaktivitet

Støysonkart med L_{den} og L_{night} for driftssituasjon med møllebygg i drift er vist i vedlegg D og E. Denne situasjonen inkluderer mølledrift, transport i kalklager og til ferdigvaresilo.

Beregningene indikerer at lydnivået ved de nærmeste boligene på den andre siden av sundet fra kun denne aktiviteten vil være $L_{den} = 43$ dBA og $L_{night} = 36$ dBA. Dette er under grenseverdiene for industristøy. Det er sannsynlig at anlegget i denne driftssituasjonen ikke vil være hørbart på Åmdalsøyra. For det meste av bebyggelsen på Tromøya vil Saint Gobain antagelig være en større lydkilde.

8.3 Møllebygg i drift med havneaktiviteter for Miljøkalk

Vedlegg F og G viser støykonturer når havneaktiviteter tas med i beregningene. Lydnivåene for gravemaskinen er vist. For kranen er beregnede verdier ca 1 dB lavere. I denne beregningen er hullasterne på kaia skjermet av skipets skrog for observatører nær vannet.

For de forutsatte driftsbetingelsene er beregnede verdier $L_{den} = 61$ dB og $L_{night} = 54$ dB. Det påpekes at dette er verdier for «verste døgn». Dette er anbefalt i T-1442 for situasjoner med stor variasjon i lydnivå, og dette er tilfelle når skipene eventuelt losses i noen netter og ikke i andre.

Hvis all losseaktivitet foregår på dagtid, vil L_{den} reduseres til 54 dB. I dette tilfellet er det marginalt i overensstemmelse med grenseverdiene i T-1442.

Til sammenligning, hvis all havneaktiviteten fordeles over hele året (årsmidling) synker beregnet L_{den} til 46 dB. Denne verdien underestimerer virkningen av losseaktivitetene på naboene i Åmdalsøyra, men den store forskjellen fra verste døgn illustrerer hvor sjeldne båtanløpene for Miljøkalk i denne driftssituasjonen er.

Hvis losseaktivitetene for Miljøkalk beregnes sammen med annen aktivitet av samme type, vil beregnede lydnivå stige opp mot de beregnede verdiene på $L_{den} = 61$ dB. Denne verdien er sammenlignbar med hva Sinus målte for steinbåt i 2013.

9 Konklusjoner utendørs beregninger

Beregningsresultatene som er beskrevet i kapittel 8 viser følgende konklusjoner:

- Møllebygget og aktivitetene som berører selve anlegget til Miljøkalk (transport inne på anlegget, maling av materialene, overføring til ferdigvaresilo og transport ut av anlegget) kan bygges og drives uten at grenseverdiene i T-1442 blir overskredet.
- Hjullastertrafikk på kaia vil normalt finne sted bare når en båt losses. I dette tilfellet er de til en viss grad skjermet. Hvis hjullasterbevegelser og arbeid skal skje om natten, vil de kunne overskride de anbefalte støygrensene. Dette vil bare skje ved lossing, og dermed være forbundet med havneaktiviteten.
- Beregningene viser at havneaktiviteter ikke bør finne sted i nattetimene, og bare i begrenset grad i kveldstimene, hvis grenseverdiene i T-1442 skal kunne oppfylles. Dette er allerede fastholdt i Sinus' rapport fra 2006. Havna rapporterer at de unngår natt-aktivitet etter beste evne.

Anlegget til Miljøkalk vil kunne operere i normal drift til alle døgnets tider, dersom kriteriene gitt i kapittel 7 og 8 er oppfylt. Hjullastertrafikk bør begrenses til dagtid, men noe kan finne sted på kveldstid. Råvaresiloene (dagsiloene) er dimensjonert for å holde nok råvarer til drift hele natten, så hjullastertrafikk for fylling kan begrenses til dagen i normal drift.

10 Vurderinger inne i møllebygget

Møllebygget skal ifølge design kunne arbeide uten bemanning. Derfor er ikke innendørs lydnivå av kritisk viktighet. Likevel bør det tilstrebes at lydnivå holdes til ca. 85 dBA i rommet.

10.1 Krav til lydnivå og utstyr i møllebygget

Informasjon mottatt fra Hosokawa Alpine, en mulig leverandør av mølle- og transportutstyret, indikerer at dette ikke er et problem i normal drift. Derfor bør det spesifiseres ved innkjøp av utstyret at innendørs lydnivå i rommet ikke skal overstige 85 dBA ($L_{pA,Eq} \leq 85$ dB) i normal drift. Dette lydnivået er summen av bidragene fra alle maskinene i rommet.

I tillegg bør det spesifiseres maksimale lydnivå fra blåsere og åpninger over tak og i vegger. Maksimalt lydtryknivå bør ikke overskride $L_{pA} = 75$ dB på 1 meter avstand. Dette gjelder i rommet og for ventilasjonsåpninger, og ved luftinntak og avkast.

10.2 Krav til lydabsorpsjon i møllebygget

Gjennomsnittlig lydabsorpsjonskoeffisient skal være minst 0,2 i oktavbåndene fra og med 250 Hz til og med 4000 Hz. Dette innebærer i praksis installasjon av nok kvadratmeter mineralull eller lignende til å dekke takets areal. En enkel løsning er å velge en takprofil med mineralull og perforering i stegene. I tillegg kan det være nødvendig å henge noen vertikale absorbenter (bafler) fra taket eller montere dem på veggene. I denne sammenheng må krav til rengjøring og eventuelt brannbeskyttelse ivaretas.

10.3 Krav til konstruksjoner innendørs

Kontorene og møterommet i bygget skal ikke utsettes for mer enn $L_{pA} = 45$ dB. Skillekonstruksjonene mellom møllehallen/tekniske rom og kontorarealene må dimensjoneres for å sikre denne isolasjonen.

10.4 Krav til sandwichelementer

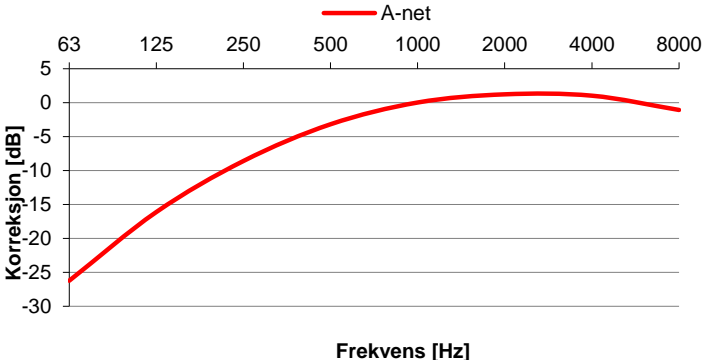
Sandwichelementene som benyttes i bygget skal ha en lydisolasjon tilsvarende $R_w = 30$ dB. Dette kan normalt oppnås ved enkle konstruksjonsmaterialer, som Paroc eller lignende.

10.5 Bemerkninger i forbindelse med fremtidige utvidelser

På lang sikt er det mulig at en kulemølle kan bli installert i bygget for å behandle dolomitt. Måledata fra Miljøkalks anlegg på Hole/Toten indikerer at en slik mølle kan generere opptil 105 dBA i rommet. Et slikt støynivå inne i bygget kan føre til overskridelser av T-1442 grenseverdier på Åmdalsøyra. Det kan også ha innflytelse på interne lydnivå i kontorområdene, og det vil være nødvendig å bruke hørselsvern ved opphold nær kulemølla.

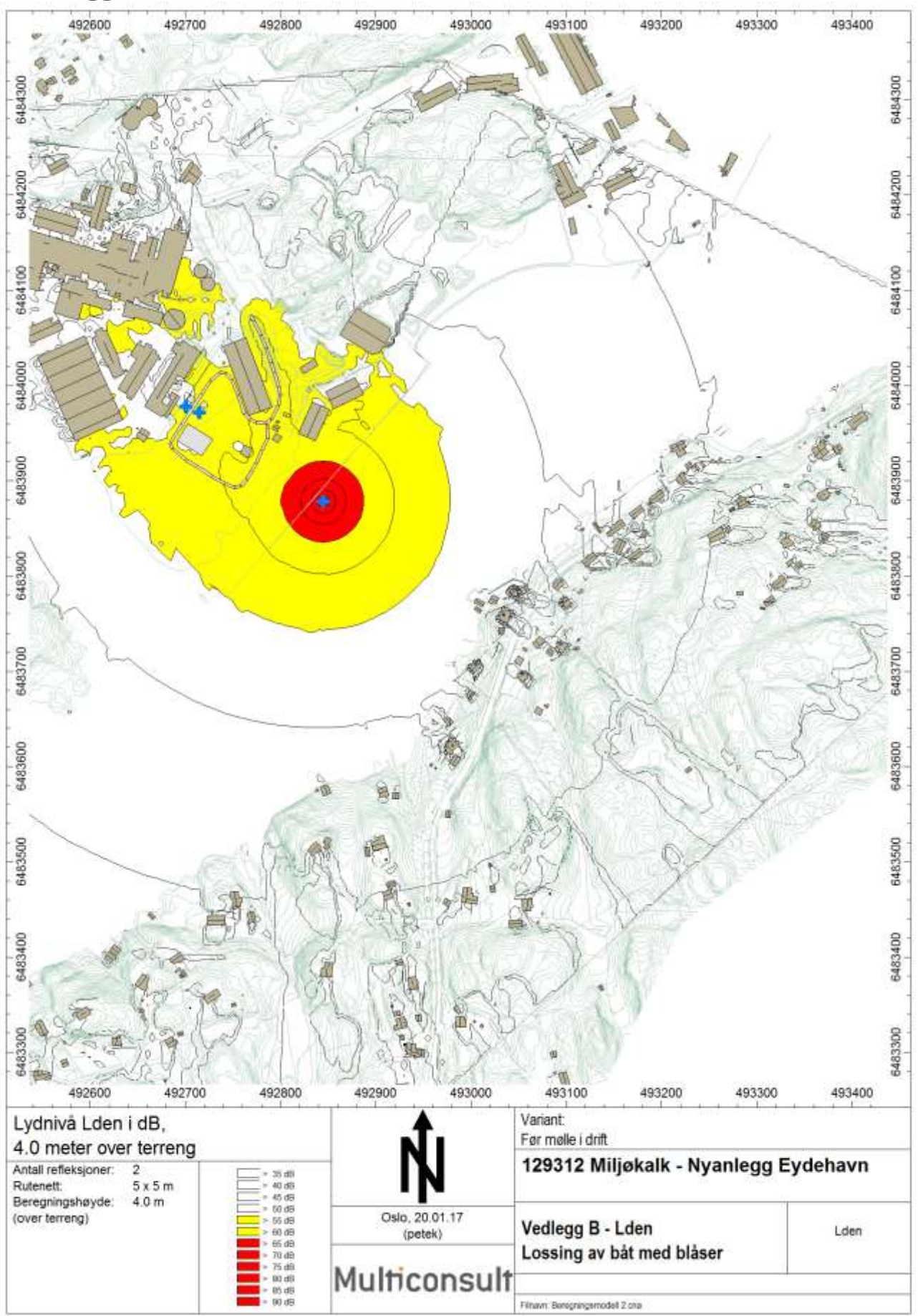
Derfor anbefales det at støykonsekvensene ved en slik utvidelse vurderes i detalj når de prosjekteres. Ventelig vil det være akseptabelt å montere lettvegger (gips e.l.) rundt mølla for å hindre for høye lydnivå utenfor bygget og begrense den delen av bygget der hørselsvern er påkrevd. Konsekvensene for andre rom inne i bygget må også utredes.

Vedlegg A Definisjon av akustiske begreper

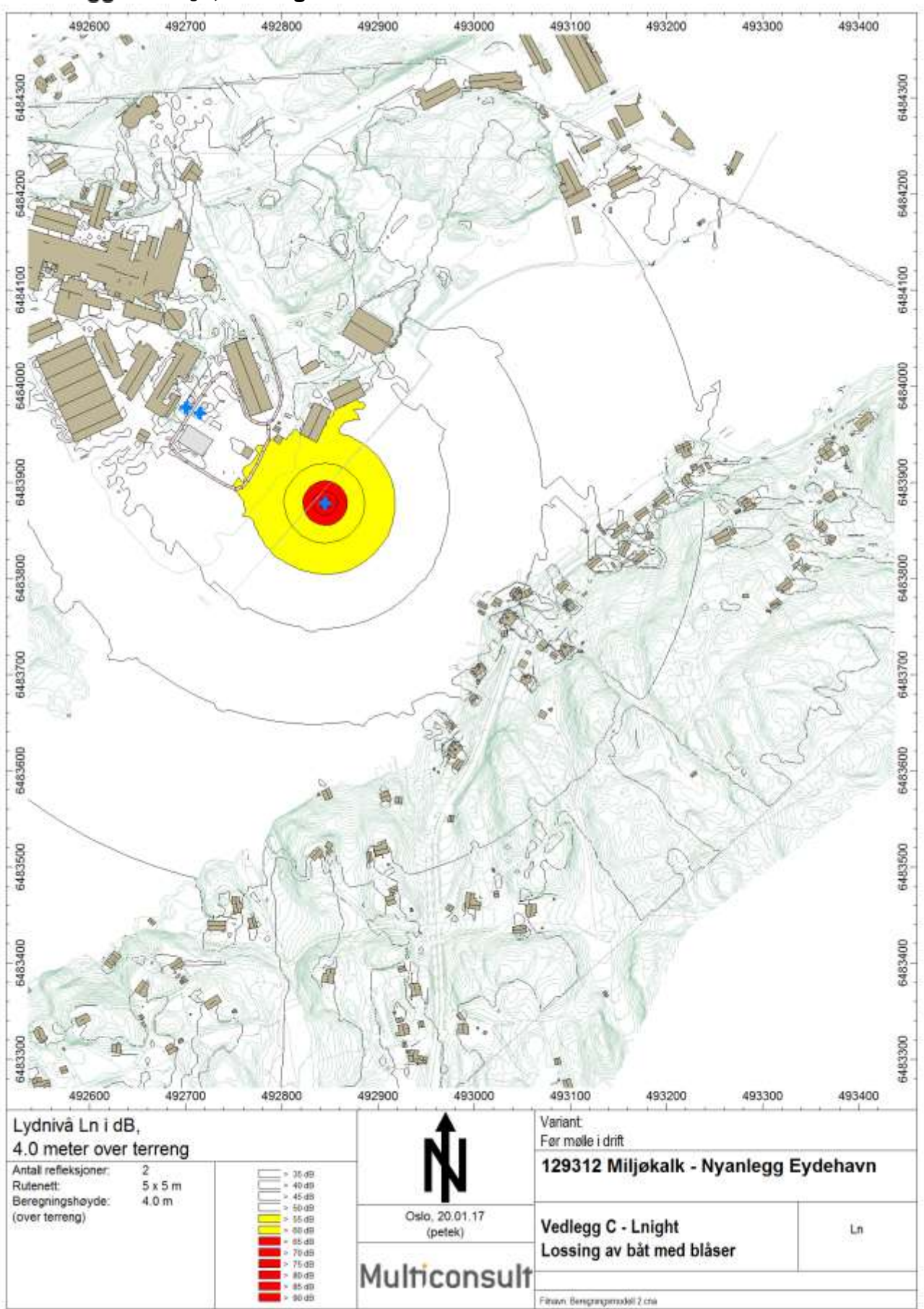
Begrep	Symbol	Måleenhet	Forklaring
Lydeffekt		[Watt]	Lydeffekt er utstrålt lydenergi pr tidsenhet gjennom en gitt flate.
Lydeffektnivå	L_w	[dB]	Lydeffektnivå er ti ganger logaritmen til forholdet mellom lydeffekten og referanseeffekten, W_0 . $W_0 = 10^{-12}$ Watt.
A-veiet lydeffektnivå	L_{wA}	[dB]	Lydeffektnivået veiet med frekvensveiekurve A. Se Frekvensveiekurve A.
Frekvensveiekurve A			<p>Når støy beskrives med ett tall brukes ofte forskjellige typer av frekvensveieing. Frekvensveiekurve A simulerer responsen til menneskets øre på lyd, og verdien angis da som A-veid lyd(trykk-/effekt-)nivå i desibel (dBA), kfr. IEC publikasjon 651. A er en veiekurve, eller et filter, som etterligner menneskets varierende følsomhet for å høre forskjellige frekvenser. Figuren nedenfor viser A-veiekurven:</p>  <p style="text-align: center;">A-net</p> <p style="text-align: center;">Korreksjon [dB]</p> <p style="text-align: center;">Frekvens [Hz]</p>
Lydtrykknivå	L_p	[dB]	Lydtrykknivået er en verdi som angir lydtrykket relativt til et referanselydtrykk, $p_0 = 0,00002$ Pa. Denne størrelsen er det laveste lydtrykket et friskt øre kan oppfatte, og tilsvarer 0 dB. Fysisk smerte i øret oppleves ved lydtrykk omkring 20 Pa, som tilsvarer et lydtrykknivå på 120 dB.
Dag-kveld-natt-lydnivå	L_{den}	[dB]	<p>A-veiet ekvivalent, innfallende lydnivå for dag-kveld-natt (day-evening-night) med 10 dB / 5 dB ekstra tillegg på natt / kveld. Tidspunktene for de ulike periodene er dag: 07-19, kveld: 19-23 og natt: 23-07. L_{den} er nærmere definert i EUs ramme-direktiv for støy (Direktiv 2002/49/EF), og periodeinndelingene er i tråd med anbefalingene her. L_{den}-nivået skal i kartlegging etter direktivet beregnes som årsmiddelverdi, det vil si som gjennomsnittlig støybelastning over et år. For grenseverdier gitt i retningslinje eller forskrift kan ulike midlingstider gjelde.</p> $L_{den} = 10 \lg \left[\frac{12}{24} \times 10^{\frac{L_d}{10}} + \frac{4}{24} \times 10^{\frac{L_e+5}{10}} + \frac{8}{24} \times 10^{\frac{L_n+10}{10}} \right] \text{ (dB)}$
Kveld-lydnivå	L_e	[dB]	A-veiet ekvivalent støynivå for kveld: 19-23, L_{pAeq4h} (= L_e). Innfallende lydnivå.
Natt-lydnivå	L_{night} , L_n	[dB]	A-veiet ekvivalent støynivå for natt: 23-07, L_{pAeq8h} (= L_{natt}). Innfallende lydnivå.
A-veiet maksimalt lydtrykknivå	$L_{p,AF,max}$	[dB]	A-veiet maksimalnivå målt med tidskonstant "Fast" på 125 ms. Se Frekvensveiekurve A.

Begrep	Symbol	Måleenhet	Forklaring
Impulslyd		[dB]	<p>Impulslyd er kortvarige, støtvide lydtrykk med varighet på under 1 sekund. Definisjonen av impulslyd i retningslinjen, T-1442:2012, er i tråd med definisjonene i ISO 1996-1:2003. Det er her tre underkategorier av impulslyd:</p> <ul style="list-style-type: none"> • "high-energy impulsive sound": skyting med tunge våpen, sprengninger og lignende • "highly impulsive sound": for eksempel skudd fra lette våpen, hammerslag, bruk av fallhammer til spunting og pæling, pigging, bruk av presslufthammer/-bor, metallstøt fra skifting av jernbanemateriell og lignende, eller andre lyder med tilsvarende karakteristikk og påtrengende karakter. • "regular impulsive sound", eksemplifisert ved slaglyd fra ballspill (fotball, basketball osv.), smell fra bildører, lyd fra kirkeklokker og lignende. <p>For vurdering av antall impulslydhendelser fra industri, havner og terminaler iht. tabell 1 og tabell 3 i retningslinjen, T-1442:2012, er det hendelser som faller inn under kategorien "highly impulsive sound" som skal telles med. Ved mer detaljert vurdering etter ISO 1996-1:2003 og Nordtest-metode NT ACOU 112 bør all impulslyd tas i betraktning.</p>

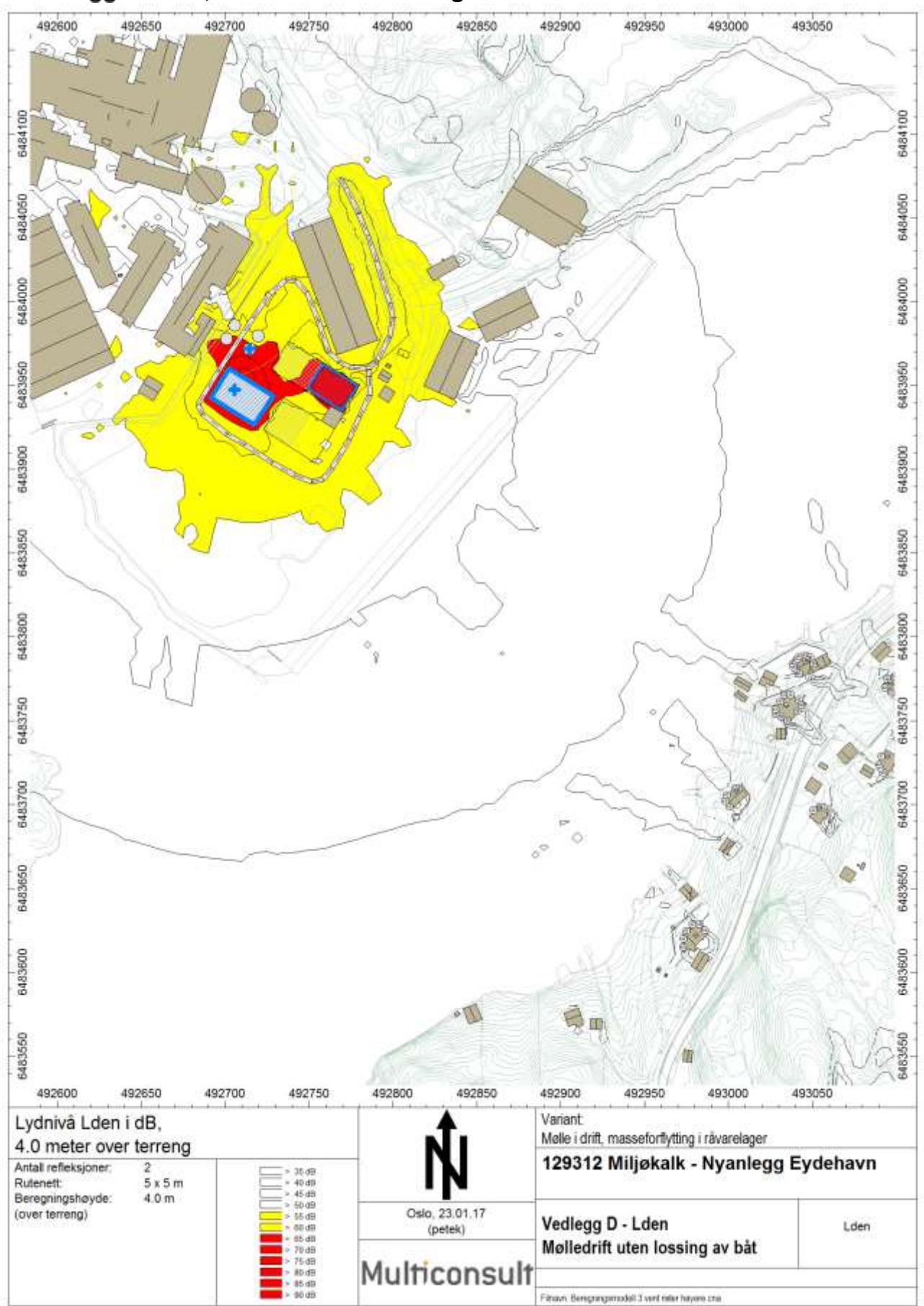
Vedlegg B Lden, lossing av båt med blåser



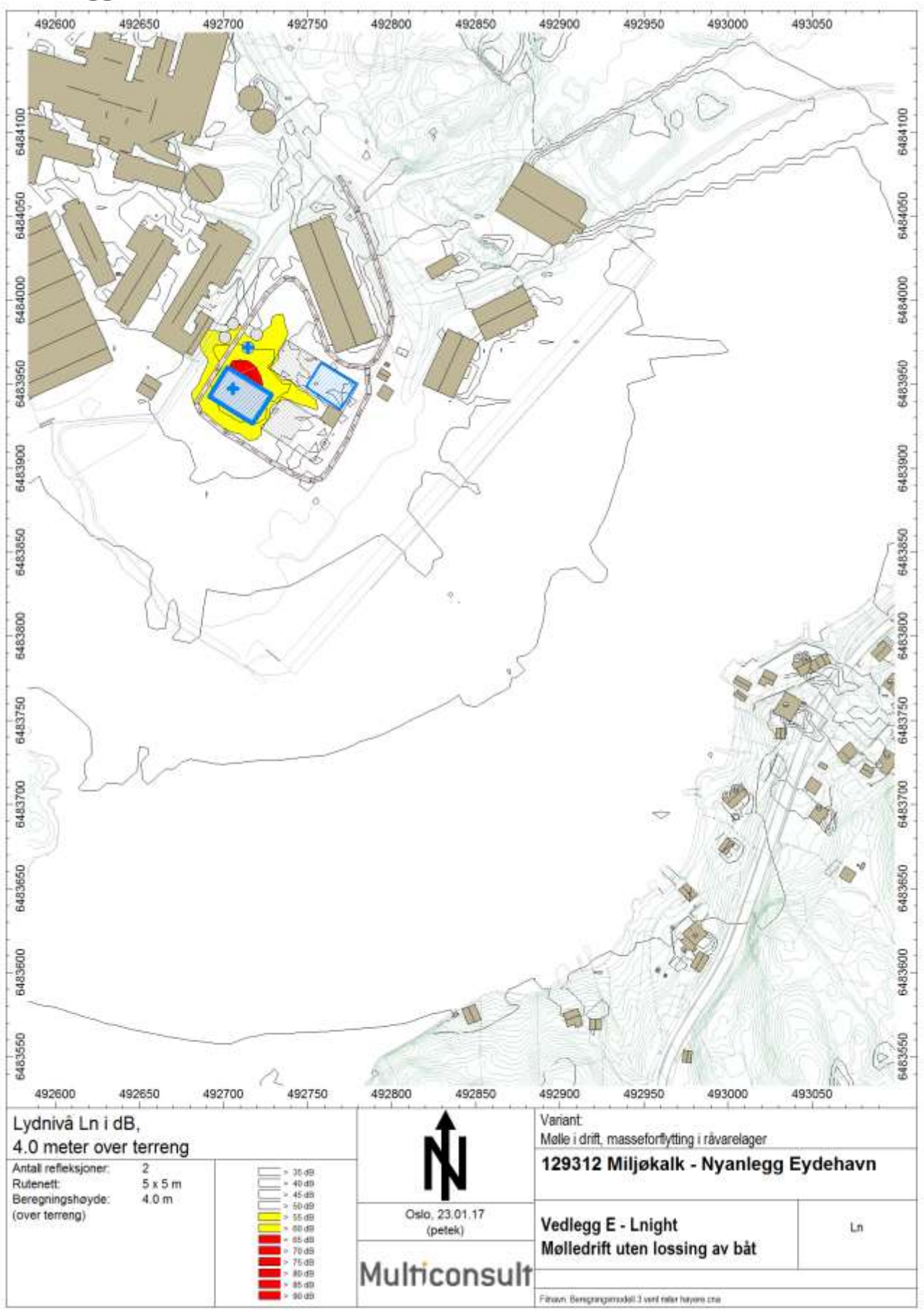
Vedlegg C L_{night}, lossing av båt med blåser



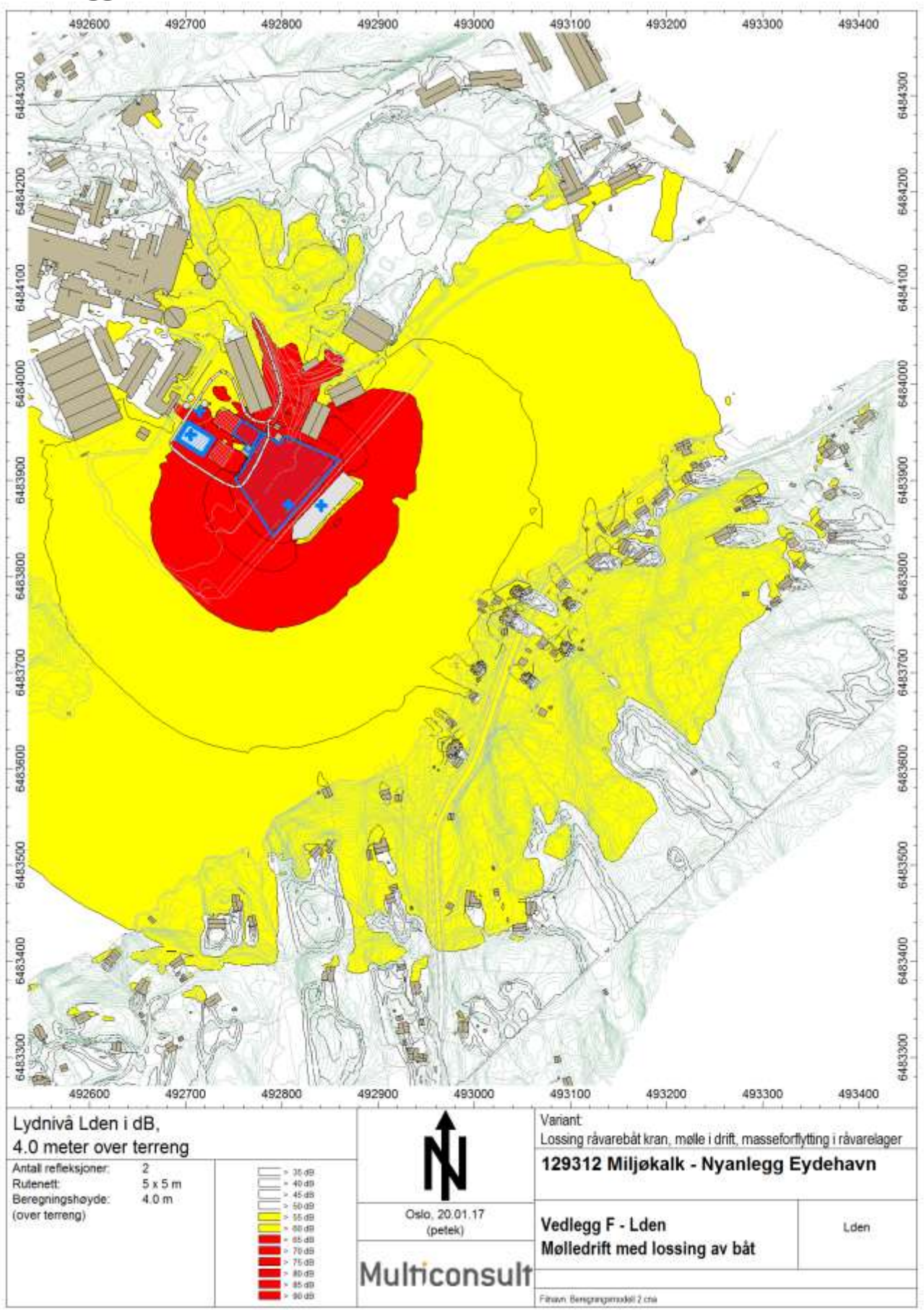
Vedlegg D Lden, mølledrift uten lossing av båt



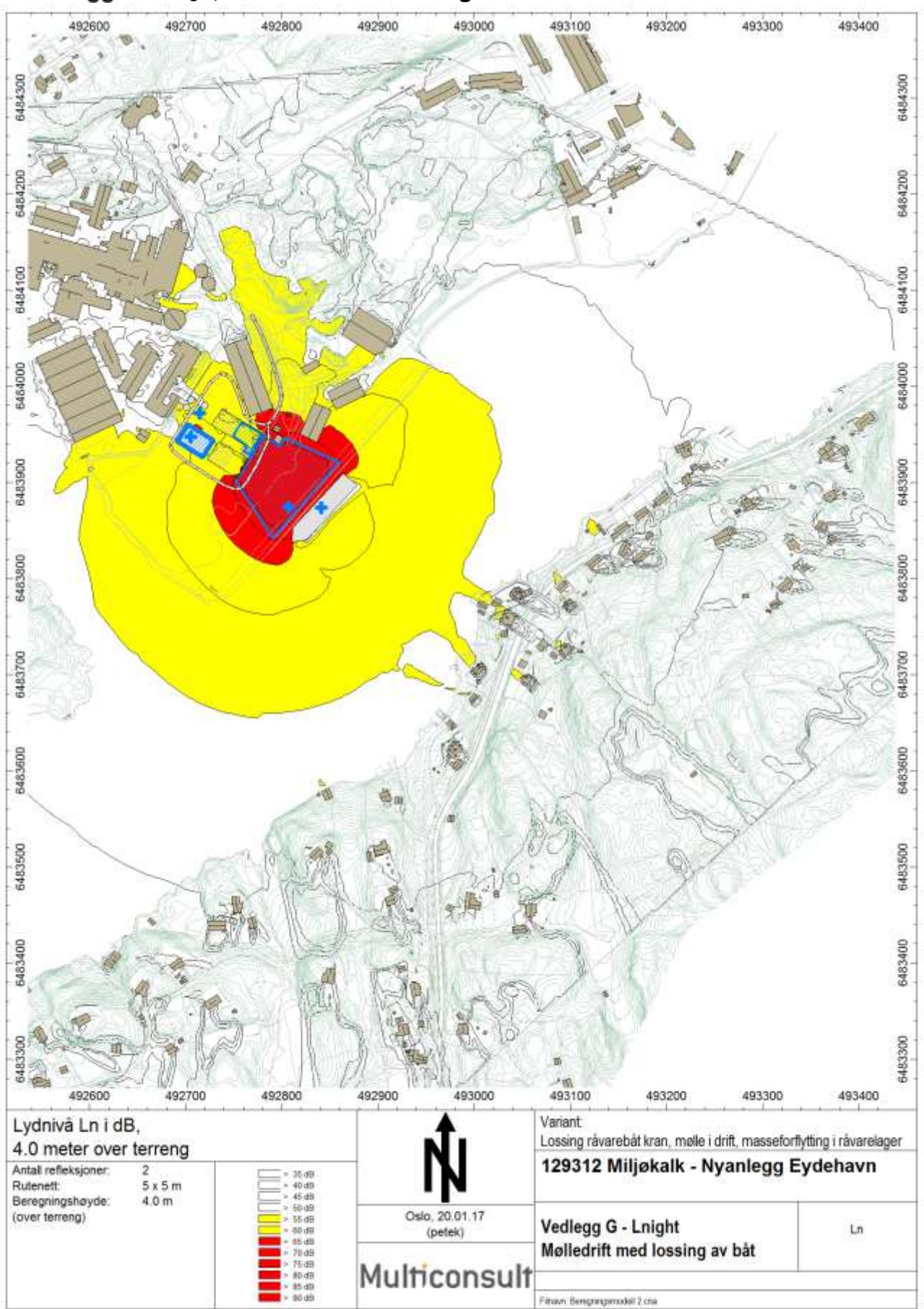
Vedlegg E L_{night}, mølledrift uten lossing av båt



Vedlegg F Lden, mølledrift med lossing av båt



Vedlegg G Lnight, mølledrift med lossing av båt



Måleprogram for utslipp til ytre miljø

Formål:

Hensikten med prosedyren er å gi en oversikt over utslippkrav gitt i enten bedriftens utslippstillatelse, eller krav i henhold til forurensningsforskriftens bestemmelser (særlig med henblikk på kapittel 30 § 1-14). Prosedyren skal også gi en handlingsplan som imøtekommer krav til målinger og dokumentasjon av at utslippsgrenser blir overholdt.

Ansvarlig:

Oppfølging: Driftsleder/ anleggsleder og den/de som driftsleder/ anleggsleder utpeker til å bistå i oppfølgingen av måleprogrammet, se tabell 1.

Generelle vilkår:

Alle grenseverdier gitt i tillatelsen, eller i henhold til generelle kra i forurensningsforskriften, skal overholdes innenfor de fastsatte rammer. Variasjoner i utslipp skal ikke avvike fra det som følger av normal drift. All forurensning er uønsket. Selv om utslippene er lavere enn fastlagte utslippsgrenser, plikter bedriften å redusere miljøutslipp så langt som mulig uten urimelige kostnader. For prosesser hvor utslippene er proporsjonale med produksjonsmengde skal en reduksjon i produksjonsmengde medføre en tilsvarende utslippsreduksjon. Bedriften plikter umiddelbart å gjennomføre tiltak dersom det oppstår økt fare for forurensning som følge av f.eks. unormale driftsforhold.

Beskrivelse av måleprogram:

Måleprogrammet omfatter alle krav til miljøutslipp gitt i utslippstillatelsen og eller forurensningsforskriften/ bestemmelsene.

Måleprogrammet er delt inn i

- Utslipp til vann
- Utslipp til luft
- Andre målinger

Detaljer vedrørende måleprogram er gitt i tabell 1.

Avvik:

Registreres i bedriftens intrernkontrollsystem for avviksbehandling, TQM. Overskridelser på grenseverdier rapporteres til forurensningsmyndighetene.

Rapportering og oppfølging:

Miljøkalk AS, avdeling Eydehavn skal foreløpig ikke rapportere utslipp i forhold til gjeldende krav til myndighetene. Dette vil endre seg når ny tilpasset utslippstillatelse (og eventuelle avklaringer i forhold til kap. 30 krav) er på plass.

Miljøkalk AS, avdeling Eydehavn skal videre holde forurensningsmyndighetene løpende orientert om resultater av internt og eksternt gjennomførte målinger angitt i måleprogrammet gir opphav til akutt forurensninger, eller fare for det..

Måledata skal lagres i hht gjeldende krav i tillatelsen, minimum 3 år.

Vedlikehold av eget måleutstyr:

Oppfølging og vedlikehold av måleutstyr skal følges opp i hht anvisning fra leverandør eller egenpålagte krav.

Tabell 1: Miljøovervåkningsprogram

Utslipps- Komponent	Kilde	Grenseverdi			Målehyppighet					
		Midlings- tid	Korttids- verdi	Mengde						
Utslipp til vann:										
Olje (THC)	Vaskeplass, drivstoffanlegg	50 mg/liter (øyeblikksverdi)	-	-	Måles to ganger pr. år: Vår og høst (normale driftsforhold), synk/kum i forbindelse med overflatevann					
Suspendert stoff (SS)	Interne områder, råvarelagre og bygg	50 mg/liter (årlig middelverdi)	-	-	Måles to ganger pr. år: Vår og høst (normale driftsforhold), synk/kum i forbindelse med overflatevann					
Utslipp til luft:										
Støv	Generelle støvkonsentrasjoner	Måned	5 g/m ² /30døgn		Minimum ett år pr. målepunkt (uten overskridelser). Målepunkt: 1. Nærmeste nabo					
Støv	Punktavsug/filter fra mølle	Døgn	10 mg/Nm ³		Kontinuerlig måling på filter med størrelse over 10000 m ³ /time (ihht BAT-konklusjoner) Kalibreringsmålinger en gang per år					
Andre målinger:										
Støy jf. Kap.30)	<i>Mandag-fredag</i>	<i>Kveld mandag-fredag</i>	<i>Lørdag</i>	<i>Søn-/helligdager</i>	<i>Natt (kl. 23-07)</i>	<i>Natt (kl. 23-07)</i>				Immisjonsmålinger en gang per år: 1. Nærmeste nabo Ny støykart for området er utarbeidet 2016. Målingene skal bare, under godkjente forhold, verifisere støykartet.
	55 L _{den}	50 L _{evening}	50 L _{den}	45 L _{den}	45 L _{night}	60 L _{AFmax}				