

Rana Gruber

# Beregning av støybelastning og støvspredning fra nytt dagbrudd ved Storforshei

2013-01-15 Oppdragsnr.: 5123453



B02	2013.01.15	For kommentar oppdragsgiver	KJB ADSUL	LIBOH IVVER	ADSUL
A01	2013.01.03	Intern arbeidsutgave	KJB ADSUL	LIBOH IVVER	ADSUL
Rev.	Dato:	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

# Innhold

<b>1</b>	<b>Innledning</b>	<b>5</b>
1.1	Kort beskrivelse av gruvedriften	5
<b>2</b>	<b>Støyberegninger</b>	<b>6</b>
2.1	Grenseverdier	6
2.1.1	Utendørs støy	6
2.1.2	Innendørs støy	7
2.2	Beregningsgrunnlag	8
2.3	Resultater/vurderinger	9
2.3.1	Døgnkvivalent støynivå	9
2.3.2	Nattekvivalent støynivå	9
2.4	Konklusjon	10
<b>3</b>	<b>Beregninger av støvspredning</b>	<b>11</b>
3.1	Utslippskrav og krav til lokal luftkvalitet	11
3.1.1	Utslippskrav	11
3.1.2	Lufforurensning, lokal luftkvalitet og helse	11
3.2	Beregningsforutsetninger	13
3.2.1	Utslippsfaktorer for aktivitet i dagbrudd	13
3.2.2	Metode 14	
3.3	Meteorologi og lokalklimasituasjon	14
3.3.1	Meteorologi	14
3.3.2	Topografi og vind	16
3.4	Resultater - Maksimale verdier	16
3.4.1	Beregnete bakkekonsentrasjoner av svevestøv	16
3.4.2	Spredningskart	18
	3.4.2.1 Knuser plassert i dagbrudd	18
	3.4.2.2 Knuser plassert ved silo	19
3.5	Avbøtende tiltak	20
3.5.1	Terreng og vegetasjonsskjerming	20
3.5.2	Vanning 20	
3.6	Konklusjon	20
<b>4</b>	<b>Referanser</b>	<b>22</b>
<b>5</b>	<b>Vedlegg</b>	<b>23</b>

## Sammendrag

I forbindelse med planleggingen av nytt dagbrudd ved Storforshei og tilhørende konsekvensutredning, har Norconsult utført beregninger av forventet støybelastning og støvspredning fra gruvedriften til omgivelsene.

Støyberegningene, som forøvrig ikke tar hensyn til veitrafikkstøy fra E6, viser at noen av de boligene ved Storforshei som ligger nærmest siloanlegget vil utsettes for støynivåer over gjeldende grenseverdier. Denne overskridelsen er imidlertid nokså moderat, med det anbefales likevel å gjennomføre en tiltaksvurdering for de berørte boligene i en senere fase.

Det er gjort modellering av spredning av støvutslippet fra aktiviteten i det nye dagbruddet for jernmalm ved Storforshei samt for transport av malm fra dagbruddet til siloen. To alternative plasseringer av knuseren er vurdert.

Aktivitetene i nytt dagbrudd vil kunne gi maksimale støvkonsentrasjoner i luft over kravene i til lokal luftkvalitet. Områdene hvor grenseverdiene overskrides er innenfor forventet utstrekning av dagbruddet og vil være mer et arbeidsmiljøproblem enn et problem for naturområder og naboer. Det er som forventet at støvkonsentrasjonene vil være høyest nærme anleggsmaskiner og knuser og avtar med avstand til støvende aktivitet.

Beregningene viser at støvkonsentrasjonene hos nærmeste og mest berørte nabo vil være godt under kravet til lokal luftkvalitet ved plassering av knuser i dagbruddet.

For knuser plassert ved silo skjer spredningen av støv nærme et boligområde. Maksimal beregnet bakkekonsentrasjon er under anbefalte luftkvalitetskriterier, og midlet over et år er tillegget fra anlegget lavt, men belastningen for nærmeste nabo er klart høyere enn ved plassering av knuser ved dagbruddet.

Beregningene viser ingen støvkonsentrasjoner over helsefarlige nivåer verken for nærmeste naboer eller for naturområdene rundt anlegget.

# 1 Innledning

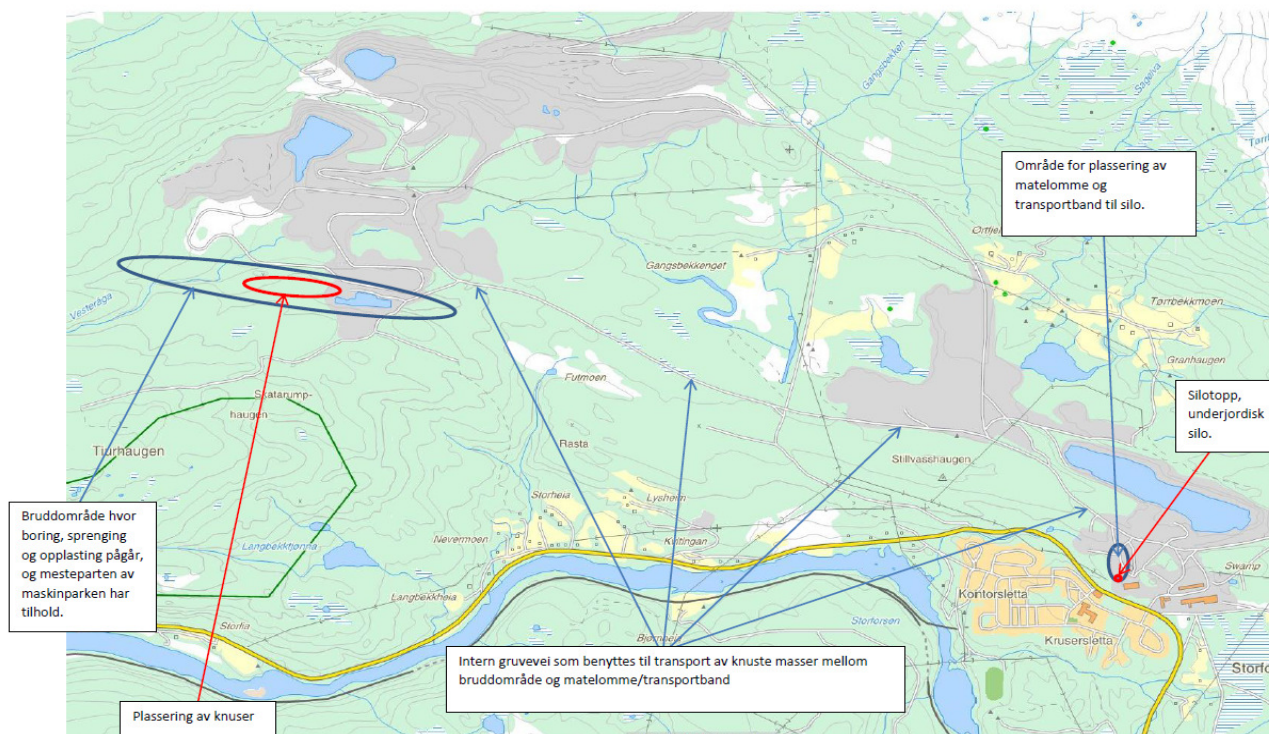
I forbindelse med planleggingen av nytt dagbrudd ved Storforshei og tilhørende konsekvensutredning, har Norconsult utført beregninger av forventet støybelastning og støvspredning fra gruvedriften til omgivelsene. Formålet med beregningene er å undersøke hvorvidt nærliggende bebyggelser belastes i forhold til de gjeldende grenseverdiene.

## 1.1 KORT BESKRIVELSE AV GRUVEDRIFTEN

En oversikt over områdene for de forskjellige aktivitetene vises i Figur 1.

Mesteparten av maskinparken vil ha tilhold i bruddområdet i vest. Her vil det foregå boringer, sprengninger og knusing av malm etterfulgt av opplasting av massene ved hjelp av gravere og hjullastere.

Det forventes ca to sprengsalver i uken, noe som tilsvarer 20.000-60.000 tonn malm. Etter knusing transporteres malmen i dumpere langs en intern gruvevei ned til det underjordiske siloanlegget ved Storforshei øst på Figur 1. Her lagres forekomstene før videre transport til produksjonslokalene i Gullsmedvika.



Figur 1: Oversikt over gruvedriften

# 2 Støyberegninger

## 2.1 GRENSEVERDIER

### 2.1.1 Utendørs støy

Miljøverndepartementets "Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging" T-1442 legges til grunn for vurderingen.

I retningslinjene er støynivået delt inn i to støysoner:

- Rød sone: Angir et område som ikke er egnet til støyfølsomme bruksformål og etablering av ny støyfølsom bebyggelse skal unngås.
- Gul sone: Vurderingssone hvor støyfølsom bebyggelse kan oppføres dersom avbøtende tiltak gir tilfredsstillende støyforhold.

Retningslinjens kriterier for soneinndeling er gjengitt i Tabell 1.

**Tabell 1: Kriterier for soneinndeling iht T-1442.**

Støykilde	Gul sone		Rød sone	
	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 – 07	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 – 07
Industri, havner og terminaler	55 L <sub>den</sub> Med impulslyd: 50 L <sub>den</sub>	45 L <sub>night</sub> , 60 L <sub>5AF</sub>	65 L <sub>den</sub> Med impulslyd: 60 L <sub>den</sub>	55 L <sub>night</sub> , 80 L <sub>5AF</sub>

- L<sub>den</sub> er det ekvivalente A-veide støynivået for dag-kveld-natt (day-evening-night) med 10 dB og 5 dB ekstra tillegg på henholdsvis natt og kveld.
- L<sub>5AF</sub> er det statistiske maksimale støynivået som overskrides av 5 % av hendelser.

Det er ikke ventet at støy fra virksomheten vil preges av tydelige innslag av impulslyd. Grenseverdiene uten impulslyd er dermed lagt til grunn for vurderingen.

Dersom ikke grenseverdiene i Tabell 1 blir oppfylt må følgende forhold være tilfredsstillt:

- *Boenheter bør ha en stille side*

Ved tillatelse til avvik skal kommunen legge vekt på at alle boenheter får en stille side med nivåer under anbefalt grense (L<sub>den</sub> ≤ 55 dB) utenfor fasade.

- *Boenheter bør ha tilgang til utendørs oppholdsareal med tilfredsstillende støyforhold (L<sub>den</sub> ≤ 55 dB).*

Hele eller vesentlige deler av uteoppholdsarealet til boenhetene bør som hovedregel være tilstrekkelig støyskjermet.

### 2.1.2 Innendørs støy

Krav til innendørs støy reguleres av teknisk forskrift til Plan- og Bygningsloven (TEK). TEK oppfylles ved å tilfredsstille klasse C i Tabell 2 som er hentet fra NS-8175 "Lydforhold i bygninger, Lydklasser i bygninger". Det er krav til både ekvivalent og maksimalt støynivå.

**Tabell 2: Lydklasser for boliger. Høyeste grenseverdi for innendørs A-veid ekvivalent og maksimalt lydnivå.**

Type bruksområde	Støyparameter	Klasse A	Klasse B	Klasse C
I oppholds- og soverom fra utendørs lydkilder	$L_{p,Aeq,24h}$ [dB]	20	25	30
I soverom fra utendørs lydkilder	$L_{p,AFmaks}$ [dB] Natt kl 23-07	35	40	45

$L_{p,Aeq,24h}$  er det gjennomsnittlige nivået for varierende støy over en bestemt periode T.

$L_{p,AFmaks}$  er A-veiet maksimalnivå.

## 2.2 BEREGNINGSGRUNNLAG

Støyberegningene er utført i henhold til Nordisk beregningsmetode for industristøy vha. programvaren CadnaA versjon 4.3. Terrengmodellen er basert på et digitalt 3D-kartgrunnlag over det aktuelle området.

Da det ikke foreligger lyddata fra de aktuelle anleggene, er det i beregningene brukt typiske kildedata fra tilsvarende maskiner og virksomheter. Støykildene er lagt i beregningsmodellen som punktkilder og arealkilder med lydeffekt og driftstider som angitt i Tabell 3.

Det planlegges å bruke en moderne knuser med støv- og støydempende tiltak. Driftstiden for denne vil i hovedsak være på dag- og kveldstid, med driftsstans natt og helg, samt helligdager.

Driftstiden er definert som den tiden maskinene igangsatt og opererer.

Støy fra avfiring av sprengladninger er ikke tatt med i beregningene for støyutbredelse da de er av så kort varighet at de ikke vil innvirke på det ekvivalente støynivået som støygrensene gjelder for.

Tabell 3: Forventede støyende aktiviteter som grunnlag for støyberegningene.

Anlegg	Støyende arbeider	Støykilde	Antatt driftstid			Lydeffekt under drift. Lw [dBA]
			KI 07-19	KI 19-23	KI 23-07	
Bruddområdet	Boring	2 stk borerigger	30 %	30 %	-	121
	Knusing og opplasting av malm	Hjullaster	60 %	60 %	60 %	117
		Gravemaskin	60 %	60 %	60 %	114
Ved siloanlegget	Tømming av malm	Dumpere	60 %	60 %	60 %	111
		Steinknuseverk (kan evt. plasseres ved bruddområdet)	Opptil kontinuerlig drift på dag- og kveldstid. Ingen drift på natt.			105

Beregningsresultatene er vist i form av støykart. Støynivåene er beregnet i en høyde 4m over terrenget iht. retningslinjen T-1442. Det er gjort beregninger mhp parametrene Lden, som er døgnekvivalent støynivå, og Ln, som er ekvivalent støynivå på nattetid.



## **2.3 RESULTATER/VURDERINGER**

Resultatene vises i vedlagte støykart, aku01-04. Støykartene aku01 og aku02 viser døgnekvivalent støynivå (Lden) henholdsvis ved bruddområdet og ved siloanlegget, mens aku03 og aku04 viser støynivå på nattetid (Ln) for de samme områdene.

### **2.3.1 Døgnekvivalent støynivå**

Støykart aku01 viser forventet døgnekvivalent støyutbredelse ved dagbruddet og vestlige del av transportveien. Det er ingen støyfølsomme bygninger innenfor området med gul og rød støysone.

Støykart aku02 viser samme støysituasjon lenger øst i området, inkludert boligområdet ved Storforshei. Forutenom enkelte lagerbygninger finnes det ingen bebyggelse langs transportveien. Ved boligområdet i Storforshei viser beregningene at syv av de boligeiendommene som ligger nærmest siloanlegget delvis vil ligge innenfor gul støysone. Imidlertid er disse eiendommene allerede utsatt for trafikkstøy fra E6, og overordnede vurderinger tyder på at støybidraget fra E6 er av samme størrelsesorden som støybidraget fra siloanlegget. Det er imidlertid ikke gjort trafikkstøyberegninger i denne sammenheng.

### **2.3.2 Nattekvivalent støynivå**

Støygrensen på nattetid er skjerpet med 10 dB sammenlignet med grensen for døgnekvivalent nivå.

Støykart aku03 viser forventet ekvivalent støynivå på nattetid ved dagbruddet og vestlige del av transportveien. Det er ingen støyfølsomme bygninger innenfor området med gul og rød støysone.

Støykart aku04 viser samme støysituasjon lenger øst i området, inkludert boligområdet ved Storforshei. Forutenom enkelte lagerbygninger finnes det ingen bebyggelse langs transportveien.

Ved boligområdet i Storforshei viser beregningene at 10 av de boligeiendommene som ligger nærmest siloanlegget, derav ett rekkehus, delvis vil ligge innenfor gul støysone. Ettersom det er langt mindre trafikk på E6 i nattperioden, er det forventet at støy fra siloanlegget vil være dimensjonerende i dette tidsrommet.

## 2.4 KONKLUSJON

Det er gjort beregninger av forventet støybelastning fra gruvevirksomheten til omgivelsene i forbindelse med nytt dagbrudd i området ved Storforshei. Beregningene tar ikke til veitrafikkstøy fra E6. Overordnede vurderinger tyder på at veitrafikkstøyen ved boligområdet i Storforshei vil være av samme størrelsesorden som støy knyttet til driften av siloanlegget. Ved slike situasjoner hvor flere støykilder overlapper, anbefaler retningslinjen (T-1442) at kommunen vurderer å benytte inntil 3dB strengere grenseverdier for ekvivalentnivå enn angitt i Tabell 1. Dette for å sikre at den samlede støybelastningen ikke overskrider anbefalt støynivå på uteplass, og at kravene til innendørs støynivå er tilfredsstillt.

Støynivåer knyttet til virksomhetene ved selve dagbruddet og tilhørende transportvei vil ikke medføre overskridelser ettersom det er relativt stor avstand til nærmeste støyfølsomme bebyggelse.

Virksomhetene ved siloanlegget vil gi støynivåer som medfører at 10 boliger/rekkehus delvis vil ligge innenfor gul støysone. Imidlertid vil de høyeste støynivåene ved fasadene til disse boligene være av en størrelsesorden ( $L_{den} \leq 56$  dB) som vanligvis medfører at krav til innendørs støynivå er oppfylt. Videre viser beregningene at boligene har store deler av eiendommen utenfor gul sone. Når boligene i tillegg har hageområder mot sør, kan dette tyde på at støygrensen vil være oppfylt på deler av oppholdsarealene utendørs.

Det anbefales imidlertid at det gjøres en mer detaljert tiltaksvurdering i en senere fase.

# 3 Beregninger av støvspredning

## 3.1 UTSLIPPSKRAV OG KRAV TIL LOKAL LUFTKVALITET

### 3.1.1 Utslippskrav

Rana Gruber har fått ny utslippstillatelse fra Klima- og forurensningsdepartementet som setter grenseverdier for ulike utslipp fra virksomheten. Utslippet av støv fra gruve og dagbrudd er ikke inkludert i den nye utslippstillatelsen. Kravene til steinbrudd i forurensningsforskriftens kapittel 30 [1] som støvnedfall hos nærmeste eller mest berørte nabo og krav og anbefalinger for lokal luftkvalitet er derfor lagt til grunn ved vurderinger i denne utredningen.

Tabell 1: Grenseverdi for støv gitt i forurensningsforskriftens kapittel 30.

Type aktivitet	Grensesetting	Grense	Forutsetning
Normal aktivitet i dagbrudd	Nedfall av mineralisk støv i løpet av 30 dager	5 g mineralisk støv pr $m^2$ pr 30 dager	Måles/beregnes ved nærmeste bolighus

### 3.1.2 Luftforurensning, lokal luftkvalitet og helse

Lokal luftforurensning fra vegtrafikk, særlig svevestøv ( $PM_{10}$ ) og nitrogendioksid ( $NO_2$ ) kan være et problem i større byer eller tettsteder med stor trafikk eller luftstagnasjon. Trafikkmengden i området ved dagbruddet i Storforshei er ikke stor nok til at det er denne typen luftforurensning som skaper miljømessige utfordringer. Utslippet av støv i forbindelse med driften av dagbruddet forventes å være dominerende og er å regne som et industriutslipp. I Storforshei vil svevestøvet først og fremst være mineralisk støv fra steinbruddet og fra håndteringen av jernmalmen.

Luftforurensning generelt kan gi og forverre luftveislidelser, videre medføre økt risiko for kreft og hjerte- og karsykdom. Eksponering gir økt sykkelighet og dødelighet. I tillegg kommer redusert sikt, skitt og redusert trivsel.

EU har vedtatt et direktiv om luftkvalitet (Dir1999/30/EF) som er implementert i norsk lovgivning i form av kapittel 7 i forurensningsforskriften [1]. Gjennom denne forskriften fastsettes juridisk bindende krav til luftkvalitet.

Klima og forurensningsdirektoratet (Klif) og Folkehelseinstituttets har i samarbeid utarbeidet anbefalte luftkvalitetskriterier [2]. Det er anbefalte verdier som er fastsatt ut fra en helsemessig vurdering. Kriteriene er satt så lavt at de aller fleste kan utsettes for disse nivåene uten at alvorlige helseskadevirkninger oppstår.

Tabell 2 viser gjeldende grenseverdier for lokal luftkvalitet i forurensningsforskriften (kapittel 7), og Klifs og Folkehelseinstituttets anbefalte luftkvalitetskriterier.

Tabell 2: Gjeldende grenseverdier i forurensningsforskriften og Klifs og Folkehelseinstituttets anbefalte luftkvalitetskriterier. Alle verdier gitt som  $\mu g/m^3$ . [1,2]

	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) Midlingstid: 1 døgn
Gjeldende grenseverdi forurensningsforskriften	50
Antall tillatte overskridelser årlig	35
Klifs og Folkehelsas anbefalte luftkvalitetskriterier	35

Myndighetene har også utarbeidet en ny retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging, T1520 [3]. Retningslinjen anbefaler grenser for luftforurensning og deler inn i rød og gul sone. Nedre grense for sonene skal legges til grunn ved planlegging av virksomhet eller bebyggelse med bruksformål som er følsomt for luftforurensning, det vil si grensene for gul sone.

Tabell 3: Anbefalte grenser for luftforurensning og kriterier for soneinndeling ved planlegging av virksomhet eller bebyggelse. Alle tall i µg/m<sup>3</sup> (mikrogram/m<sup>3</sup>) luft. [3]

Komponent	Luftforurensningssone <sup>1)</sup>	
	Gul sone	Rød sone
PM <sub>10</sub>	35 µg/m <sup>3</sup> 7 døgn per år	50 µg/m <sup>3</sup> 7 døgn per år
NO <sub>2</sub>	40 µg/m <sup>3</sup> vintermiddel <sup>2)</sup>	40 µg/m <sup>3</sup> årsmiddel
Helserisiko	Personer med alvorlig luftveis- og hjertekarsykdom har økt risiko for forverring av sykdommen.  Friske personer vil sannsynligvis ikke ha helseeffekter.	Personer med luftveis- og hjertekarsykdom har økt risiko for helseeffekter. Blant disse er barn med luftveislidelser og eldre med luftveis- og hjertekarlidelser mest sårbare.

1) Bakgrunnskonsentrasjonen er inkludert i sonegrensene.

2) Vintermiddel defineres som perioden fra 1.nov til 30. april.

Bakgrunnskonsentrasjonen for området er hentet fra Norsk institutt for luftforskning (NILU) rapport "Foreløpig vurdering av luftforurensningen i Norge, etter EUs nye luftkvalitetskriterier". NILU har foretatt en vurdering av luftforurensning i norske byer og tettsteder i Norge i år 2000 etter EU's nye luftkvalitetsdirektiv [4]. Bakgrunnskonsentrasjonen for svevestøv for Mo i Rana er målt og beregnet til 4 µg/m<sup>3</sup>.

## 3.2 BEREGNINGSFORUTSETNINGER

### 3.2.1 *Utslippsfaktorer for aktivitet i dagbrudd*

US EPA (United States Environmental Protection Agency) har utarbeidet en liste med gjennomsnittlige utslippsdata samt et formelverk for beregning av utslippsfaktorer for ulike typer industri og deriblant masseuttak og knusing av stein. Dataene for driftsutstyr i dagbruddet er hentet fra AP-42, kapittel 11-19 med vedlegg og henvisninger til andre deler av AP-42 [5,6,7,8]. Alle oppgitte data er støv som PM<sub>10</sub>.

Rana Gruber har oppgitt en kapasitet på ny knuser på 400-500 tonn/time. Den knuste malmen fraktes med dumper på intern veg til silo og transportbånd ned til anlegget i Mo i Rana. Det er beregnet for arbeid i to skift i dagbruddet og aktivitet over 16 timer. I Tabell 4 er det satt opp utslippsfaktorer fra US EPA med støvdempingstiltak bortsett fra for transport på veg. Det er ikke funnet utslippsfaktorer med støvdemping for transport, men amerikanske undersøkelser beskriver en reduksjon i støvflukt på 70-90 % ved vanning av vegger. Dette må da gjøres relativt ofte ved tørt vær.

Tabell 4: Utslippsfaktorer fra US EPA med støvdempende tiltak som vanning [5,6,7,8].

Aktivitet	Utslippsfaktor støv
Transport av jernmalm på grusveg med dumpere – uten støvdemping	359 g/km
Grovknusing	0,03 g/s
Lasting av dumper	0,005 g/s
Tømming av dumper	0,001 g/s

### 3.2.2 Metode

Spredningsberegningene er utført med programmet ISC-AERMOD View fra Lakes Environmental. AERMOD er en modell for stasjonære kilder utarbeidet av US EPA. Modellen inkluderer data som blant annet blandingshøyde, temperatur og temperaturprofil, atmosfærens turbulente egenskaper samt terrengdata.

I denne modellen beregnes maksimale bakkekonsentrasjonsbidrag for ulike meteorologiske situasjoner lastet inn i modellen som egen meteorologifil basert på data levert av Det norske meteorologiske institutt (DNMI). De meteorologiske dataene behandles i en egen programdel, AERMET. Beregningene er gjort med terrengdata og landlige forhold. Terrengdataene er prosessert i en egen programdel, AERMAP. Beregningene er utført for et "worst case" mht. utslipp. Konsentrasjonene i omgivelsene blir beregnet i  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Beregningene er gjort med støv som  $\text{PM}_{10}$  som utslippsparameter. Det er gjort beregninger for døgnmidlede og årsmidlede bakkekonsentrasjoner.

## 3.3 METEOROLOGI OG LOKALKLIMASITUASJON

### 3.3.1 Meteorologi

De meteorologiske dataene er hentet fra Meteorologisk institutts database e-klima [9]. Tidsseriene er fra den meteorologiske stasjonen på Storforshei og Mo i Rana. Dataene som er hentet ut og bearbeidet for bruk i modellen foreligger fra januar 2011 til desember 2012.

De meteorologiske dataene som er med som input til programmet er: temperatur, luftfuktighet, lufttrykk, vindretning, skydekke, vindhastighet, skyhøyde, jordstråling og nedbørsmengder.

Frekvensfordelingen av vind for de meteorologiske stasjonene på Storforshei og Mo i Rana er vist i Figur 2 og Figur 3.

Den dominerende vindretningen for Storforshei er vind fra vest, sydøst og øst, men i løpet av ett år vil det i området kunne blåse fra alle himmelretninger. Den dominerende vindretningen for Mo i Rana er vind fra vest og nordvest og øst- sydøst, men her vil det også i løpet av ett år blåse fra alle himmelretninger.

**Vindrose, frekvensfordeling av vind**

Vindretning deles i sektorer på 30°  
Frekvensfordeling av vindhastighet i prosent %

**Vindhastighet ( m/s )**

- >20.2
- 15.3-20.2
- 10.3-15.2
- 5.3-10.2
- 0.3-5.2

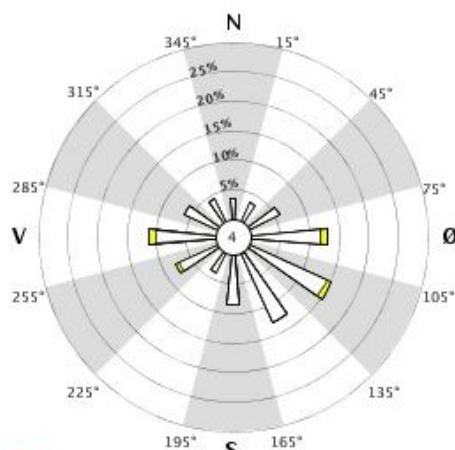
**Stille (%)**

4



**År: 2011 - 2012**  
jan, feb, mar, apr, mai, jun, jul, aug, sep, okt, nov, des  
**Tidspunkt: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 (NMT)**

**79700 STORFORSHEI**



Figur 2: Vindrose for Storforshei. Frekvensfordeling av vind. Fra e-klima.

**Vindrose, frekvensfordeling av vind**

Vindretning deles i sektorer på 30°  
Frekvensfordeling av vindhastighet i prosent %

**Vindhastighet ( m/s )**

- >20.2
- 15.3-20.2
- 10.3-15.2
- 5.3-10.2
- 0.3-5.2

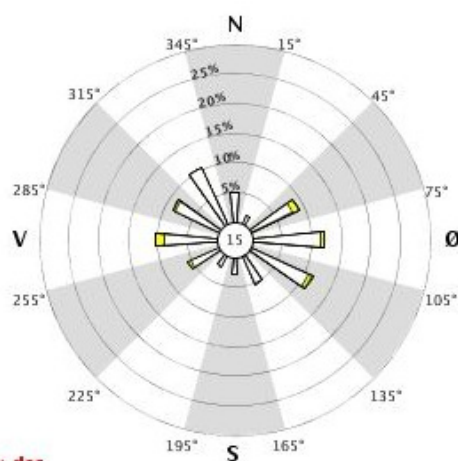
**Stille (%)**

15



**År: 2003 - 2012**  
jan, feb, mar, apr, mai, jun, jul, aug, sep, okt, nov, des  
**Tidspunkt: 1, 7, 13, 19 (NMT)**

**79600 MO I RANA LUFTHAVN**



Figur 3: Vindrose for Mo i Rana. Frekvensfordeling av vind. Fra e-klima.

### 3.3.2 Topografi og vind

Området for nytt dagbrudd ligger i en skråli og vil henge sammen med eksisterende dagbrudd. En utvidelse av området vil skje i samme type terreng og det forventes samme situasjon for støvflukt som for aktivitet i eksisterende dagbrudd. Det er aktivitetene som knusing, lasting og transport som i størst grad genererer støvutslippet. Vind vil også kunne ta med seg støv fra inaktive lagringshauger, men det er aktiviteten i anlegget som gir høyest utslippstall. Området for nytt dagbrudd har god terreng og vegetasjonsskjerming mot naboer. Dagbruddet ligger nesten 2 km fra nærmeste nabo. Tiurhaugen naturreservat ligger sydvest for dagbruddet. Siloanlegget ligger tett inntil Storforshei sentrum og flere boliger. Det er kjørt beregninger for plassering av knuser både ved siloanlegget og i dagbruddet.

## 3.4 RESULTATER - MAKSIMALE VERDIER

### 3.4.1 Beregnede bakkekonsentrasjoner av svevestøv

Det er gjort modellering av spredning av støvutslippet fra aktiviteten i dagbruddet samt for transport av knust malm fra dagbruddet til siloen. Det er beregnet for dumpere med kapasitet på ca. 65 tonn for transport av jernmalm. Det er i tillegg gjort en beregning for plassering av knuser ved siloanlegget.

Det er beregnet maksimale døgnmiddelverdier og årsmiddelverdier. Den høyeste støvkonsentrasjonen vil være tett inntil støvende aktiviteter og anleggsmaskiner og det meste av støvet er tunge partikler som faller ned i kort avstand fra maskinene. Kun en liten andel vil være svevestøv som vil kunne fraktes med vinden. Gjennomsnittlig driftstid per døgn for anlegget er oppgitt av Rana Gruber til 16 timer.

De beregnede maksimale konsentrasjonene for svevestøv ved ulike aktiviteter ved anlegget er vist i Tabell 5 og i spredningskartene i kapittel 0.

*Tabell 5: Maksimale konsentrasjoner av svevestøv for uttak av jernmalm i dagbrudd. Drift i 16 timer. Med støvdemping.*

Utslippskilde	Maksimal døgnmiddel konsentrasjon av svevestøv i luften [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Maksimal årsmidlet konsentrasjon av svevestøv i luften [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
Knusing, massehåndtering og intern transport av malm til silo	73	6
Knuser plassert ved silo	32	3



Aktivitetene i det nye dagbruddet vil kunne gi maksimale støvkonsentrasjoner i luft over kravene i til lokal luftkvalitet. Områdene hvor grenseverdiene overskrides er innenfor forventet utstrekning av dagbruddet og vil være mer et arbeidsmiljøproblem enn et problem for naturområder og naboer. Det er som forventet at støvkonsentrasjonene vil være høyest nærme anleggsmaskiner og knuser og avtar med avstand til støvende aktivitet.

Plassering av knuser ved silo gir beregnede støvkonsentrasjoner under kravene til lokal luftkvalitet.

Det er vær og vind som medfører spredningen av støvet og det er vindstyrke og vindretning sammen med topografi som gjør at enkelte områder vil kunne få høyere støvkonsentrasjoner enn andre.

Støvkonsentrasjonen hos nærmeste nabo til dagbruddet er beregnet. Nærmeste nabo er boligene som ligger nede ved elven. Mest berørte nabo til siloanlegget er boliger i Skjerpervegen. Resultatene er vist i Tabell 6 og i spredningskartene i kapittel 0.

*Tabell 6: Maksimal døgnmiddel konsentrasjon av svevestøv fra dagbrudd ved nærmeste nabo. Drift i 16 timer. Med støvdemping.*

Utslippskilde	Nabo	Nærmeste/mest berørte nabo: Maksimal døgnmiddel konsentrasjon av svevestøv i luften [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Nærmeste/mest berørte nabo: Maksimal årsmiddel konsentrasjon av svevestøv i luften [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
Knusing, massehåndtering, intern transport	Boliger langs Saldalsvegen	4	0,1
Knuser ved silo	Boliger i Storforshei	28	3

Beregningene viser at støvkonsentrasjonene hos nærmeste og mest berørte nabo vil være godt under kravet til lokal luftkvalitet ved plassering av knuser i dagbruddet.

For knuser plassert ved silo skjer spredningen av støv nærme et boligområde. Maksimal beregnet bakkekonsentrasjon er under anbefalte luftkvalitetskriterier, og midlet over et år er tillegg fra anlegget lavt, men belastningen for nærmeste nabo er klart høyere enn ved plassering av knuser ved dagbruddet.

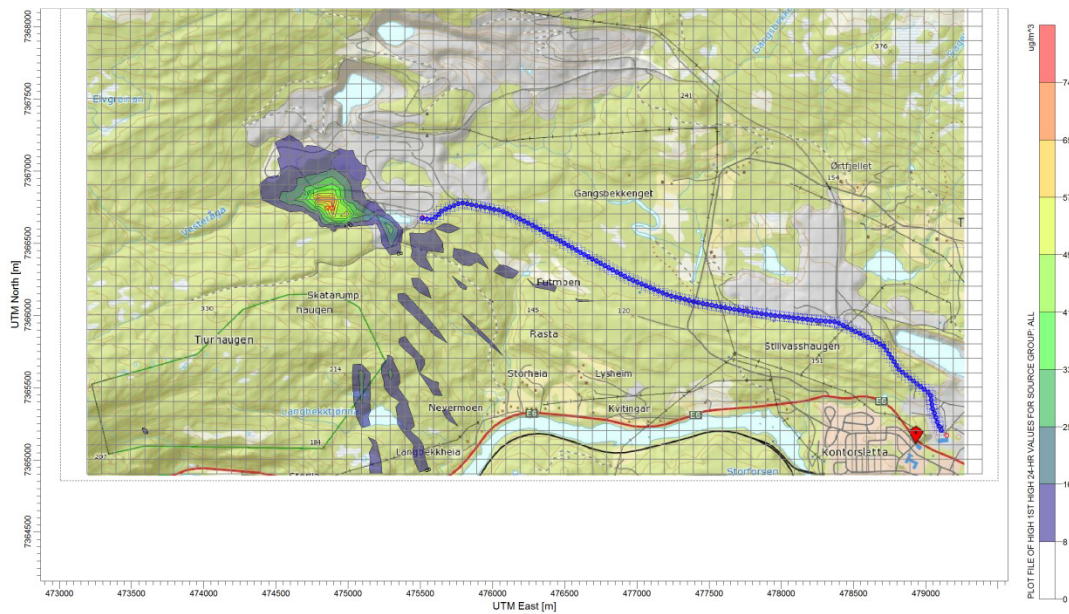
Beregningene viser ingen støvkonsentrasjoner over helsefarlige nivåer verken for nærmeste naboer eller for naturområdene rundt anlegget. I perioder med tørt vær og mye vind vil støv kunne spres til skog og fjell i området rundt, men Rana Gruber er gjennom forskriftskrav pålagt å gjennomføre støvdempende tiltak når forholdene tilsier det.

Beregningene for transport er gjort uten støvdempingstiltak. Erfaringer fra USA viser at vanning av veger vil redusere støvflukten fra transport med 70-90 %, men at vanningen må foretas relativt ofte ved tørt vær. Støvspredningen fra transport av malm fra dagbruddet er beregnet til å være lav sammenlignet med støvspredningen fra annen aktivitet.

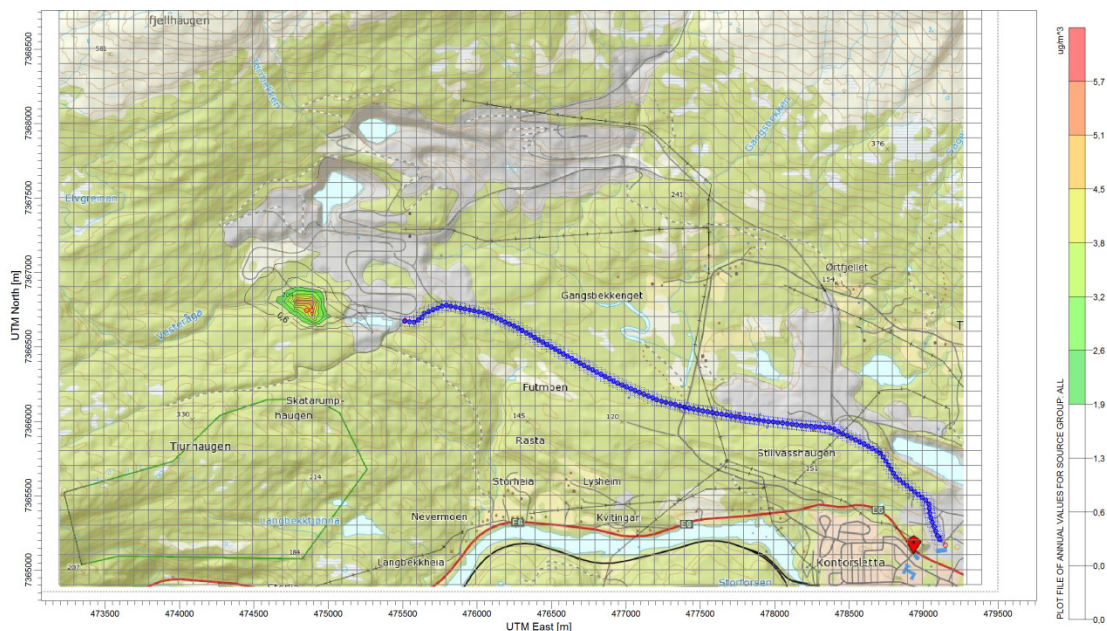
### 3.4.2 Spredningskart

Det er gjort spredningsberegninger for uttak av jernmalm og knusing i dagbruddet. Hvordan støvet spres seg i området fra kildene er vist i spredningskartene. Det er vist spredning midlet over et døgn og over et år. Skalaen for støvkonsentrasjon er forskjellig for hvert spredningskart.

#### 3.4.2.1 Knuser plassert i dagbrudd

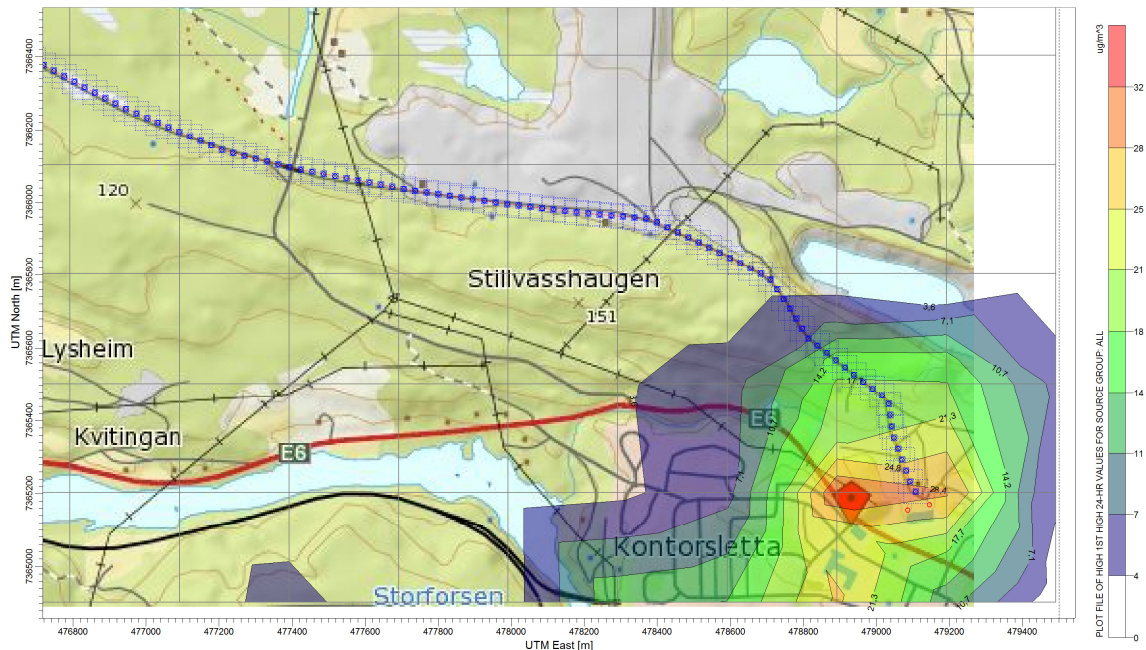


Figur 4: Spredningskart for støv som  $PM_{10}$  for knusing, massehåndtering og transport til silo. Resultatet er vist som døgnmiddel bakkekonsentrasjon i  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Knuser plassert i dagbrudd.

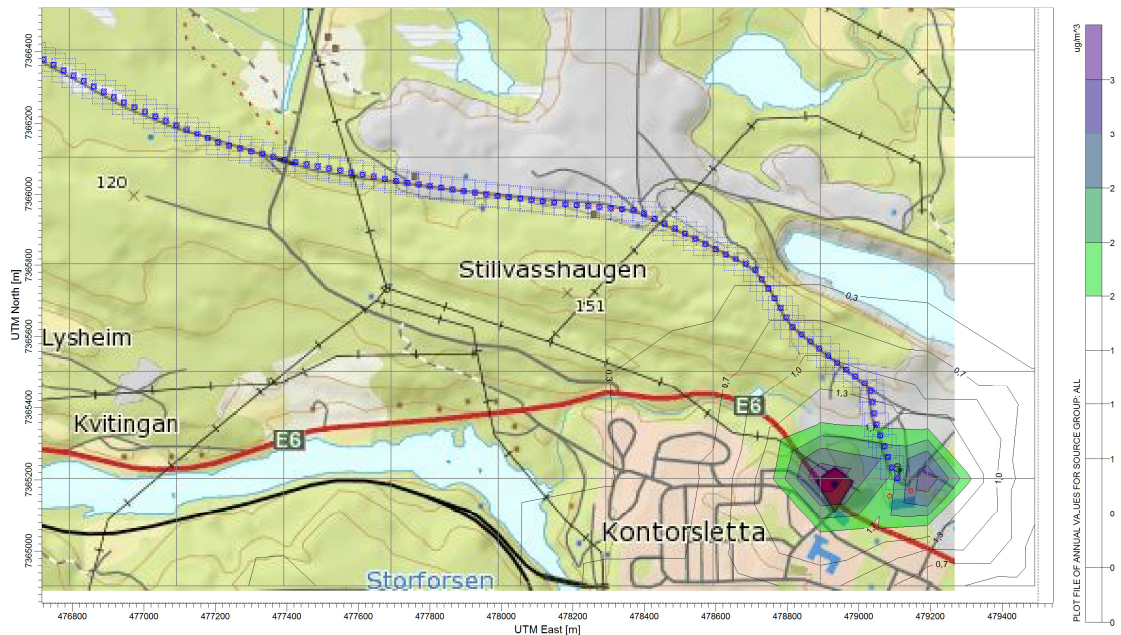


Figur 5: Spredningskart for støv som  $PM_{10}$ . Resultatet er vist som årsmiddelt bakkekonsentrasjon i  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Knuser plassert i dagbrudd.

### 3.4.2.2 Knuser plassert ved silo



Figur 6: Spredningskart for støv som PM<sub>10</sub> for knusing, massehåndtering og transport til silo. Resultatet er vist som døgnmiddel bakkekonsentrasjon i µg/m<sup>3</sup>. Knuser plassert ved silo.



Figur 7: Spredningskart for støv som PM<sub>10</sub>. Resultatet er vist som årsmiddel bakkekonsentrasjon i µg/m<sup>3</sup>. Knuser plassert ved silo

### 3.5 AVBØTENDE TILTAK

Rana Gruber jobber med å redusere støvflukt fra virksomheten. Dette gjøres for å beskytte miljøet, omgivelsene og naboer samt for å redusere belastningen for egne ansatte.

#### 3.5.1 *Terreng og vegetasjonsskjerming*

Forurensningsforskriften stiller krav til at anlegg for uttak av masser skal legges og driftes slik at terreng og bruddkant samt vegetasjonen i størst mulig grad bidrar til å skjærme aktivitetene i uttaksområdet og hindre direkte innsyn fra naboer.

Det er kjent at vegetasjonen fanger opp støvet i luften og det er viktig med en vegetasjonsbarriere mot bebyggelse og områder med mye ferdsel. Undersøkelser tyder på at vegetasjonen kan få noe vekstskade ved påvirkningen av mineralsk støv, men vegetasjonsskjerming er likevel et viktig tiltak for støvdemping mot omgivelsene.

Hvis uttaket eller håndteringen av malm utføres uten at det settes av vegetasjonsbarrierer mot bebyggelse og turområder, vil støvkonsentrasjonen i luften hos naboene kunne øke både som en konsekvens av at vegetasjonen da ikke vil fange opp støvet, men også fordi vinden da vil få bedre tak i støvet og transportere det i større grad.

Området for dagbruddet ligger godt skjermet av både terreng og vegetasjon i forhold til naboer. Det er også god vegetasjonsskjerming rundt siloanlegget på Storforshei. Her er også deler av støvende virksomhet bygget inn.

#### 3.5.2 *Vanning*

For transport av malm på grusvegene vil avbøtende tiltak være vanning av vegene og tildekking av last

### 3.6 KONKLUSJON

Det er gjort modellering av spredning av støvutslippet fra aktiviteten i et nytt dagbrudd for jernmalm ved Storforshei samt for transport av malm fra dagbruddet til siloen. To alternative plasseringer av knuseren er vurdert.

Aktivitetene i nytt dagbrudd vil kunne gi maksimale støvkonsentrasjoner i luft over kravene i til lokal luftkvalitet. Områdene hvor grenseverdiene overskrides er innenfor forventet utstrekning av dagbruddet og vil være mer et arbeidsmiljøproblem enn et problem for naturområder og naboer. Det er som forventet at støvkonsentrasjonene vil være høyest nærme anleggsmaskiner og knuser og avtar med avstand til støvende aktivitet.

Beregningene viser at støvkonsentrasjonene hos nærmeste og mest berørte nabo vil være godt under kravet til lokal luftkvalitet ved plassering av knuser i dagbruddet.

For knuser plassert ved silo skjer spredningen av støv nærme et boligområde. Maksimal beregnet bakkekonsentrasjon er under anbefalte luftkvalitetskriterier, og midlet over et år er tillegget fra anlegget lavt, men belastningen for nærmeste nabo er klart høyere enn ved plassering av knuser ved dagbruddet.

Beregningene viser ingen støvkonsentrasjoner over helsefarlige nivåer verken for nærmeste naboer eller for naturområdene rundt anlegget.



## 4 Referanser

1. FOR 2004-06-01 nr 931: Forskrift om begrensning av forurensning (forurensningsforskriften)
2. Luftkvalitetskriterier, Folkehelseinstituttet:  
[http://www.fhi.no/eway/default.aspx?pid=233&trg=MainArea\\_5661&MainArea\\_5661=5631:0:15,3152:1:0:0:::0:0](http://www.fhi.no/eway/default.aspx?pid=233&trg=MainArea_5661&MainArea_5661=5631:0:15,3152:1:0:0:::0:0)
3. T 1520 Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging.  
[http://www.regjeringen.no/nb/dep/md/dok/lover\\_regler/retningslinjer/2012/t-1520-luftkvalitet-arealplanlegging.html?id=679346](http://www.regjeringen.no/nb/dep/md/dok/lover_regler/retningslinjer/2012/t-1520-luftkvalitet-arealplanlegging.html?id=679346)
4. Foreløpig vurdering av luftforurensningen i Norge, etter EUs nye luftkvalitetsdirektiver. Steinar Larssen, Leif Otto Hagen og Dag Tønnesen, OR 46/2000, NILU 2000
5. US EPA: Evaluation of Fugitive Dust Emissions From Mining: Task 1 Report.
6. US EPA (Environmental Protection Agency) AP-42, kapittel 11-19 med vedlegg og henvisninger til andre deler av AP-42.
7. Best Practices for the Reduction of Air Emissions From Construction and Demolition Activities, Cheminfo Services Inc., Environment Canada Transboundary Issues Branch, 2005
8. Haul Road Workgroup Final Report Submission to EPA-OAQPS, Air Quality Modeling Group, C439-01, US EPA, 2012
9. Meteorologiske data fra Meteorologisk Institutt for Storforshei, Bodø og Mo i Rana, fra [met.no/e-klima](http://met.no/e-klima).
10. T-1442 – Miljøverndepartementets retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging.
11. NS-8175 – Lydforhold i bygninger, Lydklasser for ulike bygningstyper

## 5 Vedlegg

aku01 – Støykart av forventet døgnekvivalent støynivå ved dagbruddet.

aku02 – Støykart av forventet døgnekvivalent støynivå ved siloanlegg.

aku03 – Støykart av forventet nattekvivalent støynivå ved siloanlegg.

aku04 – Støykart av forventet nattekvivalent støynivå ved siloanlegg.