



Søknad om utslippstillatelse

Søknadsskjema for industribedrifter

Utfylt skjema skal sendes til Statsforvalteren i Møre og Romsdal på e-post til sfmrpost@statsforvalteren.no. Se veiledning for utfylling hos Miljødirektoratet: <https://www.miljodirektoratet.no/naringsliv/industri/soknadsveileder-landbasert-industri/>. I de fleste tilfellene vil det være nødvendig å benytte vedlegg til skjemaet. Det framgår av skjema/veiledning når opplysninger skal gis i vedlegg. Vedlegg skal også benyttes ved plassmangel i tabeller. Vedlegg skal nummereres i samsvar med punktene i skjemaet.

1. Opplysninger om søkerbedrift

1.1 Navn, adresse m.v.:

Bedriftens navn	Havila Biogass Hustadvika AS	Telefon (sentralbord)
Gateadresse	Mjølstadnesvegen 24	
Postadresse		
Postnr., -sted	6092 Fosnavåg	Telefon (kontaktperson)
Kontaktperson	Martin Toreli	+47 952 57 350

1.2 Kommunenr..... 1579 Kommune .. Hustadvika kommune

1.3 Bransjenr. 35.210 Produksjon av gass 1.4 Foretaksnr. ... 834 012 472
Bedriftsnr. ...

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. 2026

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	0	I dag	0	0
Søkes om	4	Søkes om	24	365

2. Lokalisering

2.1 Gårdsnr. ... Bruksnr. ...

2.2 UTM-angivelse: Sonebelte

UTM-koordinater Nord-sør Øst-vest

2.3 Kartvedlegg Målestokk

2.4 Er terrengbeskrivelse vedlagt? Ja Nei

2.5 Avstand til nærmeste bebyggelse Type bebyggelse...
 Avstand til nærmeste bolig..... Type bolig

2.6 Er det fastsatt sikringssone? 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 miljøhensyn? Ja, beskrivelse vedlagt Nei

3. Produksjonsforhold

3.1 Produkter som framstilles:

Produkt	Produisert mengde (volum) pr. år (døgn)	
	I dag	Søkes om
Biogass (Biometan, CH₄)	0	60 000 000 m³ per år
Biorest (til gjødsling)	0	114 273 m³ per 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? (ROS-analyse er vedlagt) Ja, vedlagt Nei

3.5 Energikilder/-forbruk:

Energikilde	Energiforbruk (MJ/år)	
	I dag	Søkes om
Elektrisitet	0	3 000 000 kWh per 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 Avløpsvann fra vask utstyr i prosess, tanker og kjøretøy.
Utslippsted Samles opp og blandes med råstoff i produksjonen.
Avløp fra vaskehall går via oljeutskiller.

	I dag	Søkes om	I dag	Søkes om
Utslippsdyp			pH ...	
Avløpsstrøm (m ³ /h)				

Er renseanlegg for dette avløpsvannet forutsatt i søknaden? Ja, beskrivelse vedlagt Nei

Utslippskomponenter	Menge (kg) pr. døgn			Konsentrasjon (mg/l)		
	I dag	Søkes om		I dag	Søkes om	
	Gj.snittlig	Gj.snittlig	Maksimalt	Gj.snittlig	Gj.snittlig	Maksimalt

Gjennomsnittsmengder og -konsentrasjoner er midlet over (tidsperiode)
Maksimalmengder og -konsentrasjoner er midlet over (tidsperiode)

- 4.2 Vil støtutslipp forekomme? Ja, beskrivelse vedlagt Nei
- 4.3 Er økotoksitetstesting 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

	I dag	Søkes om		I dag	Søkes om
Utslippsdyp	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Temperaturøkning (°C)	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Vannstrøm (m ³ /h)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Tilsetningskemikalier	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Nærmere beskrivelse av eventuelle tilsetningskemikalier: skal gis i vedlegg.

- 4.6 Vil sigevann 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 sanitæravløpsvann):

Kommunalt nett Direkte til vassdrag Direkte til sjø

Lokalt vassdrag Hovedvassdrag

Vannføring: min. normal maks.

Lokalt fjordområde Hovedfjord

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 sanitæravløpsvann:

Kommunalt nett Direkte til resipient

Resipient
Rensemetode

Mulighet for tilknytning til kommunalt nett ..

5. Utslipp til luft

5.1	Prosessavgasser:	Utslippskilde	Luftkomponenter i luft i tanker med substrat og rånerest, mottakshall, ventilasjonsluft fra tekniske rom og hygienisering. Renses i egne luftreanseanlegg (biofilter).
		Utslipssted	Luft eller filtrering i biofilter.

		I dag	Søkes om		I dag	Søkes om
Utslippshøyde over bakken ..	0		Inntil 10 meter	Avgasstrøm (Nm ³ /h)	-	
Utslippshøyde over tak	0		Inntil 7 meter	Avgasstemperatur (°C) ..	-	

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

Utslippskomponenter	Mengde (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
Lukt i samsvar med grenseverdier i TA-3019						

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)		Utslippskomponenter	Mengde (kg) pr. døgn		Konsentrasjon (mg/Nm ³)	
I dag	Søkes om	I dag	Søkes om		I dag	Søkes om	I dag	Søkes om

	I dag	Søkes om
Utslippshøyde over bakken ..		
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

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		
Biorest	0	114 273 m³	Transport til lagringsplasser på aktuelle gårdsbruk for mellomlagring. Dette er gårdsbruk med kontrakt for levering av råstoff og/eller mottak av råtnerest. Spredning som gjødsel på disse gårdsbruka i tråd med gjødselvareforskrif ta.	

Restavfall, plast, metall, papir, emballasje, treverk o.l.	0	10 m³	Leveres til avfallsmottak / gjenvinningsstasjon	
Væske oppsamlet i oljeutskiller i mottakshall	0	1 m³	Leveres til spesialavfallsmottak	

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

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

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

7. Støy

7.1 Støykilder:

Støykilder som forårsaker eksternt støy	Varighet av støy		Støykildens karakter
	Pr. døgn	Pr. uke	
Transport med vogntog / traktor	12 timer (t)	60 t	Støy fra kjøretøy på vei til og fra anlegget. Lasting og lossing på anlegget, samt renhold foregår i lukket mottakshall.
Ventilasjon	24 t	168 t	Vifte. Standard innebygde ventilasjonsvifter for industri. Utslippslufta går via biofilter og blir effektivt støydempet der. Ikke merkbart støyutslipp utendørs utenom anlegget.
Kompressor	24 t	168 t	Kompressordur. Plassert i støyisolert rom. Ikke merkbart støyutslipp utendørs utenom anlegget.
Pumper	24 t	168 t	Pumpelyd. Plassert i støyisolert rom. Ikke merkbart støyutslipp utendørs utenom anlegget.

7.2 Støynivå ved nærmeste bebyggelse:

Lokalitet nr. (kartref.)	Type bebyggelse	Støyemisjon, dB(A)		Målt/ beregnet
		I dag	Søkes om	
	Viser til vedlagte støyvurdering for støynivå ved nærmeste bebyggelse. Ikke støyfølsom bebyggelse innenfor støysone.			

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		Nivåmåling med alarm til ansvarlig operatør og anleggsleveandør. Både automatiske og manuelle ventiler.
Overfylling/overløp	X		Nivåmåling med alarm til ansvarlig operatør og anleggsleverandør. Både automatiske og manuelle ventiler. Overløp føres til påfyllingsanlegg for råstoff.
Lekkasjer til kjølevannsnett			Ikke relevant.
Lekkasjer til grunnen fra avløpsnett	X		Tilkobling til sanitær anlegg i samsvar med bransjenormer og preaksepterte løsninger.
Gasslekkasjer	X		Sensorer tilkoblet varslingsanlegg til ansvarlig operatør og anleggslevereandøren. Det skal brukes sensorer både for trykk- og gassdeteksjon.
Utfall av renseanlegg			Ikke renseanlegg. Ikke prosessvann som har behov for rensing.
* Anlegget er under planlegging og ingen tiltak er etablert enda, men vil bli gjennomført før oppstart			

8.3 Er det utarbeidet beredskapsplan for håndtering av ekstraordinære utslipp? Ja Nei Beredskapsplanen er: Vedlagt Oversendt Statsforvalteren i Møre og Romsdal 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?

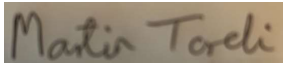
Ja

Nei

Vil bli foretatt

Utkast til måleprogram: skal vedlegges.

10. Underskrift

Sted: Hustadvika.....	Dato: 23.10.2024.....
	
Underskrift:	

11. Vedleggsoversikt

Nr.	Innhold	Antall sider
1	Kommentarer til punkter i søknad om utslippstillatelse	4
2	ROS-analyse	24
E	Arbeidsark ROS-analyse	6
F	HMS datablad for eddiksyre og glykol	21
G	Storulykkeberegning	1
H	Flomvurdering Varhol	24
I	Skredrapport Asplan Viak	26
J	Støyfaglig utredning	11
K	Luktvurdering	36

Havila Biogass AS

► **Varhol biogassanlegg**

Luktvurdering

Oppdragsnr.: 52406663 Dokumentnr.: Lukt01 Revisjon: J01 Dato: 2024-10-07



Varhol biogassanlegg

Luktvurdering

Oppdragsnr.: 52406663 Dokumentnr.: Lukt01 Revisjon: J01

Oppdragsgiver: Havila Biogass AS
Oppdragsgivers kontaktperson: Jakob Løseth
Rådgiver: Norconsult Norge AS, Sandvika Kjørbo
Oppdragsleder: Tormod Kvåle
Fagansvarlig: Katrine Bakke
Andre nøkkelpersoner: Sofie Gustafson

Revisjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent
J01	07.10.2024	Første utgave	Sofie Gustafson	Katrine Bakke	Tormod Kvåle

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult 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.

► Sammendrag

Norconsult Norge AS har for Havila Biogass AS utført en vurdering av lukt for planlagt biogassanlegg på Varhol i Hustadvika kommune.

Ifølge Veileder TA-3019, Regulering av luktutslipp i tillatelser etter forurensningsloven, skal det i forbindelse med søknad om utslippstillatelse utarbeides en luktrisikovurdering som kartlegger luktgenereringen, spredningsforholdene og vurderer sannsynligheten for luktbelastning i omgivelsene. Risikovurderingen skal ta for seg både normal drift og situasjoner med betydelige luktutslipp/avvik fra normal drift. I denne rapporten er det utført en overordnet luktrisikovurdering basert på det planlagte anlegget.

Risikovurderingen viser at sannsynligheten for utslipp fra ordinær drift er høy, men siden spredningsberegningene tilsier at det ikke er overskridelser av grenseverdien for lukt er den samlede risikoen vurdert som akseptabel.

Ved uhellsutslipp må en påregne overskridelser hos naboer. Meteorologi og framfor alt vind og temperatur vil påvirke spredningen. Beregningen som er utført viser et «worst case» scenario både med hensyn på utslippsmengde og meteorologiske forhold. Luktkonsekvensen ved en slik hendelse vurderes som «kritisk» i henhold til konsekvenskategorier i TA-3019, men som følge av den lave sannsynligheten for hendelsen er den samlede risikoen vurdert som akseptabel. Helsekonsekvensen for omgivelsene vurderes å være liten fordi utslippet er godt under grenseverdien for arbeidsmiljø for H₂S, men det må etableres gode beredskapsrutiner ved en slik hendelse for å begrense konsekvensene mest mulig. Så fort utslippet er stanset, vil utslippet fortynnes av vær og vind og luktkonsentrasjonen vil bli som ved ordinær drift.

► Innhold

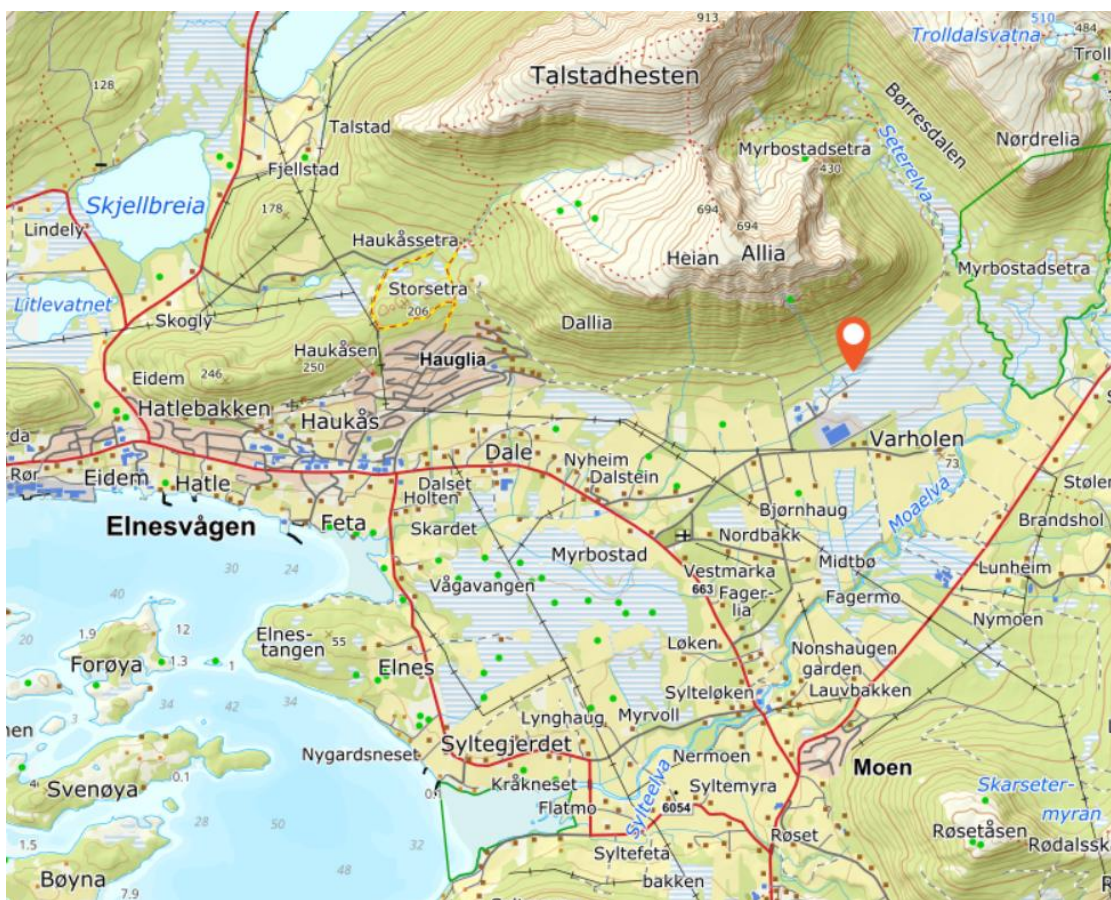
1	Innledning	4
2	Krav til lukt	5
3	Metode	6
3.1	Risikovurdering	6
3.2	Spredningsberegninger	7
3.2.1	AERMOD View	7
3.2.2	Meteorologiske forhold og terrengdata	7
4	Beskrivelse av anlegget	9
4.1	Overordnet beskrivelse av anlegget	9
4.2	Anleggsdata	9
5	Risikovurdering	11
5.1	Utslippsscenarioer og vurdering av sannsynlighet	11
5.2	Konsekvensvurdering	12
5.2.1	Utslipp ved drift	12
5.2.2	Uhellsutslipp	15
5.3	Samlet vurdering av sannsynlighet og konsekvens	16
5.3.1	Utslipp fra drift	16
5.3.2	Uhellsutslipp	16
6	Usikkerheter	17
7	Konklusjon	18
8	Referanser	19
	Vedlegg 1 – spredningskart	20
	Vedlegg 2	32

1 Innledning

Norconsult Norge AS har på oppdrag av Havila Biogass AS utført en vurdering av lukt for planlagt biogassanlegg på Varhol i Hustadvika kommune. Anlegget skal etableres på Varhol industriområde på tomt med gnr. 50, bnr. 101.

Etableringen av biogassanlegget er planlagt i område regulert til industri [1] og vurderingen av lukt er utført som grunnlag for søknad om tillatelse til utslipp i henhold til forurensningsforskriften.

Plassering av det planlagte anlegget er vist i Figur 1-1. Anlegget ligger ca. 400 m fra nærmeste bolig/nabo (Varholvegen 179).



Figur 1-1. Oversiktskart, plassering av anlegget er markert med rød pil (Kartverket, norgeskart.no, 9.9.2024).

2 Krav til lukt

Anlegget vil kreve utslippstillatelse fra Statsforvalteren i Møre og Romsdal.

Statsforvalter har ofte ikke et konkret tall for tillat luktimmisjon hos mest berørte nabo, men et generelt krav om at lukt fra biogassanlegget skal være så lite at eksisterende boligområder og offentlige områder ikke blir sjenert.

I 2013 kom Veileder TA-3019, Regulering av luktutslipp i tillatelser etter forurensningsloven, som har som formål å tydeliggjøre de vilkårene som bør stilles til virksomheter med luktutslipp, samt bidra til at det stilles mer like og forutsigbare krav. Veilederens anbefalinger med hensyn til grenser for luktbelastning hos omkringliggende naboer er ikke endret fra tidligere praksis, men kan bety en generell skjerping av kravene knyttet til internkontroll [2].

Luktkonsentrasjon angis som luktenheter per volum. I henhold til norsk standard, NS-EN 13725, angis luktkonsentrasjonen som ou_E/m^3 (europeiske luktenheter per kubikkmeter). $1\ ou_E/m^3$ er den konsentrasjonen av en lukt der 50 % av en populasjon kan fornemme at en lukt er til stede. Dette nivået kalles også for terskelverdi. ($1\ ou_E/m^3$ tilsvarer $123\ \mu g/m^3$, dvs. 0,04 ppm n-butanol). Ved 2-3 ou_E/m^3 vil lukten karakter gradvis bli gjenkjennbar.

I TA-3019 står det at immisjonsgrensen, som er grensen i omgivelsene og ikke i selve utslippspunktet, generelt er på 1 eller 2 ou_E/m^3 , avhengig av virksomhet og omgivelser. Dersom virksomheten ligger i nærheten av arealer med boligbebyggelse har det vært vanlig å la immisjonsgrensen være på 1 ou_E/m^3 , mens der virksomheten har næringsområder i nærheten kan immisjonsgrensen settes til 2 ou_E/m^3 . Disse grenseverdiene er angitt som maksimal månedlig 99 % timefraktil. Det betyr at lukten i omgivelsene skal være under grenseverdien i 99% av timene i en måned. Grenseverdien hos mest berørte nabo kan av hensyn til uforutsette driftsproblemer overskrides i inntil 7 ulike hendelsestimer per måned [2].

Ifølge TA-3019 skal det i forbindelse med søknad om utslippstillatelse utarbeides en luktrisikovurdering som kartlegger luktgenereringen, spredningsforholdene og vurderer sannsynligheten for luktbelastning i omgivelsene. Risikovurderingen skal ta for seg både normal drift og situasjoner med betydelige luktutslipp/avvik fra normal drift. I denne rapporten er det utført en overordnet luktrisikovurdering basert på det planlagte anlegget.

3 Metode

Det er utført en overordnet luktrisikovurdering av det prosjekterte anlegget. Luktrisikovurderingen er basert på prosjektert løsning i september 2024. Siden det er begrenset antall kilder til lukt for anlegget, er alle identifiserte kilder tatt med i risikovurderingen.

3.1 Risikovurdering

I TA-3019 er det beskrevet anbefalt metodikk for å utføre en luktrisikovurdering hvor det gjøres vurderinger av sannsynlighet og konsekvens. Ved å bruke en risikomatrix kan sannsynlighet og konsekvens for en spesifikk hendelse ses i sammenheng for å vurdere om risikoen er akseptabel. Figur 3-1 viser risikomatriksen som TA-3019 anbefaler for vurdering av om risikoen er akseptabel eller ikke.

risikomatrixe		konsekvens				
		ubetydelig	mindre merkbart	merkbart	krititisk	meget kritisk
sannsynlighet	svært sannsynlig / kontinuerlig	middels	middels	stor	stor	stor
	meget sannsynlig / ofte	liten	middels	stor	stor	stor
	sannsynlig / av og til	liten	middels	middels	stor	stor
	mindre sannsynlig / sjelden	liten	liten	middels	middels	stor
	svært lite sannsynlig / svært sjelden	liten	liten	liten	middels	middels

Figur 3-1: Risikomatrixe for vurdering av luktrisiko [2]

I kapittel 5.1 er de identifiserte hendelsene som ligger til grunn for luktrisikovurderingen beskrevet.

3.2 Spredningsberegninger

3.2.1 AERMOD View

Spredningsberegningene er utført med programmet 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 fra WRF-modellen (se punkt 3.2.2).

Beregningene er gjort med terrengdata, det er benyttet terrengmodell for modelleringsområdet. Denne modellen er prosessert i en egen programdel, AERMAP. Terrengdata er hentet fra kartverkets nettløsning Høydedata [3].

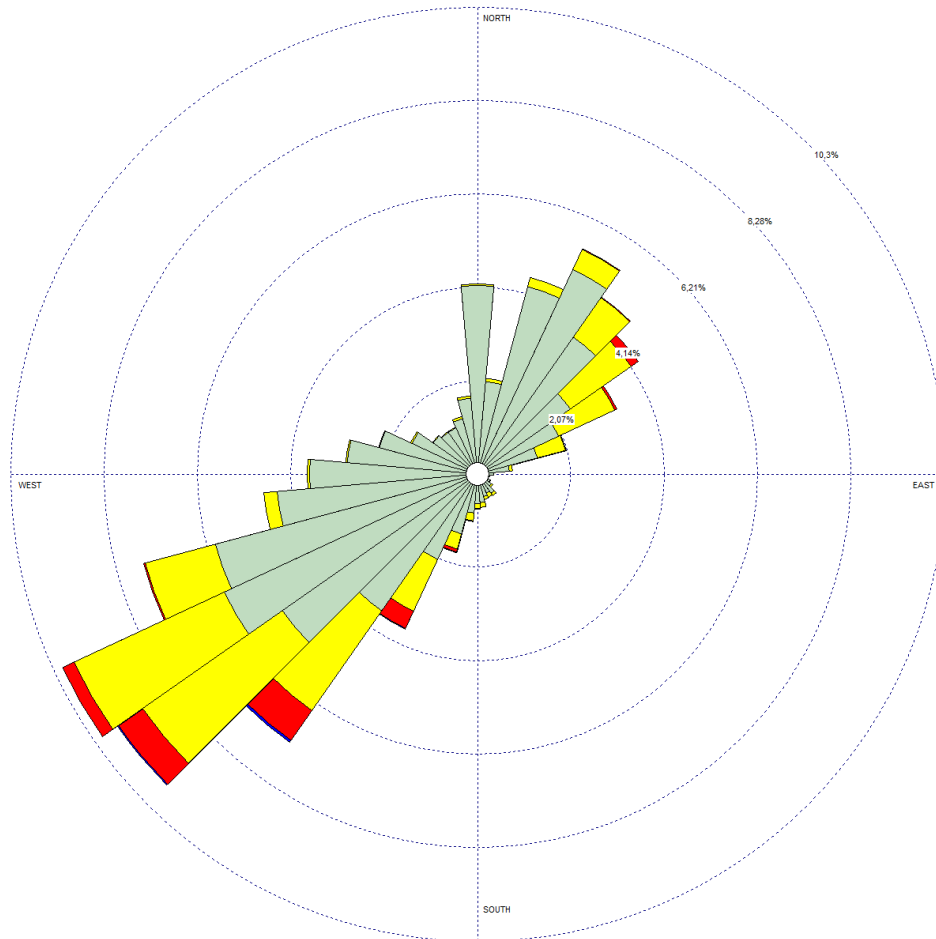
Luktkonsentrasjonene i omgivelsene beregnes som ou_E/m^3 i en høyde på 1,5 m over bakken. Dette er i henhold til veilederen TA-3019 fra Miljødirektoratet [2]. Beregningene er gjort for maksimal månedlig 99 % timefraktal. Dette ble gjort ved å modellere situasjonen for hver måned i året og så vurdere resultatene for 99 % persentilen.

3.2.2 Meteorologiske forhold og terrengdata

De meteorologiske dataene for området er levert av Norconsult Kjeller Vindteknikk. For å modellere de meteorologiske parameterne ble Weather Research and Forecast (WRF) modellen benyttet. Informasjon om meteorologimodelleringen er gitt som vedlegg. Dataene som er hentet ut og bearbeidet for bruk i modellen, er fra 1. januar 2018 til 31. desember 2023. De meteorologiske dataene som er med som input til programmet/beregningene er: temperatur, luftfuktighet, lufttrykk, vindretning, skydekke, skyhøyde, global stråling, vindhastighet og nedbørsmengder.

Dataene fra WRF-modellen er videre behandlet i programmet AERMET og frekvensfordelingen for vind for de benyttede dataene er vist i Figur 3-2. Figuren viser hvor stor del av tiden det blåste fra en vindretning. For hver sektor vises vindstyrkefordelingen.

De dominerende vindretningene er vind fra sørvest, men i løpet av et år vil det i området kunne blåse fra alle himmelretninger. Middelvind i tidsperioden som er brukt i modelleringen var 3,45 m/s.



Figur 3-2: Vindrose for tidsperioden 2018-2023. Fremherskende vindretning er fra sydvest.

4 Beskrivelse av anlegget

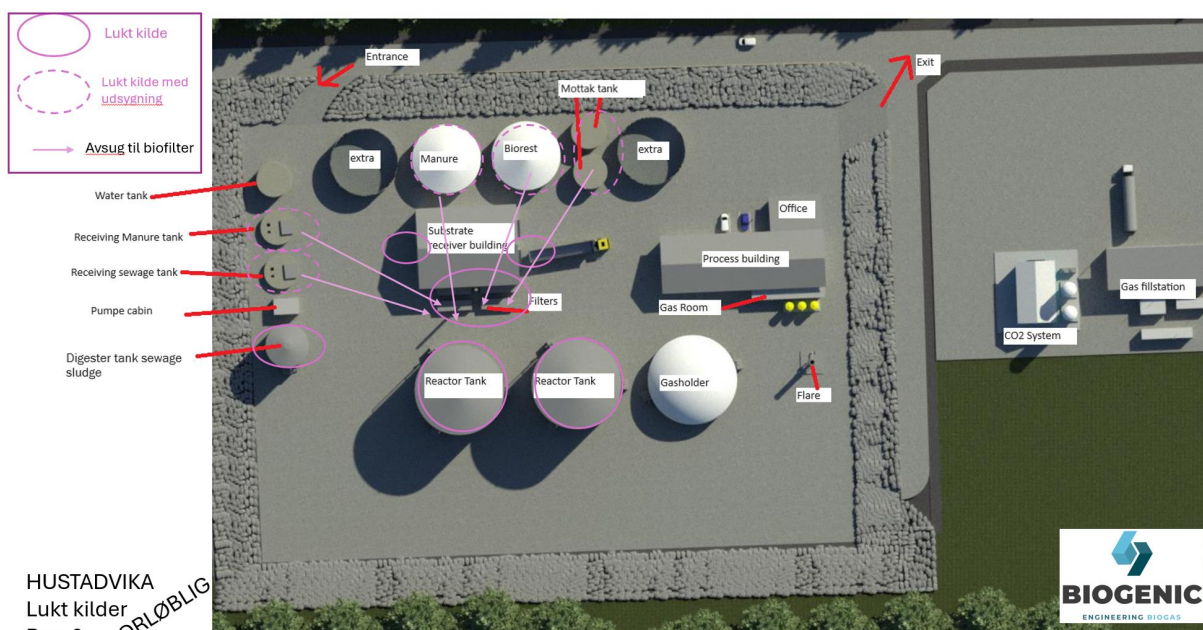
4.1 Overordnet beskrivelse av anlegget

Anlegget er plassert på Varhol industriområde. Det planlegges levering av biomasse og henting av restmasser inne i et lukket bygg, merket «Substrate receiver building» i Figur 4-1. Produsert biogass blir trykksatt og lagret i gasstanker som står på transportflak klare for henting («gas fillstation») på naboeiendommen med gnr. 50, bnr. 103.

Figur 4-1 viser et oversiktsbilde av anlegget hvor potensielle luktkilder er markert med lilla. Stiplet markering viser at luktkilden er undertrykksventilert. Dette gjelder i hovedsak mottakstankene, som åpnes kortvarig et par ganger i døgnet.

Selve prosessanlegget har døgkontinuerlig drift, slik at eventuelle uhellsutslipp kan skje både på dag- og nattetid alle dager i uken.

Ved lengre tids strømbrydd må man brenne gass i fakkell.



HUSTADVIKA
Lukt kilder
Rev: 0
06-09-2024
FORLØBLIG

Figur 4-1: Oversiktsbilde av anlegget og potensielle luktkilder

4.2 Anleggsdata

Anlegg- og utslippsdata som er brukt for modelleringen er vist i Tabell 4-1. Teknisk data (temperatur, røykgasshastighet etc.) er levert av leverandøren av det planlagte biogassanlegget, Biogenic. Utslippstall for lukt er basert på erfaring og utarbeidet i samarbeid mellom leverandør (Biogenic) og rådgiver (Norconsult Norge AS). Siden biogassanlegget ikke er i drift ennå har det ikke vært foretatt målinger av luktutslippene.

Tabell 4-1: Anlegg og utslippsdata brukt i modelleringen

Del av anlegget	Gass-type	Avkastmengde	Avkast-temperatur	Røykgass-hastighet	Utslipps-høyde over bakken	Diameter utslipps-punkt	Utslipp
		[m ³ /h]	[°C]	[m/s]	[m]	[m]	ou _E /s
Biogassystem stålratnetanker	Rå biogass, 3000 ppm H ₂ S	0,1	50	0,5	15	0,2	16,7
Biogassystem gasslager	Rå biogass, 500 ppm H ₂ S	0,375	50	0,5	8	0,2	10,4
Oppgraderingsanlegg	CO ₂ med 5 ppm H ₂ S	450	40	8	6	0,072	125
Slammottak (fiskeslam og kloakkslam)	Lukt fra fiskeslam og kloakkslam	0,5	8	0,5	3	3	3000
Biofilter (punktutslipp fra avkast)	Ventilasjonsluft	9000	15	11	10	0,3	200
Sikkerhetsventil	Rå biogass med 3000 ppm H ₂ S	375	40	8	4	0,1	62 500
Port til slamhåndtering	Lukt fra avgasset kloakkslam		15	0,5	0-4	1	50

For utslipp av gass med H₂S er det tatt utgangspunkt i at luktterskelen, dvs. 1 ou_E/m³, for H₂S er 0,005 ppm. Tilgjengelig informasjon om luktterskelen for H₂S gir noe forskjellige konsentrasjoner. Arbeidstilsynet [4] oppgir luktterskel 0,13 ppm mens Vannforeningen [5] og Statens arbeidsmiljøinstitutt [6] oppgir luktterskel 0,005 ppm. For denne vurderingen er det brukt luktterskel 0,005 ppm for å sikre en konservativ tilnærming.

5 Risikovurdering

5.1 Utslippsscenarioer og vurdering av sannsynlighet

Det er identifisert to scenarioer som vil kunne gi spredning av lukt til omgivelsene:

- Spredning av lukt ved ordinær drift av anlegget
- Spredning av lukt ved uhellsutslipp

Ved beregning av luktspredning ved ordinær drift av anlegget er det tatt utgangspunkt i følgende utslippskilder:

Del av anlegget	Type utslipp
Biogassystem	Punktutslipp
Oppgraderingsanlegg	Punktutslipp
Biogassystem stålrånetanker	Punktutslipp
Biogassystem gasslager	Punktutslipp
Oppgraderingsanlegg	Punktutslipp
Slammottak (fiskeslam og kloakkslam)	Punktutslipp. Tankene er undertrykksventilert men åpens kortvarig er par ganger i døgnet.
Biofilter (punktutslipp fra avkast)	Kontinuerlig punktutslipp fra ventilasjonsavkast
Port til slamhåndtering	Diffus ved åpning av porter, 2-4 ganger i uken

Det er tatt utgangspunkt i at alle utslipp skjer kontinuerlig, med unntak av utslipp fra mottakstanker og porter. Utslipp fra mottakstanker er forutsatt kun skjer i arbeidstid på hverdager kl 7-19 og utslipp fra porter 2-4 ganger per uke. Dette innebærer at sannsynligheten for spredning av lukt ved ordinær drift av anlegget er «svært sannsynlig/kontinuerlig» basert på matrisen i Figur 3-1.

Ved beregning av uhellsutslipp er det tatt utgangspunkt i utslipp fra sikkerhetsventiler på anlegget. Uhellsutslipp via sikkerhetsventilene kan skje ved strømbrydd. Dette innebærer et utslipp uten noen form for rensing. Sannsynligheten for at dette skjer vurderes som «mindre sannsynlig/sjelden». Det er tatt utgangspunkt i en strømstans som varer i 4 timer. Det er forventet at sannsynligheten for et slikt scenario er svært lav, men hendelsen er tatt med i vurderingen slik at tiltak og beredskap for denne type hendelse kan planlegges for.

5.2 Konsekvensvurdering

For å vurdere konsekvensen av de to scenarioene i kap. 5.1 er det utført spredningsberegninger med modelleringsverktøyet AERMOD View. I kapitlene under er resultater fra modelleringen presentert.

5.2.1 Utslipp ved drift

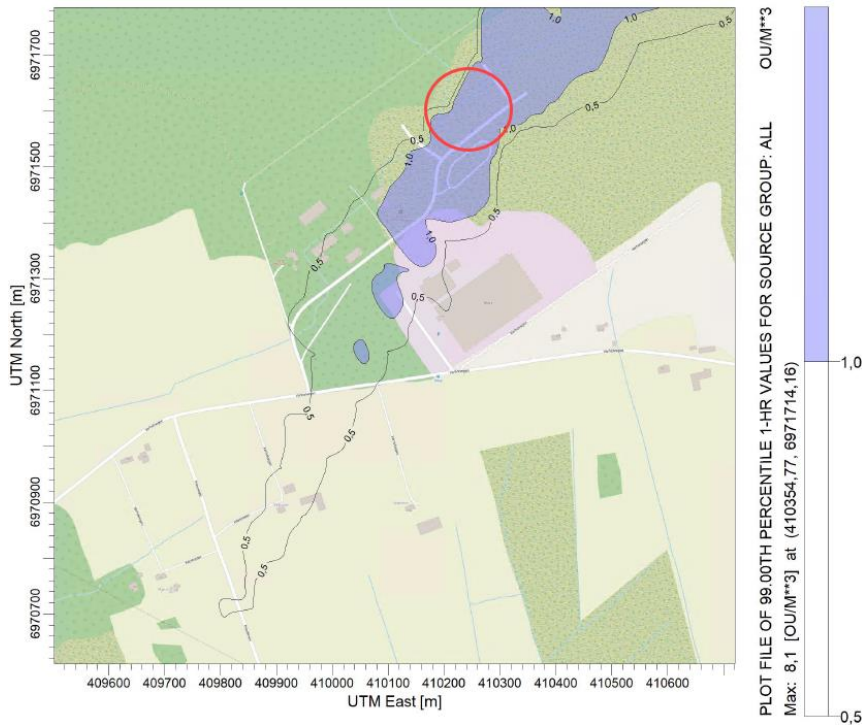
Det er utført modelleringer for månedlig 99 prosent timefraktil med meteorologisk data fra 2018, 2020 og 2023. Disse årene representerer tre forskjellige meteorologiske forhold. Resultatene er vist i Tabell 5-1, Tabell 5-2 og Tabell 5-3. Tabellene viser høyeste modellerte verdi, høyeste konsentrasjon ved mest berørte nabo (boenhet) og hvor mange naboer som utsettes for luktinnmisjon over $1 \text{ ou}_E/\text{m}^3$. Modelleringen viser at utslipp ved ordinær drift ikke vil medføre luktinnmisjon over $1 \text{ ou}_E/\text{m}^3$ hos noen boenheter for noen av de modellerte tidsperiodene. Konsekvensen av utslipp fra den ordinære driften vurderes derfor som «ubetydelig», jfr. Figur 3-1.

Spredningsberegningene tilsier at høyeste luktinnmisjon hos mest berørte nabo er ca. $0,03\text{-}0,7 \text{ ou}_E/\text{m}^3$. I Figur 5-1 og Figur 5-2 er verste og beste måned for de modellerte månedene vist som spredningskart i henhold til grenseverdien i TA-3019. Spredningskart for alle måneder med meteorologi fra 2018 er vist i Vedlegg 1.

Fremherskende vindretning i området er fra sørvest, men det er i perioder av et år også vind fra nordøst (se Figur 3-2). Det er typisk i perioder med vind fra nordøst som de høyere lukt konsentrasjonene oppstår ved boenheter i nærheten av anlegget.



Figur 5-1: Spredningskart som viser månedlig 99 prosent timefraktil med lavest luktinnmisjon. Området hvor biogassanlegget er planlagt er markert med rød sirkel. Spredningskartet viser spredning av lukt med meteorologi for juni 2018. Det er ingen overskridelse av grenseverdien gitt i TA-3019.



Figur 5-2: Spredningskart som viser månedlig 99 prosent timefraktil med høyest luktinnhold for ordinær drift. Spredningskartet viser spredning av lukt med meteorologi for februar 2023. Det er ingen overskridelse av grenseverdien gitt i TA-3019.

Tabell 5-1: Resultater fra spredningsberegninger med meteorologi fra 2018. Høyeste luktimmisjon er markert med fet skrift. Maksimalt modellert konsentrasjon er for alle måneder beregnet inne på anlegget.

2018	Maksimal modellert konsentrasjon (ou _E /m ³)	Høyeste konsentrasjon ved nabo (ou _E /m ³)	Antall boenheter som er utsatt for luktimmisjon over 1 ou _E /m ³
Januar	6,00	0,48	0
Februar	6,91	0,34	0
Mars	2,80	0,31	0
April	6,03	0,09	0
Mai	7,43	0,03	0
Juni	5,04	0,03	0
Juli	6,40	0,04	0
August	6,41	0,08	0
September	5,93	0,05	0
Oktober	6,65	0,12	0
November	9,34	0,29	0
Desember	7,06	0,4	0

Tabell 5-2: Resultater fra spredningsberegninger med meteorologi fra 2020. Høyeste luktimmisjon er markert med fet skrift. Maksimalt modellert konsentrasjon er for alle måneder beregnet inne på anlegget.

2020	Maksimal modellert konsentrasjon (ou _E /m ³)	Høyeste konsentrasjon ved nabo (ou _E /m ³)	Antall boenheter som er utsatt for luktimmisjon over 1 ou _E /m ³
Januar	5,17	0,22	0
Februar	5,63	0,26	0
Mars	4,30	0,05	0
April	4,89	0,05	0
Mai	5,44	0,04	0
Juni	5,73	0,03	0
Juli	6,36	0,03	0
August	6,66	0,04	0
September	7,59	0,20	0
Oktober	8,71	0,45	0
November	7,15	0,12	0
Desember	9,92	0,44	0

Tabell 5-3: Resultater fra spredningsberegninger med meteorologi fra 2023. Høyeste luktinnemisjon er markert med fet skrift. Maksimalt modellert konsentrasjon er for alle måneder beregnet inne på anlegget.

2023	Maksimal modellert konsentrasjon (ou _E /m ³)	Høyeste konsentrasjon ved nabo (ou _E /m ³)	Antall boenheter som er utsatt for luktinnemisjon over 1 ou _E /m ³
Januar	4,33	0,24	0
Februar	6,63	0,67	0
Mars	4,49	0,19	0
April	4,69	0,08	0
Mai	6,30	0,03	0
Juni	5,91	0,03	0
Juli	6,11	0,03	0
August	6,63	0,05	0
September	5,70	0,08	0
Oktober	5,46	0,17	0
November	4,31	0,49	0
Desember	4,65	0,39	0

5.2.2 Uhellsutslipp

I tillegg til luktutslipp som skjer ved ordinær drift, er det gjort spredningsberegning for uhellsutslipp for et scenario hvor det er strømstans slik at all gass fra anlegget må gå via anleggets sikkerhetsventiler. Konsekvensen for omgivelsene med hensyn på lukt, vil være avhengig av meteorologiske forhold ved hendelsen.

Det er utført modelleringer som viser verste time over tidsperioden 2018-2023 for å få et bilde av «worst case» scenario. Ved en slik hendelse vil det være høye luktkonsentrasjoner på anlegget og ved naboer. Luktkonsentrasjonen vil være opp mot 150 OU_E/m³ ved den mest berørte naboen. Dette vil være en svært merkbar lukt. Konsekvensen med hensyn på lukt vurderes derfor som stor ved et uhellsutslipp, men fordi sannsynligheten for hendelsen er liten er risikoen vurdert som middels, jfr. Figur 3-1. Luktkonsentrasjonen vil imidlertid ikke utgjøre noe helsefare. En omregning av luktutslippet som luktenheter OU_E/m³ til ppm tilsvarer ca. 0,75 ppm H₂S. Grenseverdien for H₂S er fastsatt til 5 ppm i forskrift om tiltaks- og grenseverdier. Forskriften har som formål å beskytte arbeidstakere mot farer på grunn av fysiske, kjemiske eller biologiske faktorer [7]. Helsekonsekvensen for omgivelsene vurderes å være liten fordi utslippet er godt under grenseverdien for arbeidsmiljø for H₂S, men det må etableres gode beredskapsrutiner ved en slik hendelse for å begrense konsekvensene mest mulig.

Så fort utslippet er stanset, vil utslippet fortynnes av vær og vind og luktkonsentrasjonen vil bli som ved ordinær drift. Det forventes at en strømstans vil kunne pågå i opptil 2 timer, slik at konsekvensen er kortvarig.

5.3 Samlet vurdering av sannsynlighet og konsekvens

5.3.1 Utslipp fra drift

Som beskrevet i kapittel 5.1 er sannsynligheten for utslipp fra ordinær drift svært sannsynlig siden utslippene vil være kontinuerlige. Spredningsberegningene presentert i kap. 5.2.1 viser at det er ingen overskridelser av grenseverdien for lukt gitt i TA-3019 ($1 \text{ ou}_E/\text{m}^3$) for noen av de månedene som det er modellert for.

Den høyeste modellerte verdien er $0,7 \text{ ou}_E/\text{m}^3$ for den mest berørte naboen. Risikoen vurderes som liten og akseptabel.

5.3.2 Uhellsutslipp

Sannsynligheten for uhellsutslipp er svært liten og forventes kun å skje i forbindelse med strømstans. Dersom det slippes ut gass som ikke er renset, vil luktinnholdet ved nærmeste nabo kunne bli svært merkbart. Meteorologi og framfor alt vind og temperatur vil påvirke spredningen. Beregningen som er utført viser et «worst case» scenario både med hensyn på utslippsmengde og meteorologiske forhold.

Sannsynligheten for en hendelse med uhellsutslipp er svært lav og konsekvensen vurderes som «kritisk» i henhold til konsekvenskategorien i TA-3019. Risikoen for hendelsen vil derfor være innenfor gul kategori, jfr Figur 3-1. For gul kategori bør tiltak for å redusere sannsynlighet og konsekvens vurderes. Det anbefales at det utarbeides gode beredskapsrutiner som inkluderer varsling av naboer.

6 Usikkerheter

Spredningsmodeller gir mulighet til å kvantifisere hvordan ulike meteorologiske, kjemiske og fysiske forhold påvirker lukt og luftkvalitet og utslipp fra ulike kilder. Som planleggingsverktøy vil modeller kunne kartlegge lukt og annen luftforurensning i tid og rom, kvantifisere effekten av ulike tiltak og beregne scenarier for fremtidige utslippssituasjoner.

Modeller er forenklinger av virkeligheten (de faktiske forhold), og inngangsdata er nesten alltid forenklet. Derfor vil resultatene også inneholde usikkerhet. Unøyaktige inngangsdata og usikkerhet i modellene er ikke uavhengig av hverandre. Feil i inngangsdata eller tilnærmingen til disse, i parameterverdier, modellstruktur og modellens algoritmer er alle kilder til usikkerhet. Noen kilder til usikkerhet, er for eksempel [8]:

1. Usikkerhet i inngangsdata:
 - Unøyaktighet i inngangsdata for luktutslipp
 - Unøyaktighet i beskrivelse av meteorologiske forhold
2. Usikkerhet i modellen:
 - Usikkerhet i modellstruktur og parameterverdier
 - Variasjoner av observerte inndata og resultater på mindre romlig skala enn modellens oppløsning
 - Variasjoner av observerte inndata og resultater med kortere tidsoppløsning enn modellens oppløsning
 - Feil i metode ved kombinasjon av modeller med ulik rom og tidsoppløsning
3. Numeriske feil:
 - Feil i modellens algoritme

I tillegg til usikkerhetsfaktorene nevnt ovenfor kommer såkalt «inherent uncertainty» (iboende usikkerhet), dvs. usikkerhet som skyldes at spredningen reelt varierer ved samme meteorologiske forhold [9].

7 Konklusjon

Det er utført en luktrisikoavurdering etter Miljødirektoratets veileder TA-3019 for framtidig biogassanlegg på Varhol industriområde i Hustadvika. Risikovuideringen tar for seg hendelser ved ordinær drift i tillegg til uhellsutslipp.

Sannsynligheten for utslipp fra ordinær drift er høy, men siden spredningsberegningene viser at det ikke er overskridelser av grenseverdien for lukt er den samlede risikoen vurdert som liten og akseptabel.

Ved uhellsutslipp må en påregne overskridelser hos naboer. Lukt konsekvensen ved en slik hendelse vurderes som «kritisk» i henhold til konsekvenskategoriene i TA-3019, men som følge av den lave sannsynligheten for hendelsen er den samlede risikoen vurdert som middels og akseptabel.

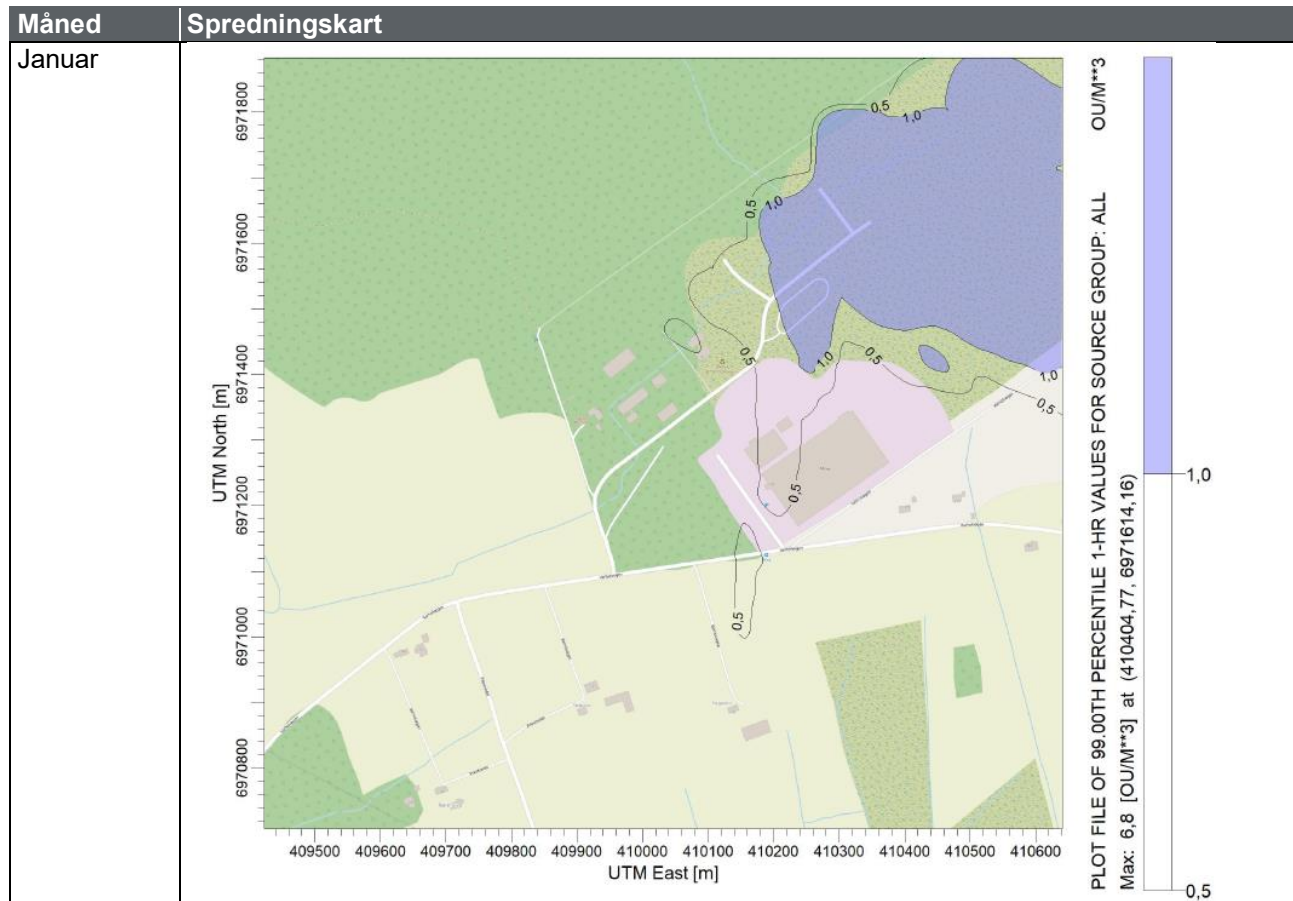
Helsekonsekvensen for omgivelsene vurderes å være liten fordi utslippet er godt under grenseverdien for arbeidsmiljø for H₂S, men det må etableres gode beredskapsrutiner ved en slik hendelse for å begrense konsekvensene mest mulig. Så fort utslippet er stanset, vil utslippet fortynnes av vær og vind og lukt konsentrasjonen vil bli som ved ordinær drift.

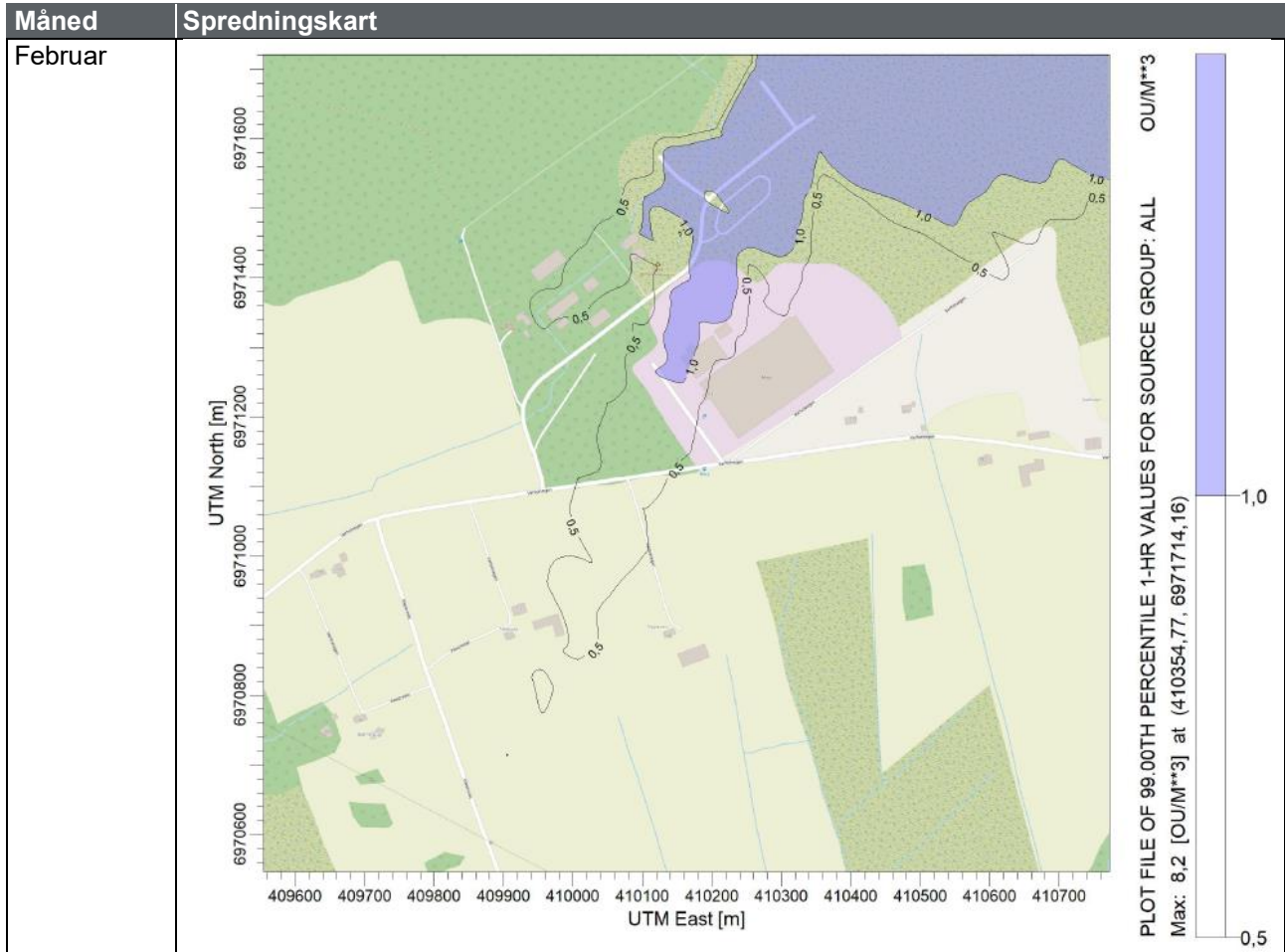
8 Referanser

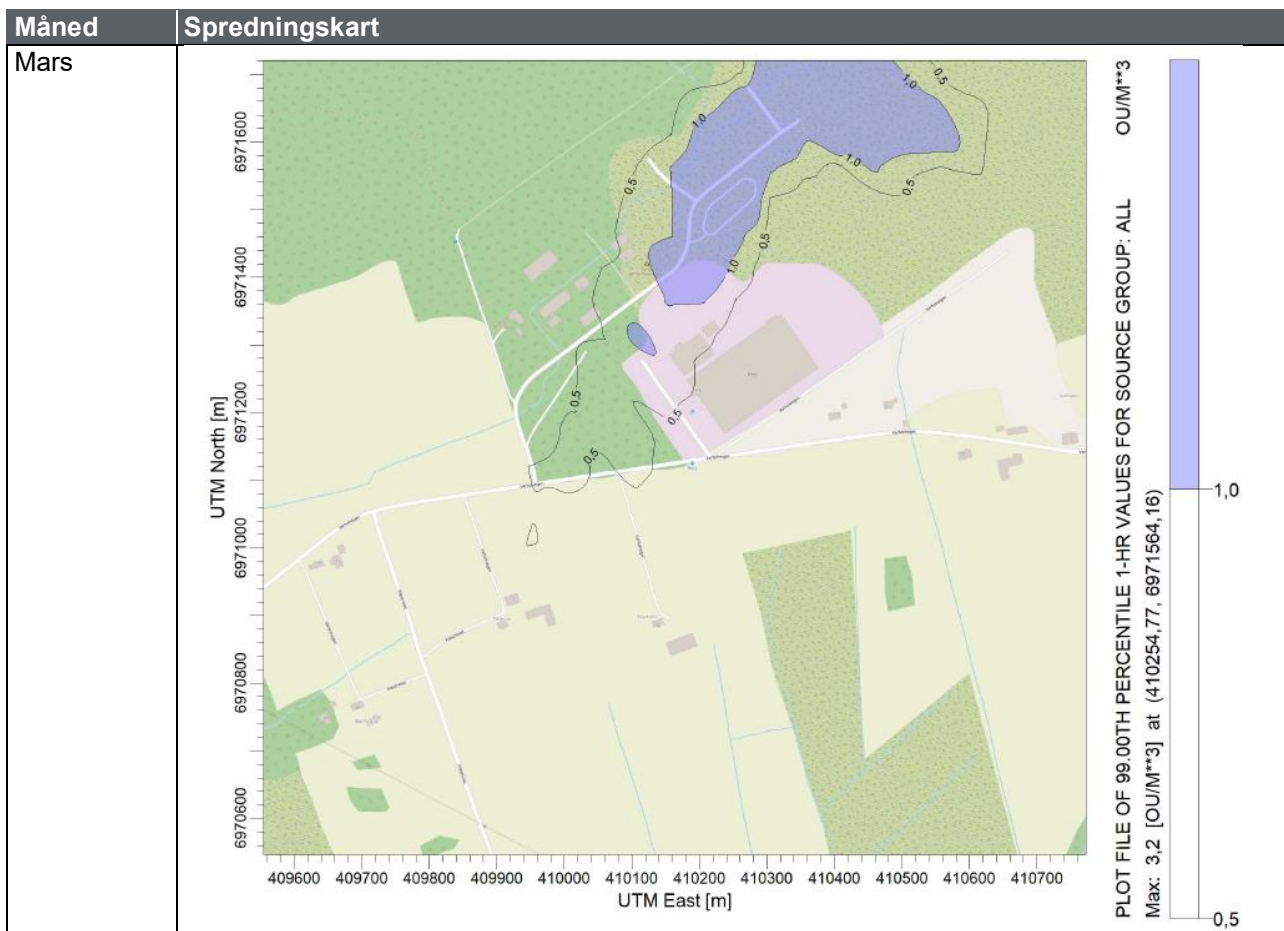
- [1] Fræna kommune, *Reguleringsbestemmelser for reguleringsplan varholindustriområde planID 91089*, 1991.
- [2] Miljødirektoratet, «Veileder TA-3019, Regulering av luktutslipp i tillatelser etter forurensningsloven,» 2013.
- [3] Georange, «Høydedata,» [Internett]. Available: <https://www.georange.no/kartdata/datasett-i-georange/hoydedata/>. [Funnet 10 09 2024].
- [4] Arbeidstilsynet, «Grunnlag for fastsettelse av administrativ norm for Hydrogensulfid (H₂S),» 2011.
- [5] Æ. Annette, «Luktproblemer i kommunela ledningsnett- hvor og hvorfor det oppstår og metoder for bekjempelse,» 2003. [Internett]. Available: https://vannforeningen.no/wp-content/uploads/2015/06/2003_30477.pdf. [Funnet 21 04 2022].
- [6] Statens arbeidsmiljøinstitutt, «Helserisiko ved arbeid med avløpsvann, VA-dagene Midt-Norge 25. oktober 2017,» 2017. [Internett]. Available: <https://www.sintef.no/globalassets/project/va-dagene/2017/6-stami-kari-heldal.pdf>.
- [7] Lovdata, *Forskrift om tiltaksverdier og grenseverdier for fysiske og kjemiske faktorer i arbeidsmiljøet samt smitterisikogrupper for biologiske faktorer (forskrift om tiltaks- og grenseverdier), FOR-2011-12-06-1358*.
- [8] NILU, «Luftkvalitet.info - ModLUFT,» [Internett]. Available: <http://www.luftkvalitet.info/ModLUFT/Modeller/USIKKERHET.aspx>. [Funnet 2020].
- [9] Miljødirektoratet, «Veileder - Spredningsberegning og bestemmelse av skorsteinshøyde,» 2018.

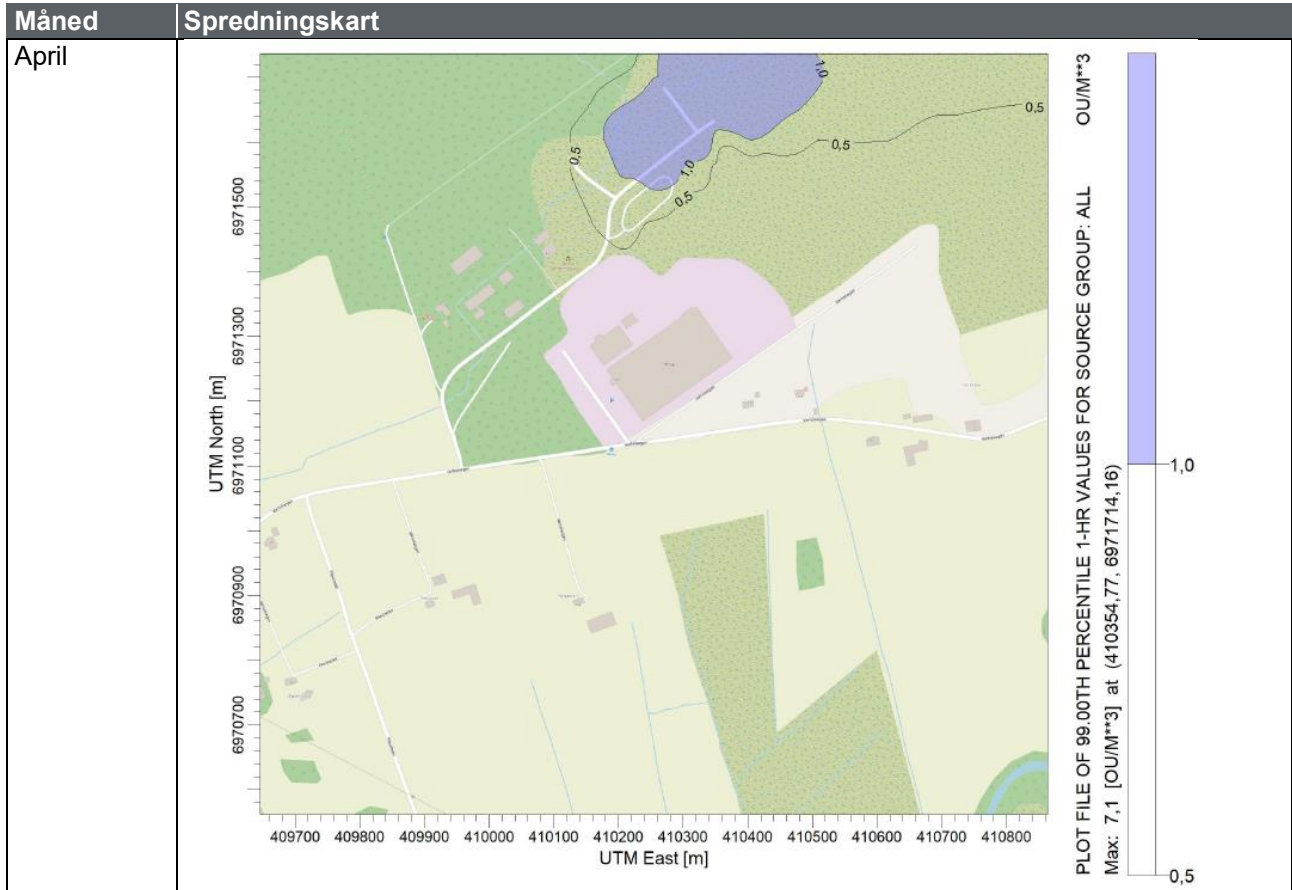
Vedlegg 1 – spredningskart

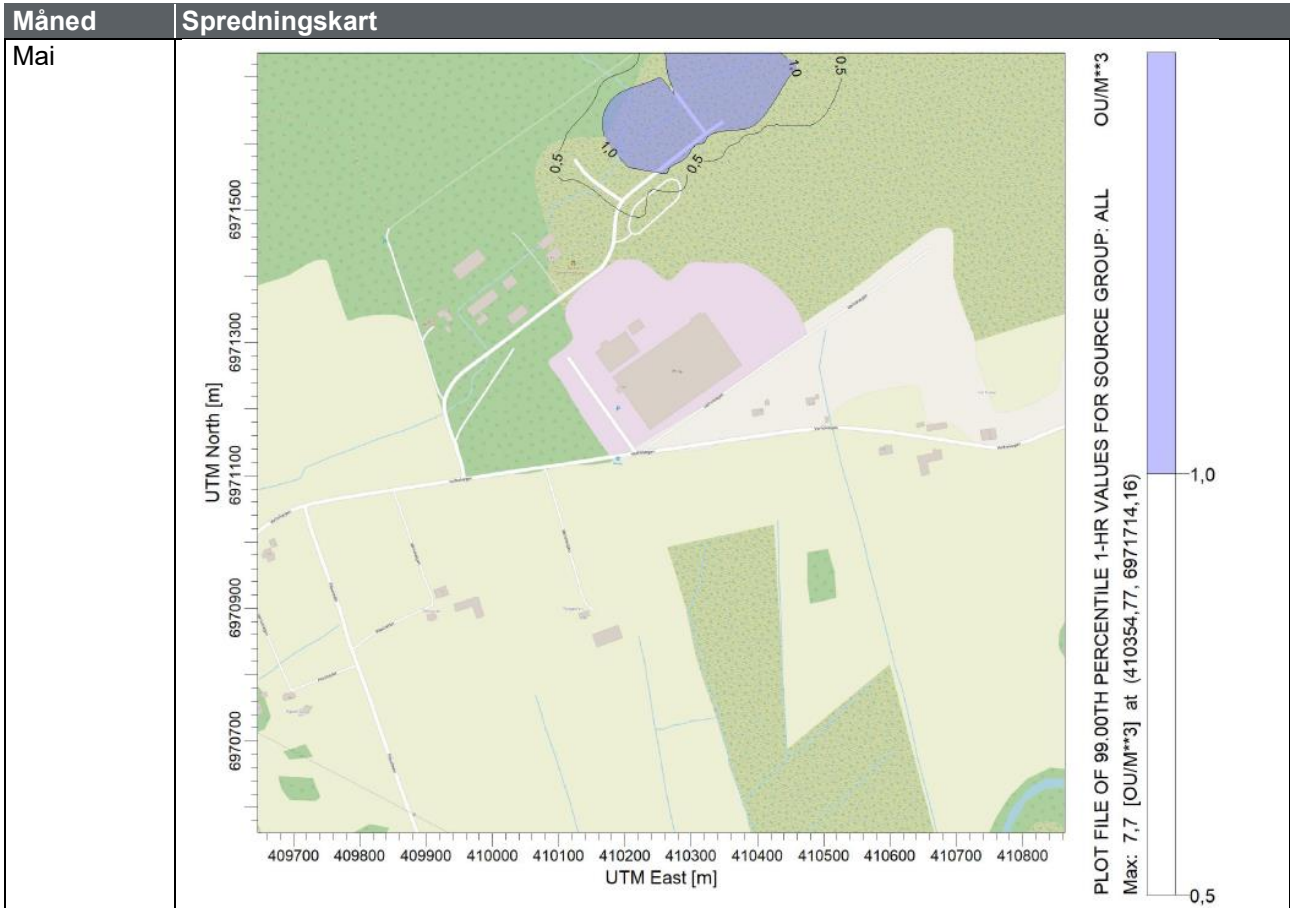
Spredningskart januar – desember med meteorologi for 2018 er vist i figurene under. Figurene viser månedlig 99 prosent timefraktil luktimmisjon. Det er ingen overskridelser hos boenheter i nærheten av anlegget for noen av månedene.

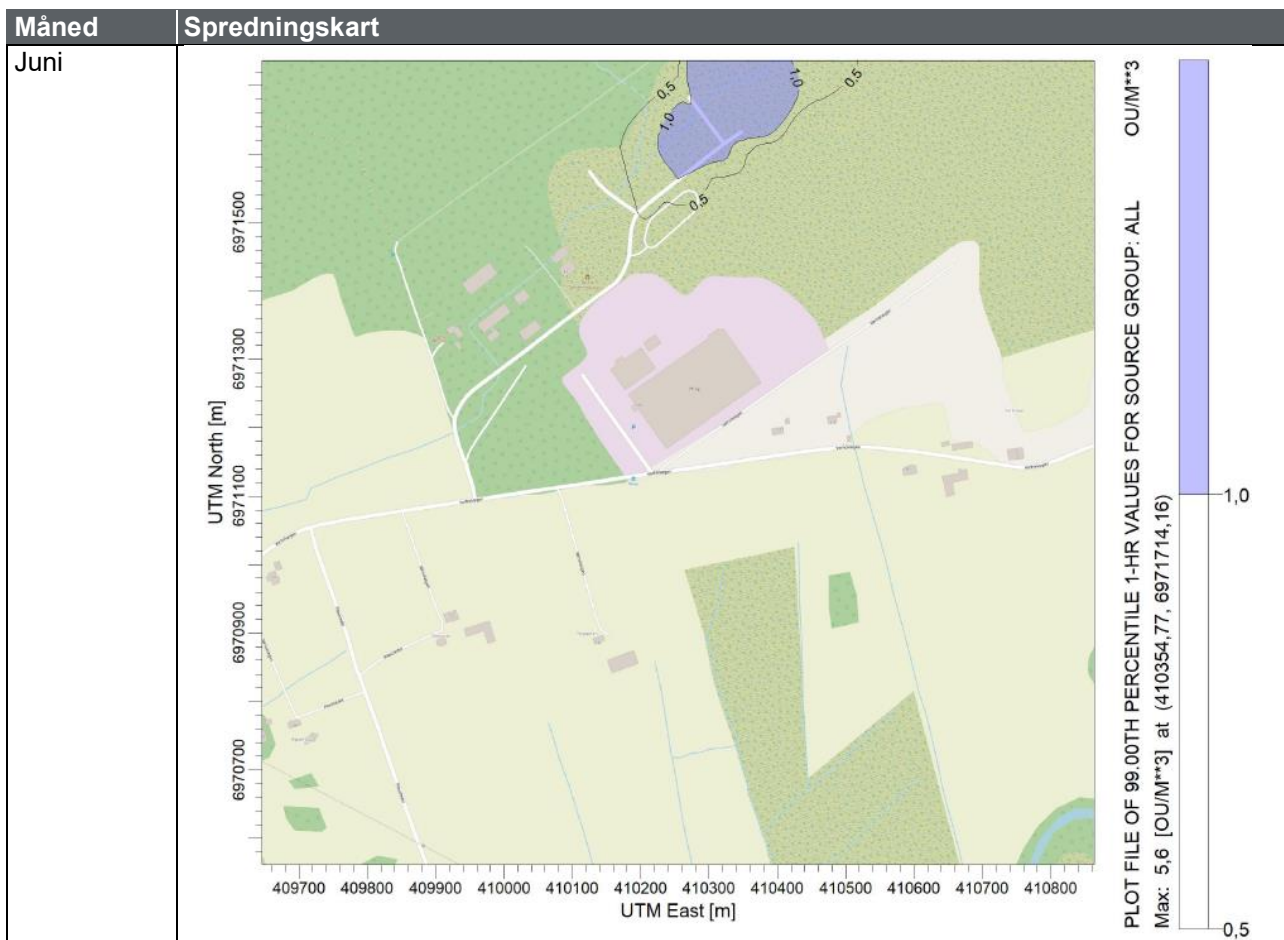


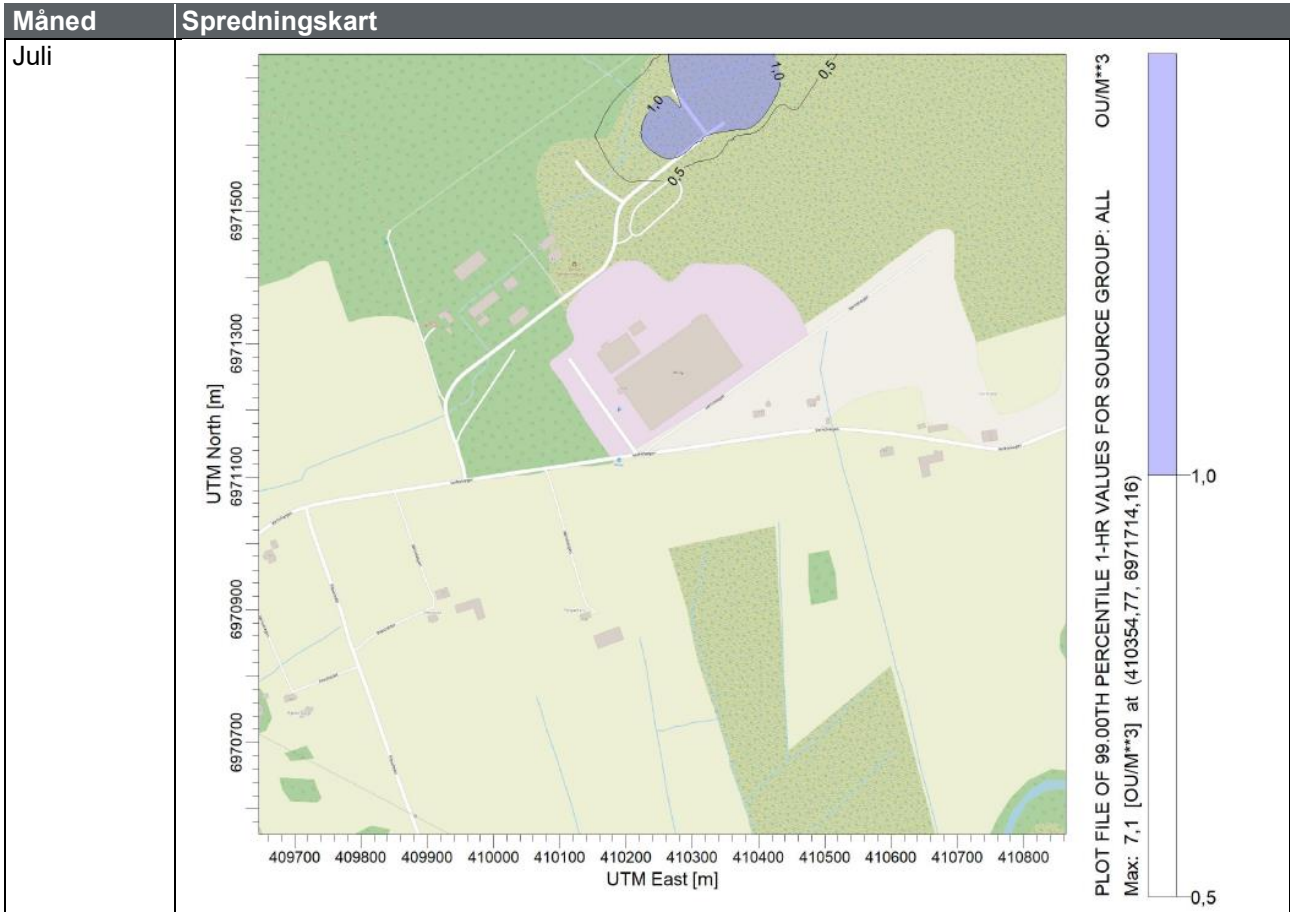


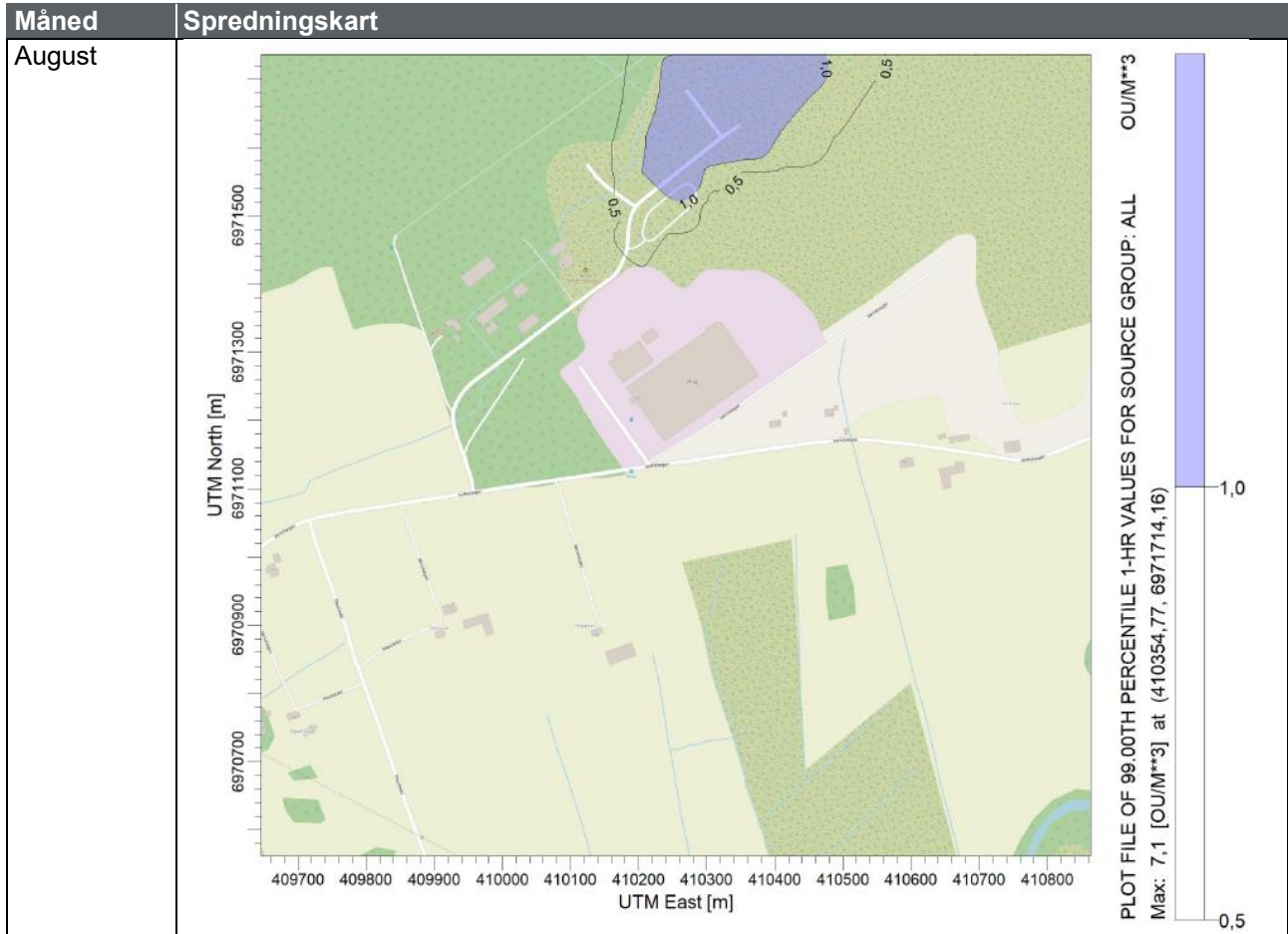


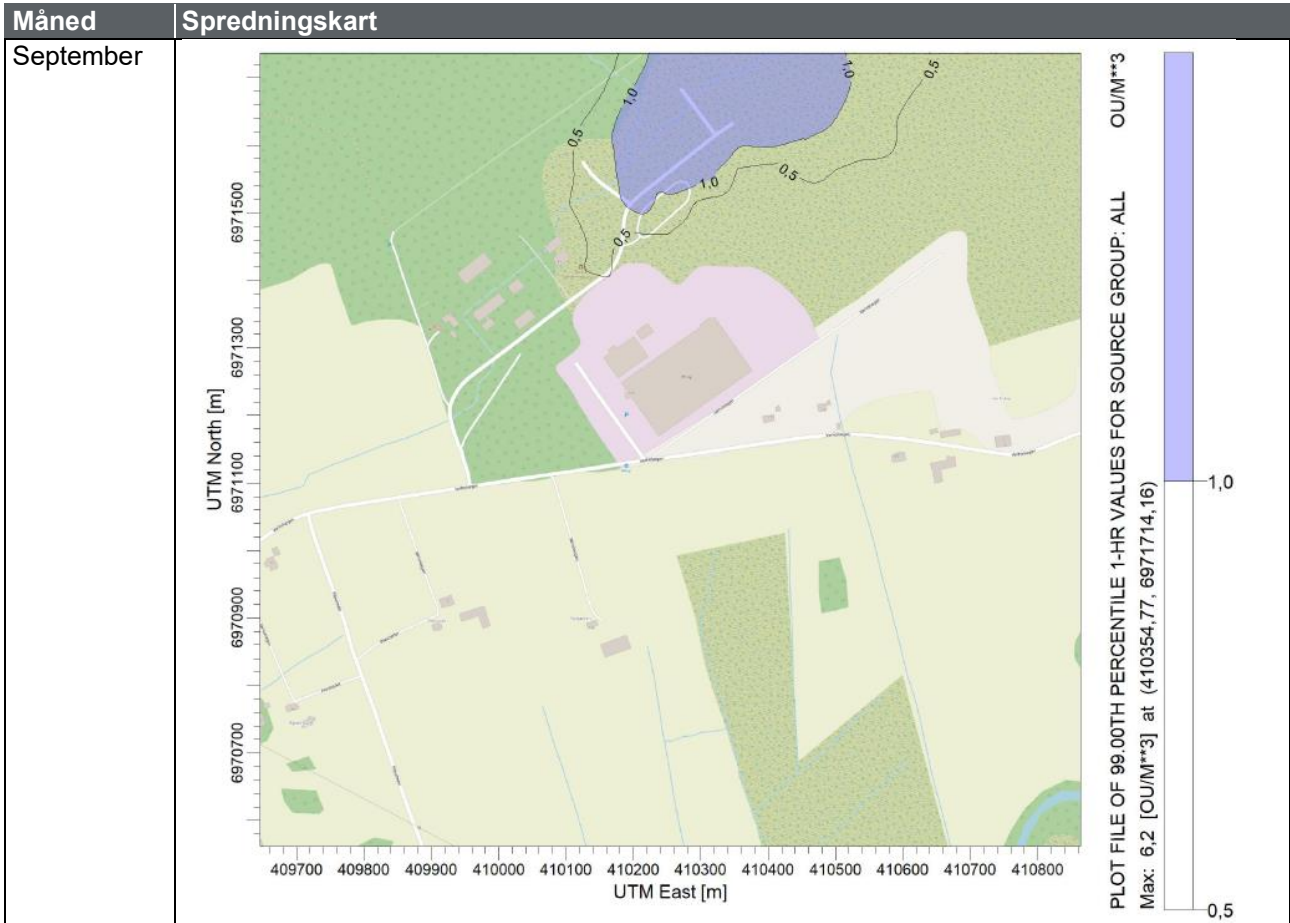


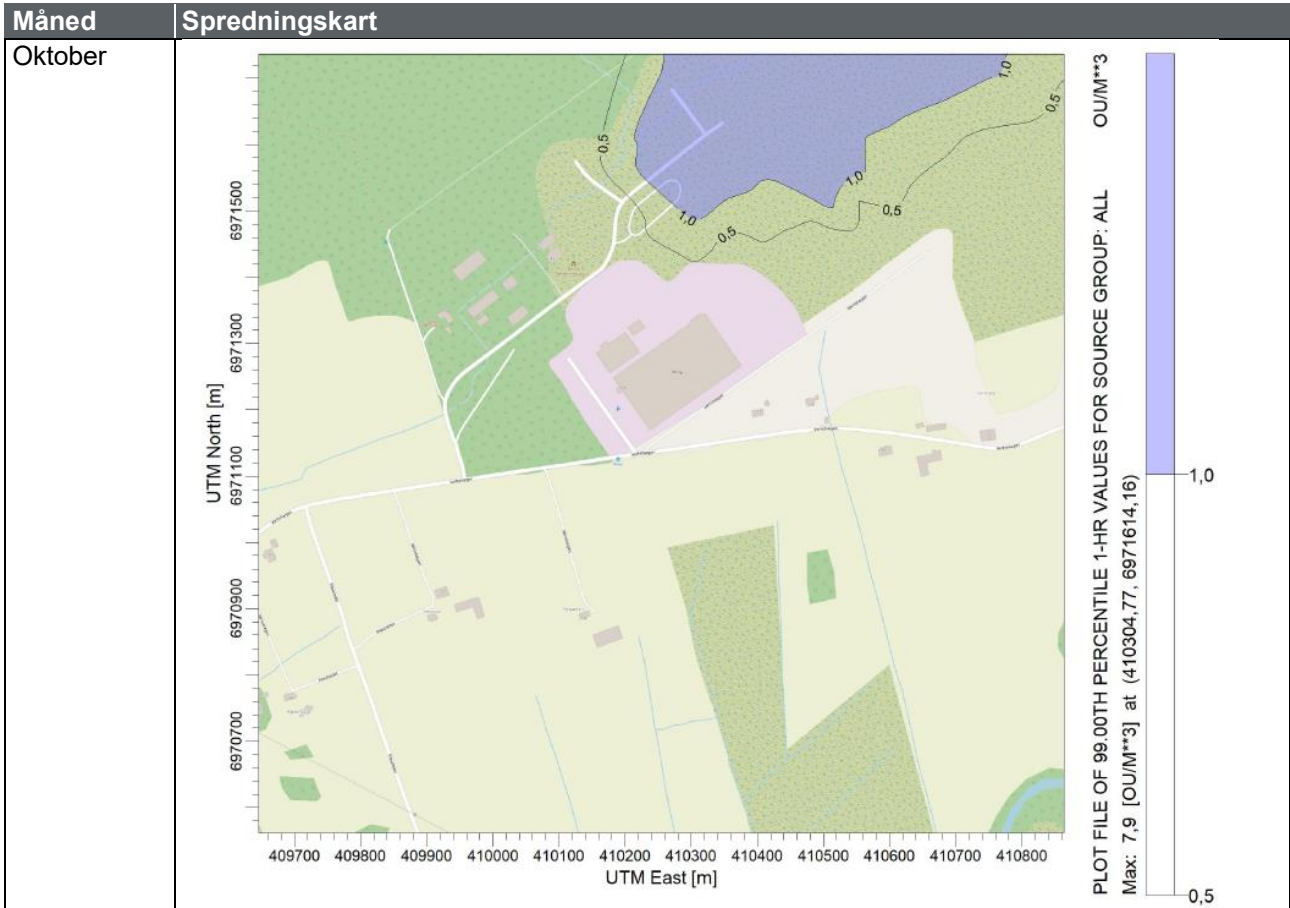


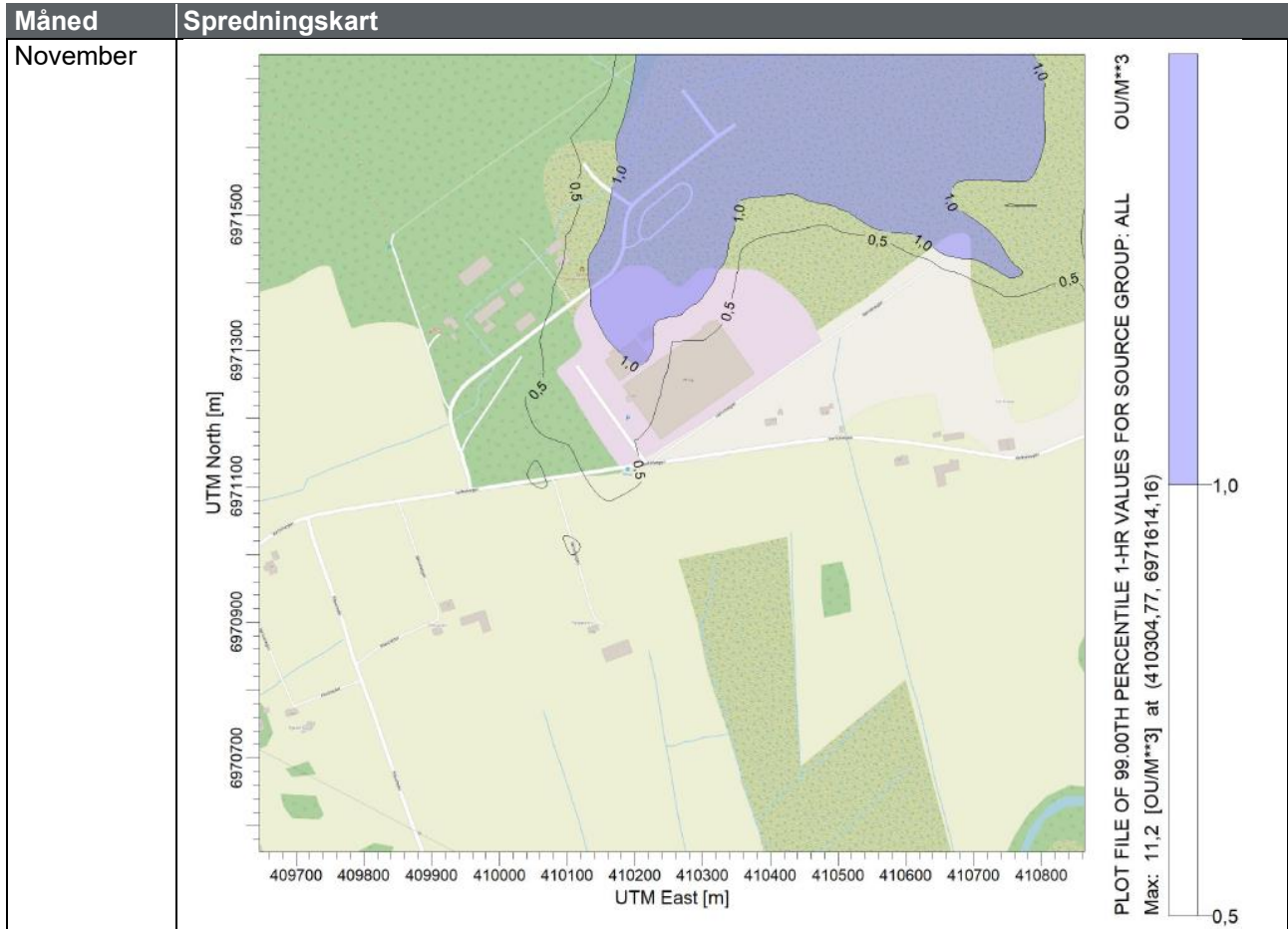


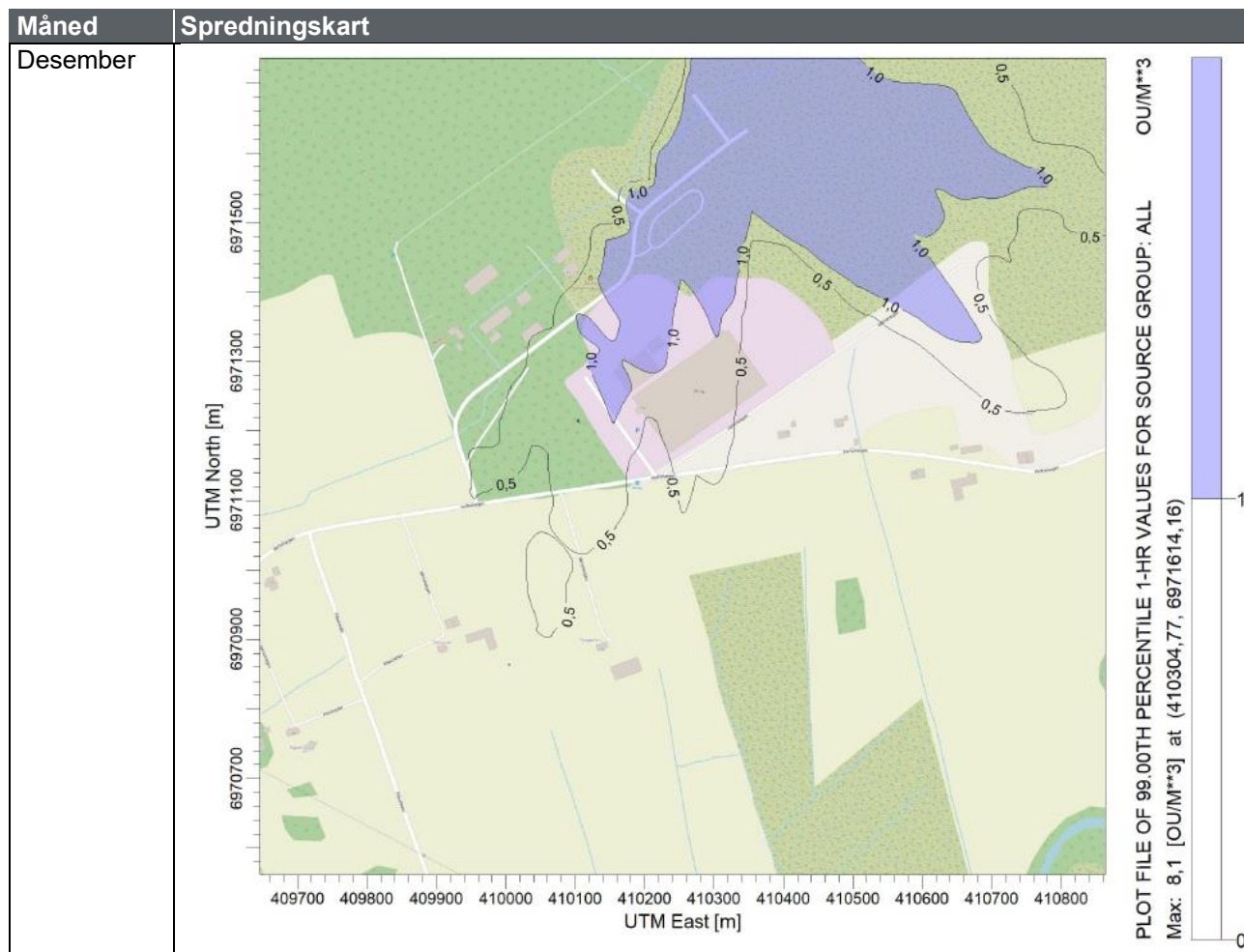












Varhol biogassanlegg

Luktvurdering

Oppdragsnr.: 52406663 Dokumentnr.: Lukt01 Revisjon: J01

Vedlegg 2

Grunnlag for meteorologisk data.

To: Sofie Gustafson
From: Maria Enger Hoem
Location, date: Lillestrøm, 2024-09-16
Copy to: Amund S. Haslerud

► KVTMeso appendix for Hustadvika, AERMOD data

This memorandum presents information about the delivered timeseries at Hustadvika, located at 62.86409 °N and 7.23789 °E, shown in Figure 1 with a blue triangle. The delivered data is retrieved from a numerical weather forecasting model with 500 m x 500 m horizontal resolution (KVTMeso500m, Figure 1). The extraction point best representing the site is shown in Figure 1 with a blue circle. The numerical weather forecasting model is the Weather Research and Forecast (WRF), and the delivered data series covers the period 2018-2023.

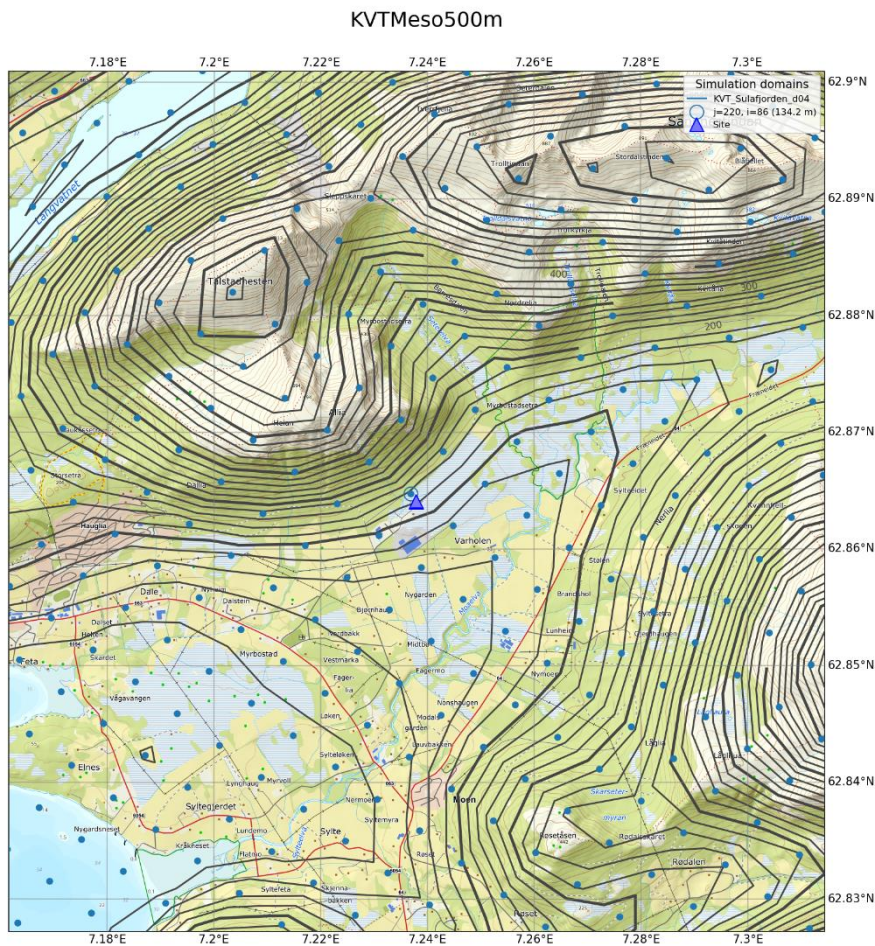


Figure 1: Location of datapoint and height contours of KVTMeso500m. Model grid point is shown as a blue dot, and the site is the blue triangle.

The delivery of the timeseries with 1-hour time resolution consists of excel-files for surface meteorology on a format requested by the client for use in AERMOD and txt-files for vertical profiles following the FLS Rawinsonde data format¹.

Surface variables delivered are mean wind speed times 10 (FF), mean wind speed (FF(m/s)), mean wind direction (DD), temperature (TA), relative humidity (UU), surface pressure (PO), surface pressure in hPa (PO(mbar)), hourly precipitation (RR_1), cloud cover (NN), height of cloud cover (HL), and short-wave flux at ground surface (QSI). Surface temperature is 2 m temperature and surface wind is at 10 m.

Vertical variables are pressure x 0.1 (i.e. decapascal or tenths of hPa), height (m), temperature x 10 (tenths of degree Celsius), dew point temperature x 10 (tenths of degree Celsius), wind direction and wind speed x 10 (tenths of m/s).

The vertical profile data is extracted on 15 model levels, and their average heights above ground [m] are: 13, 37, 62, 87, 112, 137, 162, 186, 212, 238, 266, 298, 332, 372, 416, 467, 524, 591, 668, 757, 860, 979, 1116, 1275, 1456, 1663, 1898, 2162, 2458 and 2786.

KVTMeso description

The Weather Research and Forecast (WRF) model is a state-of-the-art meso-scale numerical weather prediction system, aimed at both operational forecasting and atmospheric research needs. A description of the modelling system can be found at the home page². Details about the modelling structure, numerical routines and physical packages available can be found in for example Klemp et al. (2000)³ and Michalakes et al. (2001)⁴. The development of the WRF-model is supported by a strong scientific and administrative community in U.S.A., with many users worldwide. The code is freely accessible for the public.

The most important input data are geographical data- and meteorological data. The geographical data is from the National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). The data includes topography, surface data, albedo and vegetation. These parameters have large influence for the wind speed in the layers close to the ground.

Meteorological data serving as boundary conditions to the simulation is often retrieved from larger-scale reanalysis datasets, such as the ECMWF ERA5⁵ reanalysis dataset with approximately 0.25-degree resolution. Another option is the ERA-Interim⁶ available on 0.7-degree resolution or NCEP FNL⁷ dataset available on 1-degree resolution. Such reanalysis datasets are resultants from the assimilation of all available observation data globally into a numerical weather prediction model in order to create a description of the state of the atmosphere on a uniform horizontal grid and at uniformly spaced time instants (e.g. each 3rd or 6th hour). The assimilation model incorporates data from several thousand ground-based observation

¹ https://ruc.noaa.gov/raobs/fsl_format-new.html

² <https://www.mmm.ucar.edu/weather-research-and-forecasting-model>

³ Klemp JB., Skamarock WC. and Dudhia J., 2000: Conservative split-explicit time integration methods for the compressible non-hydrostatic equations (<https://www.mmm.ucar.edu/weather-research-and-forecasting-model>)

⁴ Michalakes J., Chen S., Dudhia J., Hart L., Klemp J., Middlecoff J., and Skamarock W., 2001: Development of a Next Generation Regional Weather Research and Forecast Model. Developments in Teracomputing: Proceedings of the Ninth ECMWF Workshop on the Use of High Performance Computing in Meteorology. Eds. Walter Zwiefelhofer and Norbert Kreitz. World Scientific, Singapore.

⁵ <https://www.ecmwf.int/en/forecasts/datasets/reanalysis-datasets/era5>

⁶ D.P. Dee et al. The ERA-Interim reanalysis: configuration and performance of the data assimilation system, doi: 10.1002/qj.828.

⁷ NCEP FNL Operational Model Global Tropospheric Analyses, continuing from July 1999, dataset ds083.2, doi: 10.5065/D6M043C6.

stations, vertical profiles from radiosondes, aircrafts, and satellites. See Berrisford et al. (2009)⁸ and Dee et al. (2011)⁹ for further description of the data.

500m x 500m (KVTMeso500m, KVT_Sulafjorden)

This setup was run for the period January 2007 through December 2023 with a horizontal resolution of 500 m x 500 m and 51 layers in the vertical direction. We applied the WRF version 3.5.0, described by Skamarock et al. (2008)¹⁰. The Thompson microphysics scheme and the MYJ scheme for boundary layer mixing have been used. Surface layer physics was done according to the ETA surface layer, and land surface physics scheme was the 5-layer thermal scheme. Radiation physics was done by the Dudhia scheme. The ECMWF ERA-Interim dataset was used as lateral boundary input from 2007 until 2019-08-30 (when ERA-Interim was discontinued). Since 2019-08-31 ERA5 dataset was applied. For this delivery, we apply the period 2018-2023. The shift from ERA-Interim to ERA5 is expected to have minimal impact for the dataset.

⁸ Berrisford P., Dee D., Fielding K., Fuentes M., Källberg P., Kobayashi S. and Uppala S., 2009: The ERA-Interim archive. Version 1.0., ERA report series, <https://www.ecmwf.int/node/8173>.

⁹ Dee, D. P. and other authors, 2011: The ERA-Interim reanalysis: configuration and performance of the data assimilation system", *Qart. J. R. Meteorol. Soc.*, 2011, doi:10.1002/qj.828.

¹⁰ Skamarock WC, Klemp JB, Dudhia J, Gill DO, Barker DM, Duda MG, Huang X-Y, Wang W. and Powers JG, 2008: A Description of the Advanced Research WRF Version 3, NCAR Technical Note NCAR/TN-475+STR, Boulder, June 2008

Havila Biogass AS

► Varhol biogassanlegg

Støyutgreiing

Oppdragsnr.: 52406663 Dokumentnr.: AKU01 Revisjon: J01 Dato: 2024-09-01



Varhol biogassanlegg

Støyutgreiing

Oppdragsnr.: 52406663 Dokumentnr.: AKU01 Revisjon: J01

Oppdragsgjevar: Havila Biogass AS
Oppdragsgjevares kontaktperson: Jakob Løseth
Rådsgjevar: Norconsult Norge AS, Voss
Oppdragsleiar: Tormod Kvåle
Fagansvarleg: Tormod Kvåle
Utarbeida av: Narve Garshol Skurtveit

Revisjon	Dato	Omtale	Utarbeida	Fagkontrollert	Godkjent
J01	11.9.2024	Til bruk	Narve Skurtveit	Tormod Kvåle	Tormod Kvåle

Dette dokumentet er utarbeidd av Norconsult som del av det oppdraget som dokumentet omhandlar. Opphavsretten tilhøyrer Norconsult. Dokumentet må berre nyttast til det formål som går fram i oppdragsavtalen, og må ikkje kopierast eller gjerast tilgjengeleg på annan måte eller i større utstrekning enn formålet tilseier.

► Samandrag

Norconsult Norge AS har på oppdrag frå Havila Biogass AS gjort ei støyfagleg utgreiing for planlagt biogassanlegg på Varhol i Hustavika kommune. Biogassanlegget gir lite støy til omgjevnadane og er plassert i svært god avstand frå alle støyfølsame område, om lag 400 m til næraste nabo. Sjølv i eit verste døgn breier støysonene seg berre ca. 100 m utanfor området.

► Innhald

1	Innleiing	4
2	Støyfaglege omgrep	5
3	Regelverk	6
3.1	Støyretningslina T-1442	6
3.2	Regelverk i denne saka	6
4	Føresetnadar og metode	7
4.1	Drift	7
4.2	Reknemetode	8
5	Vurderingar og berekningar	9
5.1	Støy frå transport på offentleg veg	9
5.2	Støy frå prosessanlegg og transport inne på området	9
5.3	Lydtilhøve innandørs i mottaks-/prosesshall	9
6	Konklusjon	10
7	Referansar	11

Framsidedfoto www.norgeibilder.no foto tatt 8.9.2022

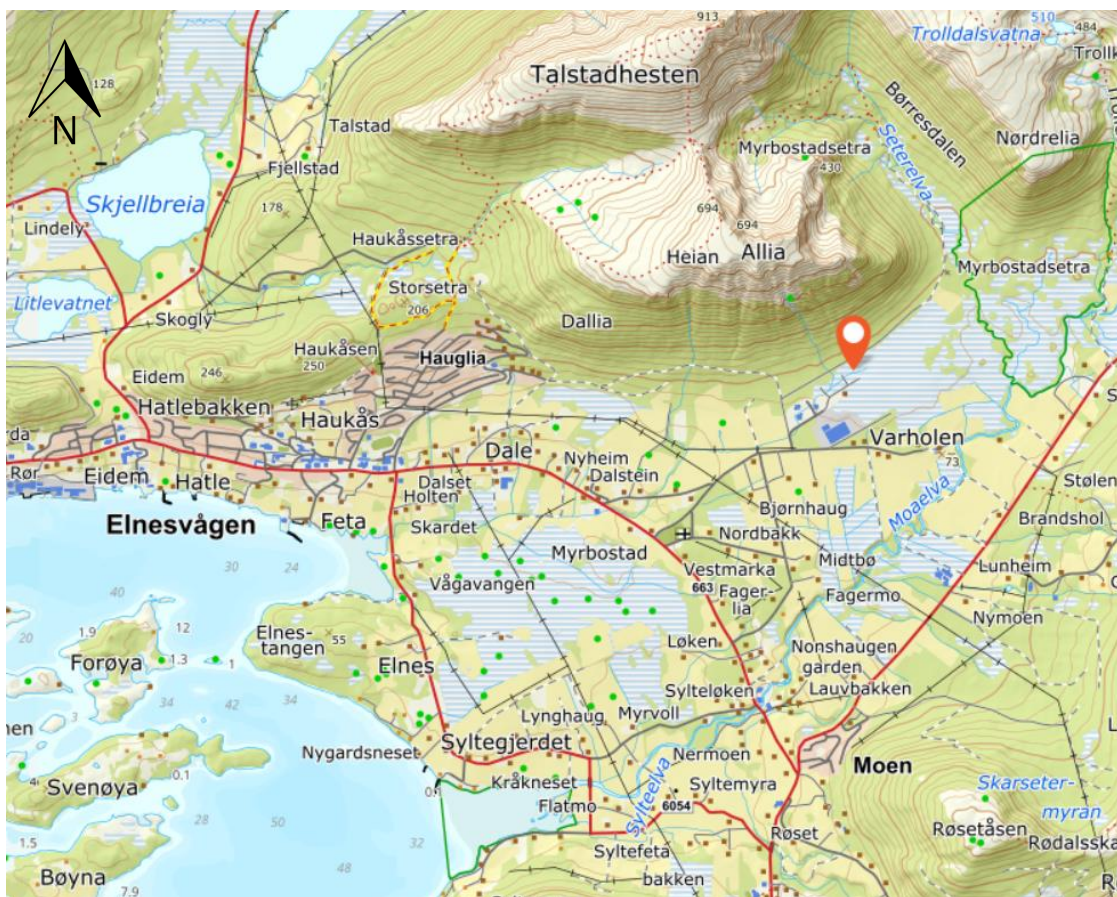
1 Innleiing

Norconsult Norge AS har på oppdrag frå Havila Biogass AS gjort ei støyfagleg utgreiing for planlagt biogassanlegg på Varhol i Hustavika kommune. Anlegget skal etablerast på Varhol industriområde på tomt med gnr. 50, bnr. 101.

Etableringa er planlagt i regulert industriområde [1]. Den støyfaglege utgreiinga er utarbeida som grunnlag for søknad om utleppsløyve.

Flyfoto av aktuell tomt er vist på framsida av rapporten.

Oversiktskart er vist i Figur 1. Anlegget ligg ca. 400 m frå næraste bustadar (Varholvegen 179).



Figur 1. Oversiktskart, plassering av anlegget er markert med raud pil (Kartverket, norgeskart.no, 9.9.2024).

2 Støyfaglege omgrep

Desibel

Alle lydnivåa her vert gjevne som tal (i desibel, og forkorta til dB) i forhold til høyreterskelen for eit friskt øyre. I denne rapporten vert omgrepa «lyd» og «støy» brukte om einannan. Støy vert vanlegvis definert som uynskt lyd.

Langtidsmidla lydtrykknivå

L_{den} er årsmidla døggnivå der støybidraga om kveldane (kl. 19-23) er gjevne eit tillegg på 5 dB og støybidraga om nettene (kl. 23-07) er gjevne eit tillegg på 10 dB. Støyproduksjon om kveldane og nettene vert altså vekta meir enn støy på dagtid før samanlikning med grenseverdiar. Dette mellom anna for å sikra betre vern mot søvnforstyringar. For nesten alle praktiske føremål er L_{den} ein *utrekna* verdi, altså *ikkje* ein målt verdi. For å *måla* L_{den} trengst det målingar over svært lang tid (månader/år).

$L_{p,A,24h}$ er døgnmidla støyknivå.

Maksimalt lydtrykknivå

L_{5AF} er A-vekta maksimalnivå målt med tidskonstant på 125 ms som vert overskride av 5 % av støyhendingsane i ein nærare angitt periode. Dvs. eit statistisk maksimalnivå i forhold til tal hendingar.

$L_{p,AF,max}$ er A-vekta maksimalnivå målt med tidskonstant på 125 ms.

3 Regelverk

Anlegget er planlagt etablert nord-aust i Varhol industriområde. Reguleringsplanen for Varhol er frå 1989 og føresegnene til planen stiller ingen krav til støy [1]. Området ligg i tidlegare Fræna kommune og det er føresegnene til kommuneplanen sin arealdel for Fræna kommune som førebels er gjeldande. Denne seier at T-1442 skal leggest til grunn ved planlegging og behandling av byggesaker.

Retningsline for handsaming av støy i arealplanlegging T-1442 [2] er på bakgrunn av dette lagt til grunn i denne utgreiinga.

3.1 Støyretningslina T-1442

Gjeldande retningsline for handsaming av støy i arealplanlegging, T-1442, vart innført i 2005 og revidert sist i juni 2021. Støysonegrensene i T-1442 for industri er vist i tabell 1.

Tabell 1. Nedre grenseverdiar for støysoner. Alle tal som innfallande lydtrykknivå.

Støykjelde	Gul sone		Raud sone	
	Utandørs støy	Utandørs støy om natta kl. 23-07	Utandørs støy	Utandørs støy om natta kl. 23-07

Industri med heilkontinuerleg drift, utan impulslyd	$L_{den} = 55 \text{ dB}$	$L_{night} = 45 \text{ dB}$ $L_{AFmax} = 60 \text{ dB}$	$L_{den} = 65 \text{ dB}$	$L_{night} = 55 \text{ dB}$ $L_{AFmax} = 80 \text{ dB}$
---	---------------------------	--	---------------------------	--

Ved vurdering av støygrenser i utsleppsløyve er det vanleg praksis å sjå til tilrådde støygrenser i T-1442. For etablering av nye støykjelder er desse grensene tilsvarande nedre grenseverdi for gul støysone.

Etter T-1442 bør ein ta høgd for utvikling 10-20 år fram i tid.

3.2 Regelverk i denne saka

Norconsult vurderer støysituasjonen som akseptabel gitt at planlagt biogassanlegg ikkje påfører eksisterande bygg med støyfølsam bruk eller andre støyfølsame område støy ved fasade eller på uteopphaldsareal over $L_{den} = 55 \text{ dB}$ eller $L_{night} = 45 \text{ dB}$.

4 Føresetnadar og metode

Oppdraget er løyst med grunnlag i:

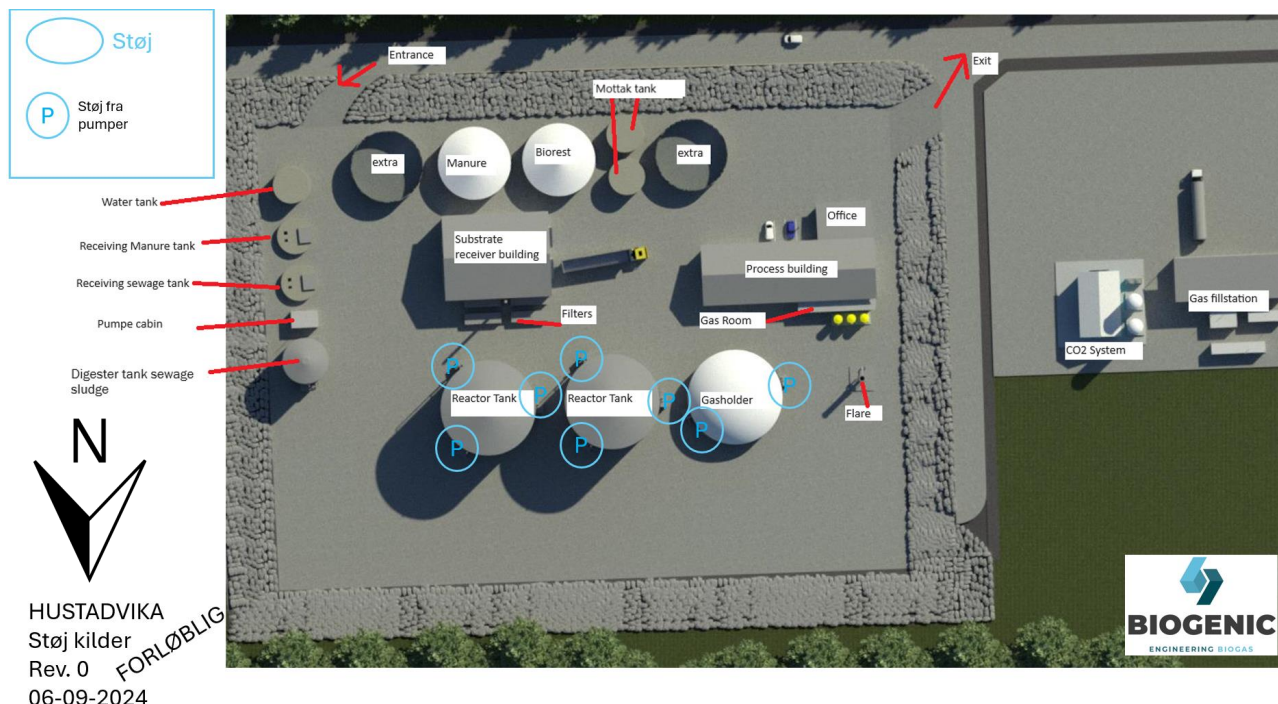
- Digitalt kartgrunnlag datert 2.9.2024.
- Opplysingar om drift gitt av tiltakshavar 6.9.2024
- Skisse over anlegget motteken 6.9.2024

Støykjeldene i anlegget er plassert i samsvar med skisser. Nye bygg i området er ikkje medrekna. Terreng innanfor planområdet er planert på kote +85.

Oppdraget er løyst i koordinatsystemet Euref89 UTM sone 32, med høgdedatum NN2000.

4.1 Drift

Biogassanlegget produserer biogass frå husdyrgjødsel og annan biomasse. Prosessen går i eit lukka anlegg. Skisse som viser utforming av anlegget er vist i Figur 3 med prosessar påteikna.



Figur 2. Skissert situasjonsplan (BIOGENIC, 6.9.2024)

Det vert planlagt levering av biomasse og henting av restmassar inne i eit lukka bygg «Substrate receiver building». Anlegget bør planleggast slik at alle støyande aktivitetar i hallen kan gjerast med lukka portar. Dette er eit viktig støyreduserande tiltak fordi desse prosessane kan gi ein del støy til omgjevnadane.

Produsert biogass vert trykksett og lagra i gasstankar som står på transportflak klare for henting («gass fillstation») på naboeigedomen med gnr. 50, bnr. 103.

Totalt vert det anslått høgst 16 transportar med tunge køyretøy inn/ut av anlegget per arbeidsdag, all transport vert planlagt i dagperioden (kl. 7-19) på kvardagar.

Sjølve prosessanlegget går kontinuerleg, her er det ulike pumper, ventilar, kjøleiningar osv. som kan gje noko støy. Me har nytta erfaringstal på lydnivå frå tilsvarende prosjekt for ulike kjelder utandørs. Desse støykjeldene er rekna saman til ei arealkjelde med lydeffektnivå $L_{WA} = 94$ dB som går kontinuerleg.

Ved lengre tids straumbrot må ein brenna gass i fakkel, slike fakklar har lydeffektnivå opp mot $L_{WA} = 96$ dB. I berekninga er det lagt til grunn at fakkel brenn med lydeffektnivå $L_{WA} = 96$ dB i 24 timar ved eit slikt straumbrot.

I tillegg kjem støy frå manøvrering av tunge køyretøy inne på området, antatt lydeffektnivå $L_{WA} = 100$ dB 3 timar i dagperioden per arbeidsdag.

Alle vurderingane av lydeffektnivå er gjort konservative og vil representera eit verste døgn.

Ved handtering av transportflak kan ein få slag-støy frå metall mot metall og skrik frå metallhjul mot asfalt/betong. Slik maksimalstøy er kortvarig og skjer sjeldan og er difor ikkje medrekna vidare.

4.2 Reknemetode

Støy frå industri er rekna etter den gjeldande nordiske reknemetoden for industristøy [4]. Alle berekningar er gjort i programvara CadnaA [5] versjon 2024 MR1.

Det er føresett lydabsorberande (akustisk mjukt) underlag/terreng, med unntak av asfalterte vegar og i industriområdet.

Alle støynivå, både ved fasade og støysonkart er avrunda reint matematisk. Døme: Utrekna innfallande årsmidla døgnnivå $L_{den} = 55,4$ dB er runda ned til $L_{den} = 55$ dB, medan utrekna $L_{den} = 55,5$ dB er runda opp til $L_{den} = 56$ dB.

5 Vurderingar og berekningar

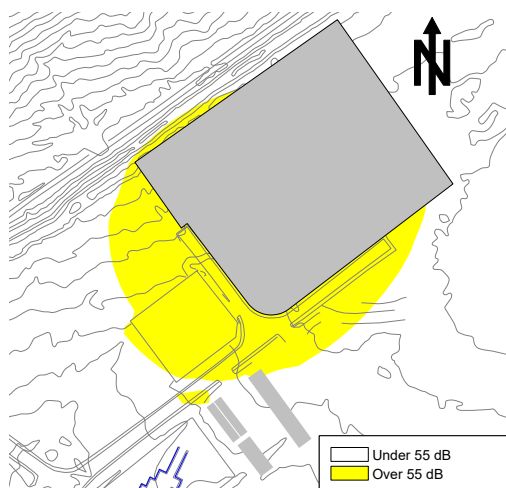
5.1 Støy frå transport på offentleg veg

Tiltakshavar anslår at maksimalt 16 tunge køyretøy er innom anlegget per arbeidsdag. I hovudsak er dette tankbilar som leverer gjødsel/hentar restmasse. Resterande er lastebilar som leverer konteinar med biomasse eller hentar transportflak med gass. All transport vert planlagt i dagperioden mellom kl. 7 og 19.

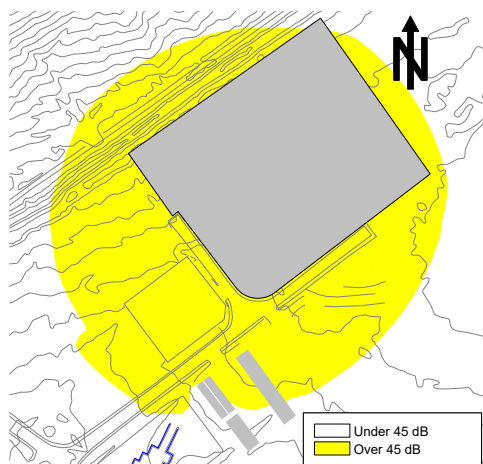
Trafikken inn og ut av anlegget gir eit tillegg i årsdøgntrafikk (ÅDT) på høgst 11 køyretøy/døgn. Denne endringa er ikkje vesentleg og støy frå transport på offentleg veg er ikkje vurdert nærare.

5.2 Støy frå prosessanlegg og transport inne på området

Biogassanlegget gir lite støy. I berekninga vist i Figur 4 er det lagt til grunn eit verste døgn. Likevel strekkjer støysona seg så vidt utanfor planområdet (høgst ca. 100 m med støygrense for natt). Grå flate viser aktuell tomt. Figur 4 syner støy frå fakkelen gjennom ei natt med full driftsstans og avbrenning.



Figur 3. Støykart verste døgn, L_{den} dB, rekna i 4 m høgde.



Figur 4. Støykart verste døgn, L_n dB, rekna i 4 m høgde.

5.3 Lydtilhøve innandørs i mottaks-/prosesshall

For å betra arbeidssituasjonen innandørs i mottaks-/prosesshall anbefalar me lydabsorberande takkonstruksjon (for eksempel korrugert stålplatetak med perforering og mineralull over) og lydabsorberande overflate på kort- og langvegg. Type veggabsorbent må tilpassast ev. behov for vask og vedlikehald.

6 Konklusjon

Biogassanlegget gir lite støy til omgjevnadane og er plassert i svært god avstand frå alle støyfølsame område. Sjølv i eit verste døgn breier støysonene seg berre omlag 100 m utanfor området.

7 Referansar

- [1] «REGULERINGSFØRESEGNER FOR REGULERINGSPLAN VARHOLINDUSTRIOMRÅDE PLANID: 91089», Fræna kommune, apr. 1991.
- [2] «T-1442/2021 Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging», Klima- og miljødepartementet, jun. 2021.
- [3] «Håndbok V716 Nordisk beregningsmetode for vegtrafikkstøy», Statens vegvesen, des. 2000.
- [4] «Vejledning fra Miljøstyrelsen Nr. 5 1993 Beregning af støj fra virksomheder», Miljøstyrelsen i Danmark, jan. 2014.
- [5] *CadnaA*. DataKustik GmbH.

Beregning av storulykke krav

	Hydraulisk gass volumen (m3)	Trykk (barA)	Lagervolumen (Nm3)	Densitet (kg/m3)	Lagret masse (tonn)	Type	Grense for storulykke (tonn)	Andel av grense
Gass volumen i råtnetank 1	367	1,01	370	1,1	0,4	Giftig gass	10	4,1%
Gass volumen i råtnetank 2	367	1,01	370	1,1	0,4	Giftig gass	10	4,1%
Gass volumen i råtnetank 3 (kloakk)	100	1,01	101	1,1	0,1	Giftig gass	10	1,1%
Sekundærtank gasslager	1172,0	1,01	1 184	1,1	1,3	Giftig gass	10	13,0%
			-		-			
Hyg. Tanker 85 grC volumen	8	1,01	8	1,1	0,01	Giftig gass	10	0,1%
Hyg tanker 70 grC volumen	8	1,01	8	1,1	0,01	Giftig gass	10	0,1%
Kullfiltre gassvolumen	30	1,11	33	1,1	0,04	Giftig gass	10	0,4%
			-		-			
Volumen flak 1	19,25	251	5 958	0,71	4,55	Brannfarlig gass	50	9,1%
Volumen flak 2	19,25	251	5 958	0,71	4,55	Brannfarlig gass	50	9,1%
Volumen flak 3	19,25	251	5 958	0,71	4,55	Brannfarlig gass	50	9,1%
Volumen flak 4	19,25	251	5 958	0,71	4,55	Brannfarlig gass	50	9,1%
Volumen flak 5	19,25	251	5 958	0,71	4,55	Brannfarlig gass	50	9,1%
Volumen flak 6	19,25	251	5 958	0,71	4,55	Brannfarlig gass	50	9,1%
Tankvolum totalt	2167	m3			2,3	Giftig gass		77 %
					27,3	Brannfarlig gass		

Er denne under
100% er det ikke
krav om
storulykkesøknad

SAFETY DATA SHEET

Acetic Acid 60 % (Eddiksyre 60 %)

The safety data sheet is in accordance with Commission Regulation (EU) 2020/878 of 18 June 2020 amending Regulation (EC) No 1907/2006 of the European Parliament and of the Council on the Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (REACH)

SECTION 1: Identification of the substance / mixture and of the company / undertaking

Date issued	13.03.2023
-------------	------------

1.1. Product identifier

Product name	Acetic Acid 60 % (Eddiksyre 60 %)
Synonyms	Acetic acid mixture

1.2. Relevant identified uses of the substance or mixture and uses advised against

Use of the substance / mixture	Residual product after synthesis
--------------------------------	----------------------------------

1.3. Details of the supplier of the safety data sheet**Producer**

Company name	Chemring Nobel AS
Postal address	Engeneveien 7
Postcode	N-3475
City	SÆTRE
Country	Norway
Telephone number	+47 32 27 86 00
Email	sales@chemringnobel.no
Website	http://www.chemringnobel.no/

1.4. Emergency telephone number

Emergency telephone	Telephone number: 111 (NHS) Description: For poisoning emergencies (UK)
	Telephone number: +47 22 59 13 00 Description: Norwegian Poison Information Center

SECTION 2: Hazards identification**2.1. Classification of the substance or mixture**

Classification according to Regulation (EC) No 1272/2008 [CLP / GHS]	<p>Skin Corr. 1B; H314</p> <p>Eye Dam. 1; H318</p> <p>Skin Sens. 1; H317</p> <p>Muta. 2; H341</p> <p>Carc. 1B; H350</p>
Substance / mixture hazardous properties	Causes severe skin burns and eye damage. Causes serious eye damage. May cause an allergic skin reaction. Suspected of causing genetic defects. May cause cancer.

2.2. Label elements

Hazard pictograms (CLP)



Composition on the label	Acetic acid ...% 60 - 65 %, Formaldehyde ...% 1 - 2 %
Signal word	Danger
Hazard statements	<p>H314 Causes severe skin burns and eye damage.</p> <p>H317 May cause an allergic skin reaction.</p> <p>H341 Suspected of causing genetic defects .</p> <p>H350 May cause cancer .</p>
Precautionary statements	<p>P201 Obtain special instructions before use.</p> <p>P308+P313 IF exposed or concerned: Get medical advice / attention.</p> <p>P260 Do not breathe vapours/spray.</p> <p>P280 Wear protective gloves / protective clothing / eye protection / face protection.</p> <p>P303+P361+P353 IF ON SKIN (or hair): Remove / Take off immediately all contaminated clothing. Rinse skin with water [or shower].</p> <p>P305+P351+P338 IF IN EYES: Rinse cautiously with water for several minutes. Remove contact lenses, if present and easy to do. Continue rinsing.</p> <p>P310 Immediately call a POISON CENTER / doctor / .</p>
Supplemental label information	Restricted to professional users.

2.3. Other hazards

PBT / vPvB	The mixture does not meet current criteria for PBT (Persistent, bioaccumulative and toxic) or vPvB (very persistent and very bioaccumulative).
Physicochemical effects	In case of strong heating, flammable vapors are formed which, with air, can produce explosive mixtures.
Other hazards	Formic acid (CAS No 64-18-6) is listed on ECHA's Endocrine disruptor assessment list. Status "Under development (BPR)".

SECTION 3: Composition / information on ingredients

3.2. Mixtures

Substance	Identification	Classification	Contents	Notes
Acetic acid ...%	CAS No.: 64-19-7 EC No.: 200-580-7 Index No.: 607-002-00-6	Flam. Liq. 3; H226; Skin Corr. 1A; H314; CLP classification, notes: B	60 - 65 %	
Formaldehyde ...%	CAS No.: 50-00-0 EC No.: 200-001-8 Index No.: 605-001-00-5	Carc. 1B; H350; Muta. 2; H341; Acute tox. 3; H331; Acute tox. 3; H311; Acute tox. 3; H301; Skin Corr. 1B; H314; Skin Sens. 1; H317; CLP classification, notes: B; D	1 - 2 %	
Formic Acid	CAS No.: 64-18-6 EC No.: 200-579-1 Index No.: 607-001-00-0	Flam. Liq. 3; H226 Skin Corr. 1A; H314 Eye Dam. 1; H318	1 - 2 %	

Remarks, substance

CAS No 64-19-7 has specific concentration limits:
 Skin Corr. 1A; H314: $C \geq 90\%$
 Skin Corr. 1B; H314: $25\% \leq C < 90\%$
 Skin Irrit. 2; H315: $10\% \leq C < 25\%$
 Eye Irrit. 2; H319: $10\% \leq C < 25\%$
 CAS No 50-00-0 has specific concentration limits:
 Skin Corr. 1B; H314: $C \geq 25\%$
 Skin Irrit. 2; H315: $5\% \leq C < 25\%$ Eye Irrit. 2; H319: $5\% \leq C < 25\%$
 STOT SE 3; H335: $C \geq 5\%$
 SkinSens. ; H317: $C \geq 0,2\%$
 CAS No 64-18-6 has specific concentration limits:
 Skin Corr. 1A; H314: $C \geq 90\%$
 Skin Corr. 1B; H314: $10\% \leq C < 90\%$
 Skin Irrit. 2; H315: $2\% \leq C < 10\%$
 Eye Irrit. 2; H319: $2\% \leq C < 10\%$
 CAS 64-19-7:
 LD50 oral rat: 3310 mg/kg
 CAS 50-00-0:
 LC50 inhalation rat, 4 h: 0,31 mg/l
 LD50 dermal rabbit: 270 mg/kg bw

Substance comments

See section 16 for explanation of hazard statements (H) listed above.
 CAS 50-00-0:
 Note B:
 Some substances (acids, bases, etc.) are placed on the market in aqueous solutions at various concentrations and, therefore, these solutions require different classification and labelling since the hazards vary at different concentrations.
 In Part 3 entries with Note B have a general designation of the following type: 'nitric acid ... %'.
 In this case the supplier must state the percentage concentration of the solution on the label. Unless otherwise stated, it is assumed that the percentage concentration is calculated on a weight/weight basis.
 Anmerking D:
 Note D:
 Certain substances which are susceptible to spontaneous polymerisation or decomposition are generally placed on the market in a stabilised form. It is in this

form that they are listed in Part 3.
However, such substances are sometimes placed on the market in a non-stabilised form. In this case, the supplier must state on the label the name of the substance followed by the words 'non-stabilised'.

SECTION 4: First aid measures

4.1. Description of first aid measures

General	Emergency telephone number: see section 1.4. In case of unconsciousness or severe accidents, call 112.
Inhalation	Fresh air and rest. Get medical attention if any discomfort continues. For breathing difficulties oxygen may be necessary. Get medical attention.
Skin contact	Rinse immediately contaminated clothing and skin with plenty of water before removing clothes. Continue to rinse for at least 15 minutes. Get immediate medical advice/attention.
Eye contact	Important! Immediately rinse with water for 15-30 minutes. Remove contact lenses and open eyes wide apart. Use luke warm water to avoid damage to the eye. Transport to physician. Keep on flushing during transport.
Ingestion	Rinse the mouth. Drink 1-3 glasses of water. DO NOT induce vomiting. Get medical attention immediately. Do not give victim anything to drink if he is unconscious.

4.2. Most important symptoms and effects, both acute and delayed

Acute symptoms and effects	<p>IF IN EYES: The chemical is corrosive to the eyes and may cause permanent damage. Symptoms such as strong burning, tearing/watering, redness and blurred vision may occur. In severe cases, there is a risk of visual damage/blindness.</p> <p>IF ON SKIN: The chemical is corrosive to skin and mucous membranes. Forms blisters and can cause ulceration. Tissue damage. May cause sensitisation by skin contact.</p> <p>IF SWALLOWED: Causes burns if swallowed. Causes burning sensation in the mouth, throat and esophagus. May cause serious permanent damage.</p>
Delayed symptoms and effects	<p>In case of intense exposure, pulmonary edema can occur after several hours. Symptoms of pulmonary edema may be shortness of breath and breathing difficulties, anxiety, restlessness and coughing which produces bloody foam in the mouth.</p> <p>May cause cancer.</p> <p>Suspected of causing genetic defects.</p>

4.3. Indication of any immediate medical attention and special treatment needed

Medical treatment	Treat as chemical burns/scalding. Risk of perforation of the esophagus. Hospital treatment is required. Treat symptomatically.
-------------------	--

SECTION 5: Firefighting measures

5.1. Extinguishing media

Suitable extinguishing media	Small fires: Alcohol resistant foam. Powder. Carbon dioxide (CO ₂).
------------------------------	---

	Larger fires: Water spray, fog or mist.
Improper extinguishing media	Do not use full water jet as an extinguisher, since this may spread corrosive liquid.

5.2. Special hazards arising from the substance or mixture

Fire and explosion hazards	The chemical is not classified as flammable. The chemical may, when heated, generate fumes which form explosive mixture with air.
Hazardous combustion products	May include, but is not limited to: Carbon dioxide (CO ₂). Carbon monoxide (CO).

5.3. Advice for firefighters

Personal protective equipment	Use compressed air equipment when the chemical is involved in fire. In case of evacuation, an approved protection mask should be used. See also section 8.
Other information	Containers close to fire should be removed immediately or cooled with water. Spill water from fire fighting may be strongly caustic. Extinguishing water must not be discharged into drains.

SECTION 6: Accidental release measures

6.1. Personal precautions, protective equipment and emergency procedures

General measures	Provide adequate ventilation. Keep public away from danger area. Eliminate all ignition sources if safe to do so.
Personal protection measures	Avoid inhalation of vapours and spray mist and contact with skin and eyes. Beware! The product is corrosive. Use protective equipment as referred to in section 8.

6.2. Environmental precautions

Environmental precautionary measures	Do not allow to enter into sewer, water system or soil. Spillages or uncontrolled discharges into watercourses must be IMMEDIATELY alerted to the Environmental Agency or other appropriate regulatory body.
--------------------------------------	--

6.3. Methods and material for containment and cleaning up

Clean up	Absorb in vermiculite, dry sand or earth and place into containers. Collect in a suitable container and dispose as hazardous waste according to section 13. Wash contaminated area with water and allow to dry.
----------	---

6.4. Reference to other sections

Other instructions	See also sections 8 and 13.
--------------------	-----------------------------

SECTION 7: Handling and storage

7.1. Precautions for safe handling

Handling	Provide adequate ventilation. Avoid exposure. Obtain special instructions before use. Use protective equipment as referred to in section 8. Never add water directly to this product - may cause vigorous reaction/boiling. Always dilute by carefully pouring the product into the water.
----------	---

Protective safety measures

Safety measures to prevent fire	Can form explosive gas-air mixtures. Risk of vapor accumulation near the floor and in low-lying areas. Smoking and naked flames and other ignition sources are prohibited.
Advice on general occupational hygiene	Do not eat, drink or smoke during work. Wash hands at the end of each work shift and before eating, smoking and using the toilet. Wash contaminated clothing before reuse.

7.2. Conditions for safe storage, including any incompatibilities

Storage	Store in a tightly closed container in a cool, well-ventilated place, protected from heat source. Keep upright.
---------	---

Conditions for safe storage

Advice on storage compatibility	Keep away from: Alkalies. Oxidizing agents. Amines. Alcohols. Food and feed.
---------------------------------	--

7.3. Specific end use(s)

Specific use(s)	See section 1.2.
-----------------	------------------

SECTION 8: Exposure controls / personal protection

8.1. Control parameters

Substance	Identification	Exposure limits	TWA Year
Acetic acid	CAS No.: 64-19-7	Limit value (8 h) : 10 ppm Limit value (8 h) : 25 mg/m ³ Limit value (short term) Value: 20 ppm Limit value (short term) Value: 50 mg/m ³	
Formaldehyde ...%	CAS No.: 50-00-0	Limit value (8 h) : 2 ppm Limit value (8 h) : 2,5 mg/m ³ Limit value (short term) Value: 2 ppm Limit value (short term) Value: 2,5 mg/m ³	
Formic acid ...%	CAS No.: 64-18-6	Limit value (8 h) : 5 ppm Limit value (8 h) : 9,6 mg/m ³	
Control parameters comments	References (laws/regulations): EH40/2005 Workplace exposure limits, with later amendments.		

8.2. Exposure controls

Precautionary measures to prevent exposure

Technical measures to prevent exposure	Provide adequate ventilation, including appropriate local extraction, to ensure that the defined occupational exposure limit is not exceeded. The personal protective equipment must be CE-marked and the latest version of the standards
--	---

shall be used. The protective equipment and the specified standards recommended below are only suggestions, and should be selected on advice from the supplier of such equipment.

A risk assessment of the work place/work activities (the actual risk) may lead to other control measures. The protection equipment's suitability and durability will depend on application.

Eye / face protection

Eye protection equipment	Description: Wear tight-fitting goggles or face shield. (minst 20 cm stort). Reference to relevant standard: EN 166 (Personal eye-protection. Specifications).
Additional eye protection measures	Eye wash facilities shall be available at the work place. Either a fixed eye wash facility connected to the drinking water (preferably warm water) or a portable disposable unit.

Hand protection

Suitable gloves type	Use protective gloves that are suitable for the application. Suitable gloves can be recommended by the glove supplier.
Suitable materials	PVC gloves are recommended.
Breakthrough time	Value: ≥ 8 hour(s)
Thickness of glove material	Value: $> 0,34$ mm
Hand protection equipment	Reference to relevant standard: EN ISO 374 (Protective gloves against chemicals and micro-organisms). EN 420 (Protective gloves - General requirements and test methods).
Additional hand protection measures	Gloves must only be worn on clean, dry hands. Change gloves frequently.

Skin protection

Suitable protective clothing	Use appropriate antistatic protective clothing. Impervious clothing, gloves and minimum 8 inches face shield. Wear chemical resistant protective footwear.
Additional skin protection measures	Emergency shower should be available at the workplace.

Respiratory protection

Respiratory protection necessary at	In case of inadequate ventilation or risk of inhalation of vapours, use suitable respiratory equipment with combination filter (type A+B+P3). Wear air-supplied mask in confined areas.
Recommended respiratory protection	Reference to relevant standard: EN 14387 (Respiratory protective devices. Gas filter(s) and combined filter(s). Requirements, testing, marking).

Appropriate environmental exposure control

Environmental exposure controls	Do not allow to enter into sewer, water system or soil.
---------------------------------	---

SECTION 9: Physical and chemical properties

9.1. Information on basic physical and chemical properties

Physical state	Fluid.
Colour	Clear Colourless.
Odour	Vinegar. (Pungent. / Slightly pungent odour.)
Odour limit	Comments: Data lacking.
pH	Comments: Acid (Not determined.)
Freezing point	Value: -20 °C
Boiling point / boiling range	Comments: Not determined.
Flash point	Value: > 65 °C
Evaporation rate	Comments: Data lacking.
Flammability	Non flammable. In use may form flammable/explosive vapour-air mixture.
Lower explosion limit with unit of measurement	Value: 4 %
Upper explosion limit with units of measurement	Value: 19,9 %
Vapour pressure	Comments: Data lacking.
Vapour density	Value: > 1 Test reference: Air = 1
Particle characteristics	Comments: Not relevant for liquids.
Density	Value: ~ 1,06 g/cm ³
Solubility	Medium: Water Comments: Soluble.
Partition coefficient: n-octanol/ water	Comments: Not relevant for a mixture.
Auto-ignition temperature	Comments: Data lacking.
Decomposition temperature	Comments: Data lacking.
Viscosity	Comments: Not specified by the manufacturer.
Explosive properties	Not explosive. When heated > 65 °C, flammable vapors are formed which can form explosive mixtures with air.
Oxidising properties	Not oxidizing.

9.2. Other information

Other physical and chemical properties

Physical and chemical properties No further information is available.

9.2.2. Other safety characteristics

Comments Data lacking.

SECTION 10: Stability and reactivity

10.1. Reactivity

Reactivity	Acid reaction.
------------	----------------

10.2. Chemical stability

Stability	The chemical is stable under normal conditions of storage and use.
-----------	--

10.3. Possibility of hazardous reactions

Possibility of hazardous reactions	May be corrosive to metals. Generates heat on contact with water. Exothermic reaction with oxidizing agents.
------------------------------------	--

10.4. Conditions to avoid

Conditions to avoid	Avoid heat, flames and other sources of ignition.
---------------------	---

10.5. Incompatible materials

Materials to avoid	Alkalies. Oxidizing agents. Amines. Alcohols. Permanganates.
--------------------	--

10.6. Hazardous decomposition products

Hazardous decomposition products	None under normal conditions. See also section 5.2.
----------------------------------	---

SECTION 11: Toxicological information

11.1. Information on hazard classes as defined in Regulation (EC) No 1272/2008

Acute toxicity	Effect tested: LD50
	Route of exposure: Oral
	Value: 3310 mg/kg
	Species: Rat
	Test reference: CAS 64-19-7
	Effect tested: LC50
	Route of exposure: Inhalation.
	Duration: 4 hour(s)
	Value: 0,31 mg/l
Species: Rat	
Test reference: CAS 50-00-0	
Effect tested: LD50	
Route of exposure: Dermal	
Value: 270 mg/kg bw	
Species: Rabbit	
Test reference: CAS 50-00-0	

Other information regarding health hazards

Assessment of acute toxicity, classification	Based on available data, the classification criteria are not met.
Assessment of skin corrosion / irritation, classification	Causes severe burns to the skin.
Assessment of eye damage or irritation, classification	Causes severe skin burns and eye damage. Causes serious eye damage.

Assessment of respiratory sensitisation, classification	Based on available data, the classification criteria are not met.
Assessment of skin sensitisation, classification	May cause an allergic skin reaction.
Assessment of germ cell mutagenicity, classification	Suspected of causing genetic defects.
Assessment of carcinogenicity, classification	May cause cancer.
Assessment of reproductive toxicity, classification	Based on available data, the classification criteria are not met.
Assessment of specific target organ toxicity - single exposure, classification	Based on available data, the classification criteria are not met.
Assessment of specific target organ toxicity - repeated exposure, classification	Based on available data, the classification criteria are not met.
Assessment of aspiration hazard, classification	Based on available data, the classification criteria are not met.

Symptoms of exposure

In case of ingestion	Causes burns if swallowed. Causes burning sensation in the mouth, throat and esophagus. May cause serious permanent damage.
In case of skin contact	Strongly corrosive. May cause deep tissue damage. Cause blisters and burns. May cause sensitisation by skin contact.
In case of inhalation	Vapours are corrosive. After 24-36 hours, injured persons may develop serious shortness of breath and lung oedema.
In case of eye contact	Strongly corrosive. Causes severe burns. Immediate first aid is imperative. Symptoms such as strong burning, tearing/watering, redness and blurred vision may occur. In severe cases, there is a risk of visual damage/blindness.

11.2 Other information

Endocrine disruption	Formic acid (CAS No 64-18-6) is listed on ECHA's Endocrine disruptor assessment list.
----------------------	---

SECTION 12: Ecological information

12.1. Toxicity

Ecotoxicity	Acute aquatic fish: LC50, 96 h: 75 mg/l (Species: <i>Lepomis macrochirus</i>) LC50, 96 h: 88 mg/l (Species: <i>Pimephales promelas</i>) LC50, 96 h: > 300,82 mg/l (Species: <i>Oncorhynchus mykiss</i>)
	Acute aquatic algae: EC50, 72 h: > 300,82 mg/l (Species: <i>Skeletonema costatum</i>), (based on growth rate), applies to acetate
	Acute aquatic Daphnia: EC50, 24 h: > 300,82 mg/l (Species: <i>Daphnia magna</i>), (based on mobility)

The chemical is not classified as harmful to the environment.

12.2. Persistence and degradability

Biodegradability	Value: 96 % Comments: Readily biodegradable Test period: 20 day(s)
------------------	--

12.3. Bioaccumulative potential

Bioaccumulation, comments	Log Pow: -0,17. Will not bio-accumulate.
---------------------------	--

12.4. Mobility in soil

Mobility	Soluble in water.
----------	-------------------

12.5. Results of PBT and vPvB assessment

Results of PBT and vPvB assessment	The mixture does not meet current criteria for PBT (Persistent, Bioaccumulative and Toxic) or vPvB (very persistent and very bioaccumulative).
------------------------------------	--

12.6. Endocrine disrupting properties

Endocrine disrupting properties	Formic acid (CAS No 64-18-6) is listed on ECHA's Endocrine disruptor assessment list.
---------------------------------	---

12.7. Other adverse effects

Additional ecological information	Acids cause decreased pH values in the water. A low pH value harms aquatic organisms. Do not allow to enter into sewer, water system or soil.
-----------------------------------	---

SECTION 13: Disposal considerations

13.1. Waste treatment methods

Appropriate methods of disposal for the chemical	Do not empty into drains. Disposed of as hazardous waste by approved contractor. The waste code (EWC-Code) is intended as a guide. The code must be chosen by the user, if the use differs from the one mentioned below.
Appropriate methods of disposal for the contaminated packaging	Uncleaned packages must be disposed of as hazardous waste. Empty and cleaned packages may be disposed of or recycled as household waste.
EWC waste code	EWC waste code: 070104 other organicsolvents, washing liquids and mother liquors Classified as hazardous waste: Yes EWC waste code: 060106 other acids Classified as hazardous waste: Yes

SECTION 14: Transport information

Dangerous goods	Yes
-----------------	-----

14.1. UN number

ADR/RID/ADN	2790
IMDG	2790
ICAO/IATA	2790

14.2. UN proper shipping name

Proper shipping name English	ACETIC ACID SOLUTION
ADR/RID/ADN	ACETIC ACID SOLUTION
ADR/RID/ADN	ACETIC ACID SOLUTION
IMDG	ACETIC ACID SOLUTION
ICAO/IATA	ACETIC ACID SOLUTION

14.3. Transport hazard class(es)

ADR/RID/ADN	8
Classification code ADR/RID/ADN	C3

14.4. Packing group

ADR/RID/ADN	II
IMDG	II
ICAO/IATA	II

14.5. Environmental hazards

IMDG Marine pollutant	No
-----------------------	----

14.6. Special precautions for user

Special safety precautions for user	Follow loading regulations in ADR/RID/IMDG/ICAO-TI
-------------------------------------	--

14.7. Maritime transport in bulk according to IMO instruments

Transport in bulk (yes/no)	No
Ship type required	Data lacking.
Pollution category	Data lacking.

Additional information

Hazard label ADR/RID/ADN	8
Hazard label IMDG	8
Hazard label ICAO/IATA	8

ADR/RID Other information

Tunnel restriction code	E
Transport category	2

Hazard No.	80
------------	----

IMDG Other information

EmS	F-A, S-B
-----	----------

SECTION 15: Regulatory information

15.1. Safety, health and environmental regulations / legislation specific for the substance or mixture

Restriction of chemicals according to Annex XVII (REACH)	CAS No 50-00-0 is covered by entries 28, and the use is restricted according to REACH Annex XVII.
Nanomaterial	No
References (laws/regulations)	Regulation (EC) No 1272/2008 on classification, labelling and packaging of substances and mixtures (CLP-regulation) with later amendments. Regulation (EC) No 1907/2006 on the registration, evaluation, authorization and restriction of chemicals (REACH Regulation), with later amendments. European Waste Catalogue and Hazardous Waste List The Carriage of Dangerous Goods and Use of Transportable Pressure Equipment Regulations 2009.

15.2. Chemical safety assessment

Chemical safety assessment performed	No
CSR required	No

SECTION 16: Other information

Supplier's notes	The information contained in this SDS must be made available to all those who handle the product.
List of relevant H-phrases (Section 2 and 3)	H226 Flammable liquid and vapour. H301 Toxic if swallowed. H311 Toxic in contact with skin. H314 Causes severe skin burns and eye damage. H317 May cause an allergic skin reaction. H318 Causes serious eye damage. H331 Toxic if inhaled. H341 Suspected of causing genetic defects H341 Suspected of causing genetic defects . H350 May cause cancer H350 May cause cancer .
CLP classification, comments	Calculation method.
Key literature references and sources for data	Suppliers Safety data sheet dated: 13.02.2019
Abbreviations and acronyms used	ADN: The European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Inland Waterways ADR: The European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road

	<p>EWC: European Waste Code (a code from the EU's common classification system for waste)</p> <p>EC50: The effective concentration of substance that causes 50% of the maximum response</p> <p>ECHA: European CHEmicals Agency</p> <p>IATA: The International Air Transport Association</p> <p>ICAO: The International Civil Aviation Organisation</p> <p>IMDG: The International Maritime Dangerous Goods Code</p> <p>IMO: International Maritime Organization</p> <p>LC50: Median concentration lethal to 50% of a test population.</p> <p>LD50: Lethal dose, is the amount of a substance given to a group of test animals, which causes the death of 50%.</p> <p>Log Pow: Partition coefficient: n-octanol / water</p> <p>PBT: Persistent, Bioaccumulative and Toxic</p> <p>RID: The Regulations concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Rail</p> <p>vPvB: very Persistent and very Bioaccumulative</p>
Information added, deleted or revised	New Safety Data Sheet.
Version	1
Prepared by	Kiwa Kompetanse AS, v/ MR

SIKKERHETS DATABLAD

I samsvar med 1907/2006 vedlegg II 2015/830 og 1272/2008
(Alle henvisninger til EUs regelverk og direktiver er forkortet til kun nummerbetegnelsen)
Utgitt 2017-12-21
Erstatter blad utstedt 2017-09-28
Versjonsnummer 5.1



AVSNITT 1: IDENTIFIKASJON AV STOFFET/STOFFBLANDINGEN OG AV SELSKAPET/FORETAKET

1.1. Produktidentifikator

Handelsnavn Glykol 774C OEM Blågrön

1.2. Identifiserte relevante bruksområder for stoffet eller stoffblandingen og bruk som det advares mot

Identifiserte bruksområder Frostvæske

1.3. Opplysninger om leverandøren av sikkerhetsdatabladet

Firma Arom-dekor Kemi AB
Europavägen 1
51291 SEXDREGA
Sverige
Telefon 0320 60500
E-post info@aromdekor.se

1.4. Nødtelefonnummer

Kontakte giftinformasjonen tlf. 22 59 13 00. I akutte tilfeller (ambulanse): Ring 113.

AVSNITT 2: FAREIDENTIFIKASJON

2.1. Klassifisering av stoffet eller stoffblandingen

Akutt giftighet (Kategori 4 svelging), H302

Spesifikk målorgantoksisitet - gjentatt eksponering (Kategori 2), H373

2.2. Merkingselementer

Farepiktogram



Varselord	Advarsel
Faresetninger	
H302	Farlig ved svelging
H373	Kan forårsake organskader ved langvarig eller gjentatt eksponering
Sikkerhetssetninger	
P101	Dersom det er nødvendig med legehjelp, ha produktets beholder eller etikett for hånden
P102	Oppbevares utilgjengelig for barn
P260	Ikke innånd støv/røyk/gass/tåke/ damp/aerosoler
P264	Vask hender grundig etter bruk
P270	Ikke spis, drikk eller røyk ved bruk av produktet
P301+P310	VED SVELGING: Kontakt umiddelbart GIFTINFORMASJONSSENTER/lege
P501	Innhold og beholder leveres til autoriserte avfallshånderingsanlegg

2.3 Andre farer

Dette produktet inneholder ingen stoffer som er vurdert som PBT- eller vPvB-stoff

AVSNITT 3: SAMMENSETNING/OPPLYSNINGER OM BESTANDDELER

3.2. Stoffblandinger

Legg merke til at tabellen viser kjente farer for ingrediensene i ren form. Farene reduseres eller elimineres når disse blandes eller spes ut, se avsnitt 16d.

Bestanddeler	Klassifisering	Konsentrasjon
ETYLENGLYKOL		
CAS-nummer: 107-21-1 EF-nummer: 203-473-3	Acute Tox 4oral, STOT RE 2; H302, H373	60 - 98 %

Indeksnummer: 603-027-00-1		
NATRIUMBENSOAT		
CAS-nummer: 532-32-1 EF-nummer: 208-534-8	Eye Irrit 2; H319	1 - 5 %
BORAKSPENTAHYDRAT		
CAS-nummer: 12179-04-3 EF-nummer: 215-540-4 Indeksnummer: 005-011-02-9	Eye Irrit 2, Repr 1BFD; H319, H360FD	<1 %

Forklaringer til ingrediensene og merkingen er angitt i Avsnitt 16e. Offisielle forkortelser er skrevet med normal stil. Med kursiv stil angis spesifikasjoner og/eller kompletteringer som har blitt brukt ved beregning av blandingens klassifisering, se Avsnitt 16b.

AVSNITT 4: FØRSTEHJELPSTILTAK

4.1. Beskrivelse av førstehjelpstiltak

Generelt

Kontakt umiddelbart GIFTSENTRALEN eller lege.

Ved innånding

La personen som er skadet hvile på et varm sted med frisk luft, og vedvarer symptomene skal lege oppsøkes.

Ved øyekontakt

Skyll øyet i flere minutter. Hvis symptomene vedvarer, kontakt lege, fortrinnsvis øyenlege for råd om videre behandling.

Angi merking under avsnitt 2 i denne sikkerhetsdatabladet.

Ved hudkontakt

Normal vask av huden anses tilstrekkelig. Dersom det likevel forekommer symptomer, kontakt lege.

Ta av forurensede klær.

Ved svelging

Skyll munnen grundig først med vann og spytt ut skyllevann. Drikk minst en halv liter vann, hvis mulig med trekull og brekninger. Kontakt giftinformasjon (nødtel 112).

4.2. De viktigste symptomene og virkningene, både akutte og forsinkede

Ingen ytterligere relevant informasjon tilgjengelig.

4.3. Angivelse av om umiddelbar legehjelp og spesialbehandling er nødvendig

Ta dette sikkerhetsdatabladet med deg når du oppsøker lege.

AVSNITT 5: BRANNSLOKKINGSTILTAK

5.1. Sløkkingsmidler

Egnet brannslukningsmiddel

Slukkes med vandamp, pulver, karbondioksid eller alkoholbestandig skum.

Sløkkingsmidler som av sikkerhetsmessige grunner ikke skal brukes

Skal ikke slukkes med vann med høyt trykk.

5.2. Særlige farer knyttet til stoffet eller stoffblandingen

Brenner med utvikling av røyk som inneholder skadelige gasser (karbonoksid og karbondioksid), og ved ufullstendig forbrenning, aldehyder og andre giftige, helseskadelige, irriterende eller miljøskadelige stoffer.

Merk at slukkevannet kan inneholde giftige eller på annen måte skadelige stoffer.

5.3. Råd til brannmannskaper

Beskyttende tiltak med hensyn til andre materialer på brannstedet.

Ved brann benyttes en åndedrettsmaske.

AVSNITT 6: TILTAK VED UTILSIKTET UTSLIPP

6.1. Personlige forsiktighetsregler, personlig verneutstyr og nødrutiner

Unngå inhalering samt kontakt med hud og øyne.

Gassmaske med filter A (brun) kan behøves.

6.2. Forsiktighetsregler med hensyn til miljø

Unngå utslipp til jord, vann eller luft.

Forhindrer utslipp i avløpsystemet.

6.3. Metoder og materialer for oppsamling og rensing

Sug opp væsken i inert absorpsjonsmiddel f. eks. vermikulitt, samle sammen stoffet og send det til avfallshåndtering.

Rester som etterlates etter sanering er farlig avfall. Kontakt kommunens renholdsetat for mer informasjon. Vis dette sikkerhetsdatabladet.

6.4. Henvisning til andre avsnitt

Se avsnittene 8 og 13 for personlig verneutstyr og avfallshåndtering.

AVSNITT 7: HÅNDBTERING OG LAGRING

7.1. Forsiktighetsregler for sikker håndtering

Dampen skal ikke inhaleres og unngå kontakt med hud, øyne og klær.

Hold dette produktet adskilt fra mat og utilgjengelig for barn og kjæledyr.

Håndteres i rom med god ventilasjon.

Oppbevares utilgjengelig for barn og husdyr.

Ikke spis, drikk og røyk i rom hvor dette produktet håndteres.

Arbeid slik at søl forhindres. Hvis søl likevel skulle forekomme, skal det umiddelbart tas hånd om i henhold til anvisningene i avsnitt 6 i dette sikkerhetsdatabladet.

7.2. Vilkår for sikker lagring, herunder eventuelle uforenligheter

Oppbevares i godt ventilt skap, ikke over øyehøyde.

Produktet ska oppbevares slik at risiko for menneskers helse eller miljøet forebygges. Unngå kontakt med mennesker og dyr og slipp ikke ut produktet i et sårbart miljø.

Oppbevares kun i originalforpakningen.

Skal ikke lagres over normal romtemperatur.

7.3. Særlig(e) sluttanvendelse(r)

Ikke relevant.

AVSNITT 8: EKSPONERINGSKONTROLL / PERSONLIG VERNEUTSTYR

8.1. Kontrollparametere

8.1.1 Nasjonale grenseverdier

ETYLENGLYKOL

Norge (Forskrift om tiltaks- og grenseverdier)

Nivågrenseverdi 20 ppm / 52 mg/m³

Korttidsgrenseverdi 40 ppm / 104 mg/m³

Anm. H,E,S

Forklaringer til forkortelser er angitt i Avsnitt 16b

DNEL

ETYLENGLYKOL

	Eksponeringstype	Eksponeringsvei	Verdi
Arbeidstaker	Kroniske Systemiske	Dermal	106 mg/kg bw
Arbeidstaker	Kroniske Lokale	Innånding	35 mg/m ³
Forbrukere	Kroniske Lokale	Innånding	7 mg/m ³
Forbrukere	Kroniske Systemiske	Dermal	53 mg/kg bw

PNEC

ETYLENGLYKOL

Miljøvernmål PNEC-verdi

Ferskvann 10 mg/L

Ferskvannssediment 20,9 mg/L

Sjøvann 1 mg/L

Jord (jordbruk) 1,53 mg/L

8.2. Eksponeringskontroll

For å forebygge yrkesrisiko skal det tas hensyn til helsefarene (se punkt 2, 3 og 11) forbundet med dette produktet og dets ingredienser i samsvar med EU-direktivet 89/391 og 98/24 og nasjonal arbeidsmiljølovgivning.

8.2.1 Egnede tiltak for eksponeringskontroll

Arbeidsplassen skal primært ordnes slik at personlig verneutstyr skal være nødvendig kun unntaksvis, for eksempel under service eller ulykke.

Håndteres i rom med moderne ventilasjonsstandard.

Gassmask med filter beregnet for de farlige kjemikalier som finnes skal være plassert slik at den kan tas på utenfor stedet der utslippet eller ulykke kan skje.

Nøddusj og mulighet for å skylle øynene skal finnes på arbeidsplassen.

Vedlikehold og service av personlig verneutstyr bør inkluderes i arbeidsplassen plan for selv-veiledning. Kontroller og tiltak må dokumenteres.

Vernebriller/visir

Øyebeskyttelse bør anvendes ved risiko for direkte kontakt eller sprut.

Hudvern

All naken hud skal beskyttes mot å komme i kontakt med produktet.

Anvend passende beskyttelsesklær.

Bruk vernehansker av butylgummi, Viton eller fluorgummi, eller konsultere arbeidsmedisinsk ekspert for alternative materiale. Vis dette sikkerhetsdateblad.

Arbeid uten vernehansker bør kun skje ved håndtering av svært små mengder.

Åndedrettsvern

Gassmaske med filter av typen A (brun) kan være påkrevd.

8.2.3 Begrensning av miljøeksponeringen

For begrensning av miljøeksponering, se avsnitt 12.

AVSNITT 9: FYSISKE OG KJEMISKE EGENSKAPER

9.1. Opplysninger om grunnleggende fysiske og kjemiske egenskaper

a) Utseende	Form: væske. Farge: grønnblå.
b) Lukt	luktfritt eller tilnærmet luktfritt
c) Luktterskel	Ikke angitt
d) pH	7,2
e) Smeltepunkt/frysepunkt	-18 °C
f) Startkokepunkt og kokeområde	Ikke angitt
g) Flammepunkt	115,0 °C
h) Fordampingshastighet	Ikke angitt
i) Antennelighet (fast stoff, gass)	Ikke aktuelt
j) Øvre/nedre antennelighets- eller eksplosjonsgrense	Ikke angitt
k) Damptrykk	Ikke angitt
l) Damptetthet	Ikke angitt
m) Relativ tetthet	1,1 kg/l
n) Løselighet(er)	Vannløselighet Ekstremt lettløslig (40-99%)
o) Fordelingskoeffisient; N-oktanol/vann	Ikke aktuelt
p) Selvantennningstemperatur	Ikke angitt
q) Nedbrytingstemperatur	Ikke angitt
r) Viskositet	Ikke angitt
s) Eksplosjonsegenskaper	Ikke aktuelt
t) Oksidasjonsegenskaper	Ikke aktuelt

9.2. Andre opplysninger

Ingen informasjon tilgjengelig

AVSNITT 10: STABILITET OG REAKTIVITET

10.1. Reaktivitet

Produktet inneholder ingen stoffer som kan forårsake farlige reaksjoner under normale håndterings- og bruksforhold.

10.2. Kjemisk stabilitet

Produktet er stabilt under normale lagrings- og bruksforhold.

10.3. Mulighet for farlige reaksjoner

Ingen kjente farlige reaksjoner.

10.4. Forhold som skal unngås

Holdes unna varme og direkte sollys.

10.5. Uforenlige materialer

Unngå kontakt med sink og galvaniserte materialer.

10.6. Farlige nedbrytingsprodukter

Brytes ikke ned til farlige stoffer.

AVSNITT 11: TOKSIKOLOGISKE OPPLYSNINGER

11.1. Opplysninger om toksikologiske virkninger

Legg merke til at produktet er helseskadelig.

Akutt giftighet

Farlig ved svelging.

ETYLENGLYKOL

LD50 kanin 24h: > 2000 mg/kg Dermalt

LC50 rotte 4h: > 2.5 mg/L Innånding

LD50 rotte 24h: 4700 mg/kg Oral

NATRIUMBENSOAT

LC50 rotte 4h: > 12.2 mg/l Innånding

LD50 rotte 24h: 3450 mg/kg Oral

Hudetsing/hudirritasjon

Kriteriene for klassifisering kan på grunnlag av tilgjengelige data anses å ikke være oppfylte.

Alvorlig øyeskade eller øyeirritasjon

Kriteriene for klassifisering kan på grunnlag av tilgjengelige data anses å ikke være oppfylte.

Sensibiliserende ved innånding eller hudkontakt

Kriteriene for klassifisering kan på grunnlag av tilgjengelige data anses å ikke være oppfylte.

Kjønnscelemutagenitet

Kriteriene for klassifisering kan på grunnlag av tilgjengelige data anses å ikke være oppfylte.

Kreftframkallende virkninger

Kriteriene for klassifisering kan på grunnlag av tilgjengelige data anses å ikke være oppfylte.

Reproduksjonstoksisitet

Kriteriene for klassifisering kan på grunnlag av tilgjengelige data anses å ikke være oppfylte.

Giftvirkning på bestemte organer — enkelteksponering

Kriteriene for klassifisering kan på grunnlag av tilgjengelige data anses å ikke være oppfylte.

Giftvirkning på bestemte organer — gjentatt eksponering

Gjentatt eksponering kan forårsake organskader.

Giftighet ved aspirasjon

Kriteriene for klassifisering kan på grunnlag av tilgjengelige data anses å ikke være oppfylte.

AVSNITT 12: ØKOLOGISKE OPPLYSNINGER

12.1. Giftighet

Produktet er eller inneholder stoffer som er klassifisert som helseskadelige. Skadelig påvirkning på dyr, planter og mikroorganismer i nærmiljøet kan ikke utelukkes.

ETYLENGLYKOL

LC50 regnbueørret (*Oncorhynchus mykiss*) 96h: > 18500 mg/L

LC50 elrits (*Pimephales promelas*) 96h: 72860 mg/l

EC50 Stor dafnie (*Daphnia magna*) 48 h: > 100 mg/l

EC50 Stor dafnie (*Daphnia magna*) 24h: > 74000 mg/L

EC50 Alger (*Selenastrum capricornutum*) 96h: 6500 - 7500 mg/L

NATRIUMBENSOAT

LC50 Fisk 96h: > 100 mg/l

12.2. Persistens og nedbrytbarhet

Produktet er lett nedbrytbar i naturen.

12.3. Bioakkumuleringsevne

Dette produktet og dets ingredienser akkumuleres ikke i naturen.

12.4. Mobilitet i jord

Produktet kan blandes med vann og er derfor rørlig i mark og vann.

12.5. Resultater av PBT- og vPvB-vurdering

Dette produktet inneholder ingen stoffer som er vurdert som PBT- eller vPvB-stoff.

12.6. Andre skadevirkninger

Data mangler.

AVSNITT 13: DISPONERING

13.1. Avfallsbehandlingsmetoder

Avfallshåndtering for produktet

Produktet er giftig eller helseskadelig og avfall skal derfor, hvis det ikke behandles for å eliminere denne risikoen, anses som farlig gods.

Små mengder gjenvinnes normalt ikke; For større mengder, kontakt leverandøren.

Endelig disponering av dette produktet bør besørges av anlegg med tillatelse til å håndtere farlig avfall.

Ta også hensyn til lokale regler for avfallshåndtering.

Se også Avfallsforskriften (FOR-2004-06-01-930).

Klassifisering i henhold til 2006/12

Anbefalt avfallskode: 16 01 14 Frostvæske som inneholder farlige stoffer

AVSNITT 14: TRANSPORTOPPLYSNINGER

Dersom ikke annet angis gjelder opplysninger for hvert av transportmidlene: IMDG (sjøfart), ADR (veitransport), RID (jernbanetransport), ICAO/IATA (luftfart).

14.1. FN-nummer

Ikke klassifisert som farlig gods

14.2. FN-forsendelsesnavn

Ikke aktuelt

14.3. Transportfareklasse(r)

Ikke aktuelt

14.4 Emballasjegruppe

Ikke aktuelt

14.5 Miljøfarer

Ikke aktuelt

14.6. Særlige forsiktighetsregler ved bruk

Ikke aktuelt

14.7. Bulkransport i henhold til vedlegg II i MARPOL 73/78 og IBC-regelverket

Ikke aktuelt

14.8 Annen transportinformasjon

Ikke aktuelt

AVSNITT 15: OPPLYSNINGER OM BESTEMMELSER

15.1. Særlige bestemmelser/særskilt lovgivning om sikkerhet, helse og miljø for stoffet eller stoffblandingen

Ikke angitt.

15.2. Vurdering av kjemikaliesikkerhet

Vurdering og kjemikaliesikkerhetsrapport i henhold til 1907/2006 Vedlegg I er ennå ikke utført.

AVSNITT 16: ANDRE OPPLYSNINGER

16a. Informasjon om hvilke endringer som er utført siden den forrige versjonen

Revisjoner av dette dokumentet

Tidligere versjoner

2017-09-28 Endringer i seksjon 1.

16b. Forklaring av forkortelsene i sikkerhetsdatabladet

Fulltekst for koder for fareklasse og kategori er nevnt i Avsnitt 3

Acute Tox <i>4oral</i>	Akutt giftighet (Kategori 4 svelging)
STOT RE 2	Spesifikk målorgantoksisitet - gjentatt eksponering (Kategori 2)
Eye Irrit 2	Øyeirritasjon (Kategori 2)
Repr 1BFD	Kan skade forplantningsevnen og gi fosterskader (Kategori 1B, eksponeringsvei ukjent)

Forklaringer til forkortelser i avsnitt 8

Norge

H Kjemikalier som kan tas opp gjennom huden

E EU har en veiledende grenseverdi for stoffet

S Korttidsverdi er en verdi for gjennomsnittskonsentrasjonen av et kjemisk stoff i pustesonen til en arbeidstaker som ikke skal overskrides i en fastsatt referanseperiode. Referanseperioden er 15 minutter hvis ikke annet er oppgitt

Forklaringer til forkortelser i avsnitt 14

ADR Europeisk avtale vedrørende internasjonal transport av farlig gods på vei

RID Reglementet for internasjonal transport av farlig gods med tog

IMDG IMDG-koden (International Maritime Dangerous Goods Code)

ICAO International Civil Aviation Organization, Den internasjonale organisasjonen for sivil luftfart (ICAO, 999 University Street, Montreal, Quebec H3C 5H7, Canada)

IATA Den internasjonale lufttransportforeningen

16c. Kildene til de viktigste data brukt ved utarbeidningen av sikkerhetsdatabladet

Datakilder

Primærdata for beregning av farene har først og fremst blitt hentet fra den offisielle europeiske klassifikasjonslisten, 1272/2008 Vedlegg I, oppdatert til 2017-12-21.

Der slike oppgaver mangler, ble det i andre hånd brukt den dokumentasjonen som ligger til grunn for den offisielle klassifiseringen, f.eks. IUCLID (International Uniform Chemical Information Database). I tredje hånd ble informasjonen fra ansette internasjonale kjemikalieforetak brukt, og i fjerde fra annen tilgjengelig informasjon, f.eks. fra andre leverandørers sikkerhetsdatablader eller fra ideelle organisasjoner, der en ekspertbedømmelsen har blitt foretatt av kildens troverdighet. Hvis pålitelig informasjon ikke finnes til tross for dette, har farene blitt bedømt av ekspertise på grunnlag av kjente farer fra

lignende stoffer, der prinsippene i 1907/2006 og 1272/2008 har blitt fulgt.

Fulltekst for forskrifter som er nevnt i dette sikkerhetsdatabladet

1907/2006	EUROPAPARLAMENTS- OG RÅDSFORORDNING (EF) nr. 1907/2006 av 18. desember 2006 om registrering, vurdering og godkjenning av samt begrensninger for kjemikalier (REACH), om opprettelse av et europeisk kjemikaliebyrå, om endring av direktiv 1999/45/EF og om oppheving av rådsforordning (EØF) nr. 793/93 og kommisjonsforordning (EF) nr. 1488/94 samt rådsdirektiv 76/769/EØF og kommisjonsdirektiv 91/155/EØF, 93/67/EØF, 93/105/EF og 2000/21/EF
2015/830	Kommisjonsforordning (EU) 2015/830 av 28. mai 2015 om endring i forordning (EF) nr. 1907/2006 om registrering, vurdering og godkjenning av samt begrensninger for kjemikalier (REACH)
1272/2008	EUROPAPARLAMENTS- OG RÅDSFORORDNING (EF) nr. 1272/2008 av 16. desember 2008 om klassifisering, merking og emballering av stoffer og blandinger, om endring og oppheving av direktiv 67/548/EØF og 1999/45/EF, og om endring av forordning (EF) nr. 1907/2006
Forskrift om tiltaks- og grenseverdier	Forskrift om tiltaksverdier og grenseverdier for fysiske og kjemiske faktorer i arbeidsmiljøet samt smitterisikogrupper for biologiske faktorer (forskrift om tiltaks- og grenseverdier) 06.12.2011 nr.1358. best.nr. 704
89/391	Europaparlaments- og rådsdirektiv 89/391/EF
98/24	Europaparlaments- og rådsdirektiv 98/24/EF
2006/12	Europaparlaments- og rådsdirektiv 2006/12/EF av 5. april 2006
1907/2006	EUROPAPARLAMENTS- OG RÅDSFORORDNING (EF) nr. 1907/2006 av 18. desember 2006 om registrering, vurdering og godkjenning av samt begrensninger for kjemikalier (REACH), om opprettelse av et europeisk kjemikaliebyrå, om endring av direktiv 1999/45/EF og om oppheving av rådsforordning (EØF) nr. 793/93 og kommisjonsforordning (EF) nr. 1488/94 samt rådsdirektiv 76/769/EØF og kommisjonsdirektiv 91/155/EØF, 93/67/EØF, 93/105/EF og 2000/21/EF

16d. Metoder for å evaluere opplysningene det blir henvist til i 1272/2008 Artikkel 9 som brukes ved klassifiseringen

Beregningen av farene med denne blandingen er gjort som en samveid bedømmelse med hjelp av en ekspertbedømmelse i samsvar med 1272/2008 Vedlegg I, der all tilgjengelig informasjon som kan ha betydning for å fastsette farene med blandingen veies sammen, og i samsvar med 1907/2006 Vedlegg XI.

16e. En liste over relevante fareangivelser og sikkerhetssetninger

Fulltekst for faresetninger i henhold til GHS/CLP er nevnt under avsnitt 3

H302	Farlig ved svelging
H373	Kan forårsake organskader <eller angi alle organer som påvirkes dersom disse er kjent.> ved langvarig eller gjentatt eksponering <Angi opptaksvei dersom det med sikkerhet er fastslått at ingen andre opptaksveier er årsak til faren>
H319	Gir alvorlig øyeirritasjon
H360FD	Kan skade forplantningsevnen. Kan gi fosterskader

16f. Råd om passende opplæring for ansatte for å beskytte menneskers helse og miljøet

Advarsel om feil bruk

Dette produktet kan forårsake skader ved feil bruk. Produsenten, distributøren eller leverandøren er ikke ansvarlig for skader som skyldes annen bruk enn den som produktet er ment for.

Annen relevant informasjon

Informasjon om dokumentet



Dette sikkerhetsdatabladet er produsert og kontrollert av KemRisk®, KemRisk Sweden AB, Platensgatan 8, SE-582 20 Linköping, Sverige, www.kemrisk.se

Prosjektnr:

Prosjekt: Hustadvika Biogass

Dato:

15.08.2024

Hendelse nr.	Ønsket hendelse / situasjon	Årsaker (utløsningskilde)	Antatte konsekvenser	Kommentar / eksisterende barrierer / tiltak	Konsekvenskode	Sannsynlighet	Risiko
Utslipp til vann eller grunn							
1-1	Lekkasje av råstoff fra lukket anlegg	Lekkasjer i koblinger, ventiler, pumper, rør.	Lekkasje av råstoff ut av lukket krets. Det antas som worst-case at 50 tonn vil kunne lekke ut om en komponent i anlegget svikter. Dette vil lekke ut til grunn, men mengden vil ikke være stor nok til å utgjøre en betydelig miljørisiko. Dette er et naturprodukt uten skadelige stoffer. Kortvarig lukt.	Samler mest mulig av produksjonsprosessen og anlegget inne i et tett bygg med lekkasjeoppsamling som hindrer lekkasjer ut. Systemet er overvåket og tilkoblet varsling både hos vakhavende på anlegget og hos leverandør, slik at en eventuell feil ved en komponent raskt blir oppdaget. Svikt i koblinger, ventiler, pumper eller rør skjer svært sjeldent med det lave trykket. Anlegget vil ha et godt lager med reservedeler (pumper, ventiler etc) slik at disse raskt kan erstattes dersom de skulle svikte. Alt av utstyr er standardvarer (ikke spesialvarer) og dermed enkelt å skaffe til veie.	1	B	Gr
1-2		Sprekk i tank	Inntil 2500 m ³ husdyrgjødsel lekker ut til grunn og potensielt videre til nærliggende myrområde og videre til elv hvis hele råtnetanken eller mellomlagertanken lekker ut. I utgangspunktet et bioprodukt som ikke er skadelig for miljøet, men kan påvirke livet i myr ved store konsentrasjoner over kort tid. Kortvarig lukt.	Nivåalarm i tankene som vil varsle både vakhavende ved anlegget og ansvarlige hos leverandør ved en lekkasje. Lekkasjeoppsamling inne i anlegget som hindrer lekkasjer til omgivelser. Samler mest mulig inne i ett bygg. Skal ikke kunne gå hull på tanken med mindre det skyldes sabotasje.	2	A	Gr
2-1	Lekkasje av biorest fra lukket anlegg	Lekkasjer i koblinger, ventiler, pumper, rør.	Lekkasje av tyntflytende biorest fra lukket system. Potensielt vil 1-5 tonn kunne lekke ut dersom en av komponentene svikter. Dette vil lekke ut til grunn, men ikke i store nok mengder til å utgjøre en betydelig miljørisiko. Dette er et naturprodukt uten skadelige stoffer. Kortvarig lukt. Betydelig mindre lukt ved biorest sammelignet med husdyrgjødsel.	Samler mest mulig av produksjonsprosessen og anlegget inne i et tett bygg med lekkasjeoppsamling som hindrer lekkasjer ut. Systemet er overvåket og tilkoblet varsling både hos vakhavende på anlegget og hos leverandør, slik at en eventuell feil ved en komponent raskt blir oppdaget. Anlegget vil ha et godt lager med reservedeler (pumper, ventiler etc) slik at disse raskt kan erstattes dersom de skulle svikte. Alt av utstyr er standardvarer (ikke spesialvarer) og dermed enkelt å skaffe til veie.	1	B	Gr
2-2		Sprekk i tank	Sluttlagertanken er på 2000 m ³ , dermed om hele tanken lekker ut går nærliggende myrområde og videre til elv hvis hele råtnetanken eller mellomlagertanken lekker ut. I utgangspunktet et bioprodukt som ikke er skadelig for miljøet, men kan påvirke livet i myr ved store konsentrasjoner over kort tid. Kortvarig lukt.	Nivåalarm i tankene som vil varsle både vakhavende ved anlegget og ansvarlige hos leverandør ved en lekkasje. Lekkasjeoppsamling inne i anlegget som hindrer lekkasjer til omgivelser. Skal ikke kunne gå hull på tanken med mindre det skyldes sabotasje.	2	A	Gr

Hendelse nr.	Uønsket hendelse / situasjon	Årsaker (utløsningskilde)	Antatte konsekvenser	Kommentar / eksisterende barrierer / tiltak	Konsekvenskode	Sannsynlighet	Risiko
3	Koblingsbrudd ifm pumpeprosess (mottak og utpumping av biorest, biorest fra råtnetank til mellomlager og videre til sluttlager).	Slitasje eller feil ved kobling. Menneskelig svikt / koblet feil.	Ikke like store mengder som ved lekkasje fra tank. Antas små mengder (0,1-1 tonn). Kortvarig lukt	Lekkasjeoppsamling inne på anlegget som hindrer lekkasjer til omgivelser. Rutiner for å sjekke koblinger med faste intervaller.	1	C	Gr
4	Søl ved levering av råstoff inne i mottakshall	Feilkobling av slange, lekkasjer fra tankbil	Husdyrgjødsel, fiskeslam eller andre subtrat lekker ut inne i mottakshall.	Det vil være brønner i gulvet i mottakshall som samler opp eventuelle lekkasjer og pumper det videre til råtnetank eller mellomlager.	1	C	Gr
5	Lekkasje i avløpsrør	Brudd / sprekk på rør eller rørkoblinger	I avløpsrørene skal det være rensset vann etter at det har passert oljeutskiller, og en lekkasje herfra skal ikke utgjøre noen risiko for helse eller miljø. Se for øvrig hendelse 8 om oljeutskiller.	Tomta ligger på fast grunn, så det skal ikke være potensiale for skade på rør under bakken. Gråvann og kloakk fra personalbrakke leveres til godkjent mottak og går ikke i avløpsrørene (anlegget er ikke tilkoblet kommunalt avløpsnett).	1	A	Gr
6	Olje- / dieselsøl, ev veistøv o.l., ifm utvendig vask av kjøretøy	Skitt fra veien fester seg til kjøretøyet ifm transport eller små lekkasjer fra kjøretøyet.	Olje / diesel / annen forurensing fra veimiljøet slippes ut til grunn.	Vask på egen vaskeplass enten inne eller under tak med avløp via oljeutskiller. Oljeutskiller tømmes og kjøres til kommunalt anlegg.	1	C	Gr
7	Søl av husdyrgjødsel eller fiskeslam eller andre subtrat ifm. innvendig vask av kjøretøy	Lekkasjer ved spyling av kjøretøyet innvendig i tank.	Utvannet råstoff havner på gulvet inne i mottakshall.	Kjøretøyene vaskes inne i lukket mottakshall, væske tappes ut via rør til egen trakt og føres opp i mottaket og går sammen med råstoffet. På gulvet vil det være brønner som samler opp eventuelle lekkasjer og pumper det videre til råtnetank eller mellomlager. Vil skje ofte, men konsekvensen er ubetydelig. Vanlig prosedyrer å vaske bilen og samle opp vaskevannet. Inntre rutiner for inspeksjon og tømming av oljeutskiller.	1	D	Gu
8	Oljeutskiller flommer over	Ikke tømt tidsnok eller feil ved oljeutskiller	Utslipp i avløpsvatnet eller lekkasje til grunn av oljeholdig væske og veistøv.	Absorbenter tilgjengelig. Vakthavende ved anlegget til enhver tid som har rutiner for å varsle brannvesen dersom det skulle skje en lekkasje av oljeholdig væske. Det er utført geologisk vurdering av risiko av potensiell vannhøyde.	1	C	Gr
9	Vanninntrengning i anlegget	Styrtregn/flom	Oversvømmelse samtidig med lekkasje eller søl i anlegget vil kunne medføre utslipp av biomaterialer til grunn / elv. Disse mengdene antas å være små, og vil vannes ut så godt at de ikke utgjør noen stor risiko. En eventuell lekkasje fra oljeutskiller vil kunne medføre utslipp av oljeholdig væske til grunn og mvr/elv.	Anlegget er et lukket system. Ventiler og pumper etc tåler å stå under vann; de er bygd for å håndtere krevende væske og tåle mye. Det skal ikke lagres oljeholdige væsker på anlegget som kan lekke ut. Vakthavende ved anlegget til enhver tid som har rutiner for å varsle brannvesen dersom det skulle skje en	1	C	Gr
10	Lekkasje av råstoff fra kjøretøy utenfor mottakshall	Skade på kjøretøy under transport utenfor mottakshall grunnet ulykkeshendelse som påkjørsel, kjøre utfor veien e.l.	Potensielt 30 m ³ med råstoff eller biorest lekker ut til grunn/vei/grøft. En lekkasje av flytende hysdyrgjødsel til grunn vil ikke kunne samles opp igjen, men vil kunne spyles. Det vil ikke være skadelig siden dette er et naturprodukt som uansett skal tilbake til jordene. Store konsentrasjoner i sjø / vassdrag vil kunne påvirke livet der. Kortvarig lukt.	Instruere sjåfører ift kjørestil og forsvarlig kjøring. Organisere transporten slik at en unngår tidsnød. Rutiner for inspeksjon og vedlikehold av kjøretøy. Rutine for varsling av brannvesen ved ulykke / skade. Omfatter tiltak for å hindre eller begrense avrenning til vassdrag	2	B	Gu

Hendelse nr.	Uønsket hendelse / situasjon	Årsaker (utløsningskilde)	Antatte konsekvenser	Kommentar / eksisterende barrierer / tiltak	Konsekvenskode	Sannsynlighet	Risiko
11	Drivstofflekkasje fra kjøretøy utenfor mottakshall	Skade på kjøretøy under transport utenfor mottakshall grunnet ulykkeshendelse som påkjørsel, kjøre utfor veien e.l.	Drivstofflekkasje på potensielt 2-400 liter diesel til grunn eller sjø / vassdrag.	Instruere sjåfører ift kjørestil og forsvarlig kjøring. Organisere transporten slik at en unngår tidsnød. Rutiner for inspeksjon og vedlikehold av kjøretøy. Rutine for varsling av brannvesen ved ulykke / skade.	2	A	Gr
12	Tungmetaller fra råstoff spres ut igjen på eng som biorest	Råstoffet inneholder tungmetaller ved levering	Uten mottakskontroll vil samme mengde tungmetaller som kommer inn i anlegget føres ut igjen i naturen. Tungmetaller fra fiskeslam og andre stubtrat vil også havne på eng.	Råstoffene vil være kategori 3 = kan spres direkte på eng uten forbehandling. Det vil tas prøver av råstoffet kvartalsvis mtp. tungmetaller og av jorda iht. gjødselvereforskriften (hvert femte år). Variasjoner i tungmetallinnhold vil være sjeldne.	1	B	Gr
Utslipp til luft (ikke lukt)							
13	Gasslekkasje fra anlegget	Skade eller brudd på råtnetank, mellomager, gassrensing eller lagertank	Biogassen består av ca. 55% metan og ca. 45% CO2. Worst-case situasjon er at gasslageret ødelegges, da vil om lag 1000-1500 m ³ biogass potensielt kunne lekke ut veldig raskt. Gassen vil kunne antennes om det finnes tennkilder i nærheten. Anlegget er EX-sikkert, så det er ikke noen tennkilder i nærheten av gasslager og råtnetanker.	Bygninger og anlegg dimensjoneres for aktuell lokal vindbelastning. Ikke lagre materiell i nærheten som vinden kan ta og som kan skade tanker / bygninger. Gassduk på toppen av tank er spesielt sårbar, men er plassert i 5-6 meters høyde over bakken. Utarbeide rutine for befaring og rydding i området dersom det er varslet sterk vind, sjekke om noe vil kunne løse og som en følge av dette påføre skade på anlegget. Anlegget skal være EX-sikkert, og det må kontrolleres at ingen tennkilder kommer inn på anlegget. Leverandør av anlegget har aldri opplevd eller hørt om en slik situasjon.	2	A	Gr
14		Overtrykk i råtnetanker og gasslager blåser gass ut av sikkerhetsventil. Eksempelvis ved lengrevarede strømbrudd.	Anlegget er EX-sikkert, så det er ikke noen tennkilder i nærheten av sikkerhetsventilene. Hele den produserte mengde kan sendes ut i atmosfæren.	Anlegget designes for at utblåsning fra sikkerhetsventiler kan skje sikkert til hver en tid.	1	C	Gr
15		Brudd på gassoverføringsledning mellom tanker (råtnetank, mellomager, gassrensing eller lagertank).	Hele den produserte mengde kan sendes ut i atmosfæren.	Rør for biogass føres så vidt mulig i bakken så de er beskyttet mot fysisk og termisk påkjenning. Trykk i rørene er under 150 mbar og risiko for lekkasje er relativt lav. Samlinger sjekkes rutinemessig iht. vedlikeholdsplan	1	A	Gr

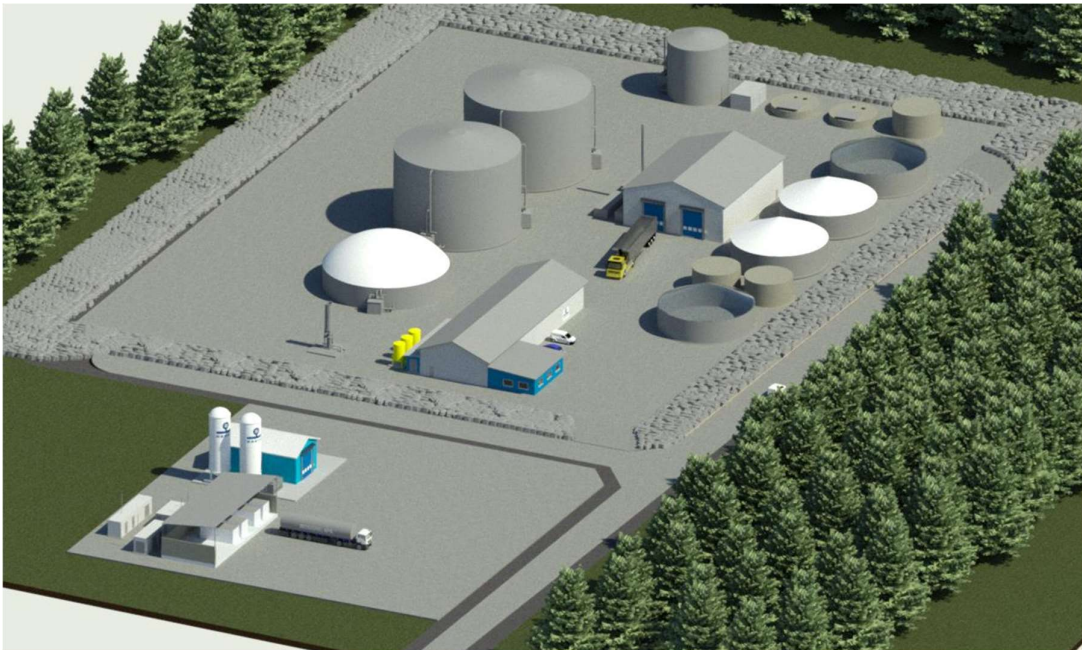
Hendelse nr.	Uønsket hendelse / situasjon	Årsaker (utløsningskilde)	Antatte konsekvenser	Kommentar / eksisterende barrierer / tiltak	Konsekvenskode	Sannsynlighet	Risiko
16	Lekkasje av biogass ved overføring fra gasslager til containere	Lekkasje fra utstyr og koblinger etc.	Lekkasje av gass kan potensielt gi brennbar/eksplosiv atmosfære.	<p>Det utføres rutinemessig lekkasjesjekk på høytrykksdeler.</p> <p>Systemet er overvåket med gassdeteksjon og tilkoblet varsling både hos vakthavende på anlegget, slik at en eventuell feil ved en komponent raskt blir oppdaget.</p> <p>Ved kritisk utslipp stenges anlegget sikkert ned.</p> <p>Risikoanalyse på gassanlegget og ATEX-områdeklassifikasjon reduserer risiko forbundet med gasslekkasje.</p> <p>Anlegget vil ha et godt lager med reservedeler (pumper, ventiler etc) slik at disse raskt kan erstattes dersom de skulle svikte. Alt av utstyr er standardvarer (ikke spesialvarer) og dermed enkelt å skaffe til veie.</p>	1	A	Gr
17	Svikt i tenning av fakkell	Feil med elektrisk gnist, feil i koblinger e.l. i systemet	Tenningsfeil aktiverer alarm på fakkell. Deretter vil biogassen blåses av på sikkerhetsventilen på gasslageret. Se pkt. 14.	<p>Rutiner for inspeksjon, kontroll og testing av fakingssystemet.</p> <p>Dersom fakkelen ikke kan tenne fører ikke dette til en farlig situasjon, da det er sikkert å blåse gassen av på sikkerhetsventilen.</p>	1	B	Gr
Støy							
18	Støynivå fra pumper over ønsket verdi	Pumpene lager noe støy	Ubehag for ansatte og / eller naboer	<p>Pumper plasseres inne eller i værbeskyttelse som samtidig gir støydemper mot naboer og andre ute.</p> <p>En pumpe eller vifte som støyer mer enn vanlig må vedlikeholdes så fort som mulig, så det vil være kortvarig dersom det hender.</p> <p>Alle som skal inn på anlegget vil bli pålagt å benytte hørselsvern.</p>	1	A	Gr
19	Støy fra traktorer ved brøyting og transport	Traktorer/hjullastere/ teleskoptruck vil benyttes inne på anlegget i perioder ved behov	Forstyrrende for naboer	<p>Maskinkjøring vil foregå på dagtid. Kjøring på riksveg, fylkesveg, kommunal veg og privat veg. Normal trafikkstøy.</p> <p>Se støyrapport.</p>	1	A	Gr
20	Støy fra biler ifm transport av husdyrgjødsel og biorest	Kjøretøy vil benyttes til transport inn og ut av anlegget	Forstyrrende for naboer. Ny transport forbi boligområde.	<p>16 turer tur/retur er høyeste antatte antall turer pr dag ved full drift, inn med husdyrgjødsel og ut med biorest. Noen flere turer med uttransport enn inn med rå husdyrgjødsel. Kjøring på riksveg, fylkesveg, kommunal veg og privat veg. Normal trafikkstøy fra tungtransport.</p>	1	C	Gr
21	Støy ifm. transport av flak med biogass	Kjøretøy vil benyttes til transport av flak ut av anlegget	Forstyrrende for naboer	<p>Inntil 6 ganger pr uke. Distributør som kjøper av biogassen står for denne transporten. Normal trafikkstøy fra tuntransport.</p>	1	B	Gr
Lukt							

Hendelse nr.	Ønsket hendelse / situasjon	Årsaker (utløsningskilde)	Antatte konsekvenser	Kommentar / eksisterende barrierer / tiltak	Konsekvenskode	Sannsynlighet	Risiko
22	Luktutslipp ifm. innpumping av råstoff	Lukt slippes ut ifm tilkobling av slange e.l.	Spredning av lukt fra husdyrgjødsel, fiskeslam og andre substrat.	Innpumping av råstoff skjer inne i lukket mottakshall. Her vil det være undertrykksventilasjon, og anlegget skal utstyres med et system for rensing av ventilasjonsluft. Iflg leverandør kommer man med et slikt renseanlegg under kravet om 0,5 OUE/m ³ ut fra anlegget. Det er utarbeidet egen luktrisikoavurdering som viser at sannsynligheten for utslipp fra ordinær drift er høy, men siden spredningsberegningene tilsier at det ikke er overskridelser av grenseverdien for lukt er den samlede risikoen vurdert som akseptabel.	1	D	Gu
23	Luktutslipp ifm. lasting av biorest for uttransport	Lukt slippes ut når lastebil fylles og luften i tanken trykkes ut. Luften som trykkes ut av tanken når det fylles biorest inn på tanken er luft som kommer fra rå husdyrgjødsel i tanken.	Spredning av lukt fra biorest. Biorest pumpes fra biorestlager over på bil.	Det er denne pumpeoperasjon det tas utgangspunkt i når luktbehandlingssystemet dimensjoneres for å fjerne peak-lukt, slik at dette blir ivarettatt i designet. Kjørerutiner skal sikre at dette foregår uten utslipp.	1	A	Gr
24	Ulykkeshendelse fører til utslipp av råstoff eller biorest fra lukket anlegg	Ulykkeshendelse / feil ved anlegget / svikt i komponent	Kortvarig spredning av lukt	Ved uheldsutslipp må påregnes overskridelser hos nærmeste nabo. Konsekvensen ved en slik hendelse vurderes som «kritisk», men som følge av den lave sannsynligheten for hendelsen er den samlede risikoen vurdert som akseptabel. Det anbefales at det i beredskapsplanen inkluderes detaljerte varslingsrutiner for å raskt kunne informere naboer om eventuelle luktplager. Det henvises her til tiltak beskrevet under hendelse 1-1, 1-2, 2-1 og 2-2.	2	C	Gu
25	Utslipp av H2S fra anlegget	Ulykkeshendelse som fører til at dobbel gastett duk over tankene revner	Lekkasje av H2S ut i fri luft	Mye gass vil bli frigitt i starten, men vil etter kort tid bli en diffus lekkasje som lukter.	1	C	Gr
26	Innånding av H2S ifm rengjøring av tanker	Giftig atmosfære i tank ifm. rengjøring av tanker	Innåndes av personell som utfører arbeidet, kan i verste fall føre til bevisstløshet/kvelning/død dersom tiltak ikke er iverksatt for å hindre innånding av skadelige mengder.	Måling av H2S og oksygen i tank før entring. Personell utstyres med friskluftmaske, eller det utføres kontinuerlig måling av gass og oksygen. Slikt arbeid utføres med sikringsmannskap til stede på utsiden. Det må utføres SJA (sikker jobb analyse) før en går inn i en tømt tank.	4	C	R
Trafikk							
27	Lekkasje av råstoff, biorest, gass ifm transport til / fra anlegget	Skade på kjøretøy under transport grunnet ulykkeshendelse som påkjørsel, kjøre utfor veien e.l.	Innvendig lekkasje i mottakshall pumpes over i råtnetank. Utvendig lekkasje kan lekke til grunn.	Det vil det være brønner i gulvet som samler opp eventuelle lekkasjer og pumper det videre til råtnetank eller mellomlager. Instruere ansatte og besøkende ifm. ferdsel og veisikkerhet inne på anlegget. Instruere sjåfører ift. kjørestil og forsvarlig kjøring. Organisere transporten slik at en unngår tidsnød. Rutiner for inspeksjon og vedlikehold av kjøretøy. Rutine for varsling av brannvesen ved ulykke / skade. Omfatter tiltak for å hindre eller begrense avrenning til vassdrag Forholdet er omtalt i hendelse nr. 4 og 10	2	B	Gu

Hendelse nr.	Uønsket hendelse / situasjon	Årsaker (utløsningskilde)	Antatte konsekvenser	Kommentar / eksisterende barrierer / tiltak	Konsekvenskode	Sannsynlighet	Risiko
28	Uhell ifm. henting av husdyrgjødsel på gårdene	Vanskelig tilkomst til gjødsellager på gårdene. Lite tilrettelagt for denne typen transport på gårdene.	Påkjørsel som kan føre til skade på mennesker eller materiell.	Sørge for at tilkomst til gjødsellager må være i god stand som gjør det greit å komme fram med tunge kjøretøy. Instruere sjåfører ift kjørestil og forsvarlig kjøring. Organisere transporten slik at en unngår tidsnød. Rutiner for inspeksjon og vedlikehold av kjøretøy. Instruere gårdbrukere om sikkerhet og rutiner i forbindelse med henting av husdyrgjødsel. Rutine for varsling ved ulykke / skade.	3	B	Gu
29	Trafikkuhell ifm. frakt av råstoff inn til anlegget og biorest / gass ut	Uoversiktighet, uoppmerksomhet e.l.	Kollisjon eller påkjørsel som kan føre til skade på mennesker eller materiell.	Avkjørsel fra kommunalveg til fylkesveg og fra fylkesveg til kommunal veg er oversiktlig og god med lite bebyggelse. Ikke kjente ulykkespunkter i området. Instruere ansatte og besøkende ifm. ferdsel og veisikkerhet inne på anlegget. Instruere sjåfører ift. kjørestil og forsvarlig kjøring. Organisere transporten slik at en unngår tidsnød. Rutiner for inspeksjon og vedlikehold av kjøretøy. Rutine for varsling ved ulykke / skade.	3	B	Gu
Annet							
30	Nedleggelse av anlegget eller midlertidig driftsstans	Konkurs, svikt i leveranser	Lagrene blir fylt opp, og det kan resultere i lekkasjer av råstoff, biorest eller gass dersom dette ikke håndteres.	Sørge for rutine for at noen kan ta over og stenge ned anlegget på forsvarlig vis. Ved driftsstans så stanses inntransport av gjødsel.	2	A	Gr
31	Strømsvikt	Feil i el-nettet	Pumper og alt utstyr stopper. Gassproduksjonen fortsetter og blåses sikkert av på sikkerhetsventilene.	Det er ikke backup-strømforsyning på anlegget. Det er tatt høyde for strøbrudd i design av anlegget.	1	C	Gr
32	Signalfeil	Lynnedslag, svikt i SRO-systemer.	Gasstrykket stiger - gassen går til fakling. Utslipp av CO2 og H2S ifm fakling. Vurderes å ikke ha noen vesentlige konsekvenser for nærområdet. Blåses av på sikkerhetsventilene på samme måte som det er beskrevet i punkt 17 og 31.	Råtneprosess vil pågå uavhengig av svikt i SRO-systemer. Installere overspenningsvern. Det er mulig å styre deler av anlegget manuelt dersom IKT-systemer skulle svikte. En kortvarig stans vil imidlertid ikke påvirke prosessen.	1	A	Gr
33	Skred / utsklidning på tomt	Ustabil grunn	Lekkasjer av råstoff, biorest eller gass som følge av skade på anleaaet	Grunn vurderes som stabil, og det er ikke registrert sigeskader på vei. Standard grunnundersøkelser foretas før bvaaina.	3	A	Gu

ROS-analyse

Hustadvika Biogass – Varhol Industriområde



00	Rapport ROS-analyse	2024-10-22	JL/LME	MT
Rev:	Beskrivelse:	Dato:	Utarbeidet:	Verifisert:

Innhold

1	BAKGRUNN	3
1.1	ANLEGGSBESKRIVELSE	4
1.2	SYSTEMSKISSE	6
1.3	SUBSTRATSAMMENSETNING	7
1.4	TRANSPORT	7
1.5	MOTTAKSANLEGG	8
1.6	FORBEHANDLING	8
1.7	OPPVARMING	8
1.8	RÅTNETANKER	8
1.9	ETTERBEHANDLING	9
1.10	LUKT	9
1.11	VANNHÅNDTERING	9
1.12	STØY	10
1.13	AVFALLSHÅNDTERING	10
1.14	NATUR- OG MILJØVERN	10
1.15	KLIMAVURDERING OG BÆREKRAFT	10
2	RISIKOANALYSE	12
2.1	OMFANG / AVGRENSNINGER	12
2.2	GJENNOMFØRING AV ANALYSEN	12
2.3	AKSEPTKRITERIER / RISIKOMATRISSE	12
2.4	ANALYSE AV UØNSKEDE HENDELSER	13
3	KONKLUSJON	20
4	HENVISNINGER	20
5	VEDLEGG	20
5.1	VEDLEGG A: SYSTEMSKISSE	21
5.2	VEDLEGG B: LAYOUT OVER ANLEGGET	22
5.3	VEDLEGG C: RISIKOMATRISSE	23
5.4	VEDLEGG D: MATRISSE MED ALLE IDENTIFISERTE UØNSKEDE HENDELSER	24

1 Bakgrunn

Hustadvika Biogass AS ble opprettet i 2021 med hensikt å bygge og drive biogassanlegg. Anlegget fikk innvilget støtte fra Enova juni 2024 og er p.t. i skissekonseptfase. Forberedende tomtarbeider starter høsten 2024. Havila Biogass Hustadvika AS har tatt over som tiltakshaver for biogassanlegget.

Bakgrunn for opprettelsen av Hustadvika biogassanlegg er å få utnyttet lokalt råstoff og avfall til biogassproduksjon og gjødsel, samt opprette et sted for landbruket i Hustadvika kommune for å levere husdyrgjødsel til biogassanlegg.

Biogassanlegget produserer biogass fra husdyrgjødsel og annen biomasse. Prosessen går i et lukket anlegg. Anlegget skal lage biogass basert på husdyrgjødsel fra landbruksnæringen i Hustadvika kommune og planlegger for mottak av fiskeslam fra lokal fiskeoppdrett, høypotent organisk avfall fra fiskeforedlingsindustrien lokalt og fiskeensilasje.

Det kan også bli aktuelt å bli mottakssted for kloakkslam fra renseanlegg og septiktanker. Dialog om dette pågår med Hustadvika, Kristiansund og Molde kommune. Prosessen i forhold til kloakkslam er ikke ferdig planlagt, og det er dermed ikke alle detaljer rundt dette som er vurdert i ROS-analysen.

Det pågår dialog med Hustadvika kommune om bl.a. etterbehandling av kloakkslam og hvorvidt det skal inn på kommunale avløpsrør. Kloakkslammet vil gå i en egen prosesslinje. Forurensende stoffer i kloakkslammet som medisinrester krever hygienisering og vil bli separert fra bioresten som vil gå til kommunale avløpsrør. Det er opprettet dialog med potensielle mottakere av forurenset biorest.

Biogassen skal oppgraderes til komprimert biogass og selges til gassdistributør. Den vil da fungere som en erstatning for fossil energi.

Samlet forventes det å kunne produsere ca. 60-70 0000 000 m³ biogass pr. år, tilsvarende ca. 60-70 GWh/år. Total lagringsmengde på anlegget til enhver tid er 47 tonn og er under lagringsvolum for storulykkesbedrifter (50 tonn biogass).

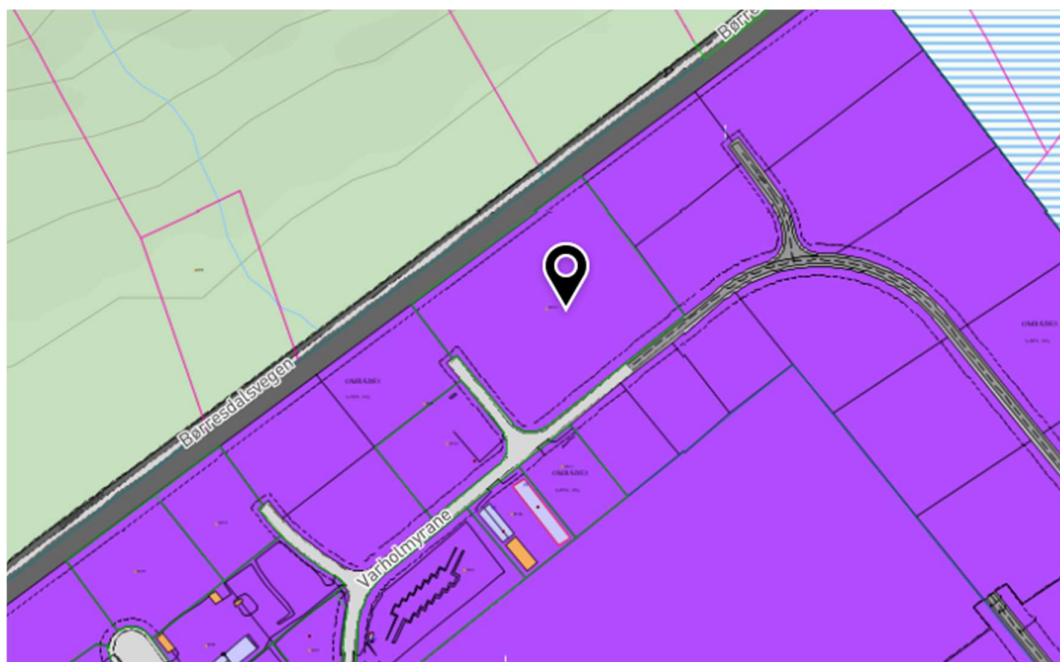
Restproduktet/bioresten skal benyttes til spredning på eng, på samme måte som husdyrgjødsel (kumøkk og hønsemøkk). Bioresten vil være hygienisert i henhold til kravene i animaliebioproduktforskriften, og kan derfor anvendes direkte som organisk gjødsel eller jordforbedringsmiddel. Ved å benytte fiskeslam i produksjonen øker også næringsinnholdet i bioresten.

Tiltakshaver har intensjonsavtaler for planlagt mottak av bioråstoff. Mengdene er cirka 114 273 tonn per år.

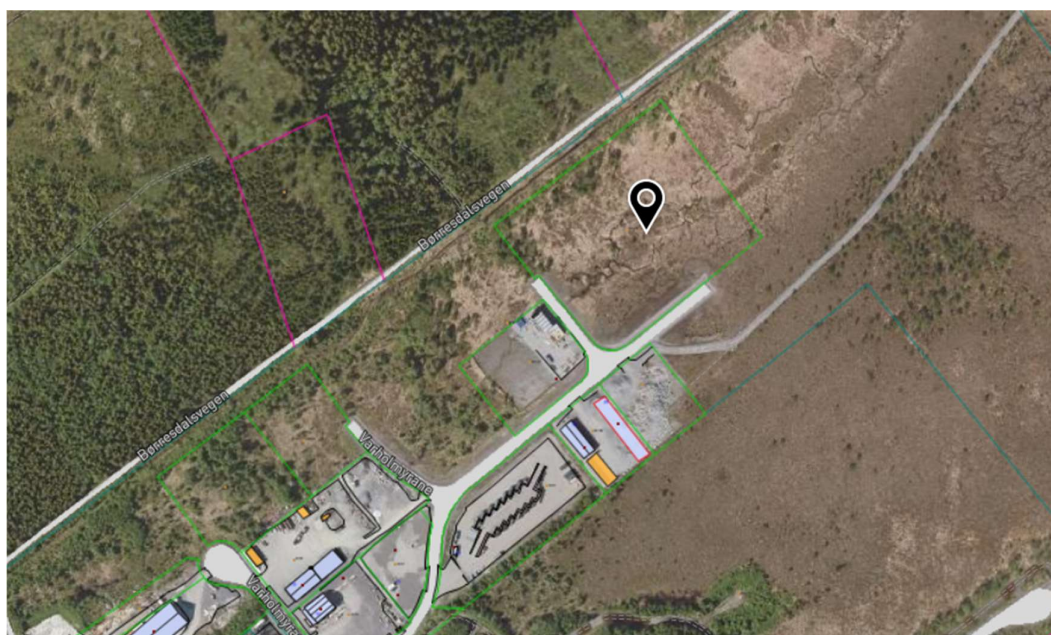
Denne rapporten oppsummerer arbeidet og resultatene av en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse).

1.1 Anleggsbeskrivelse

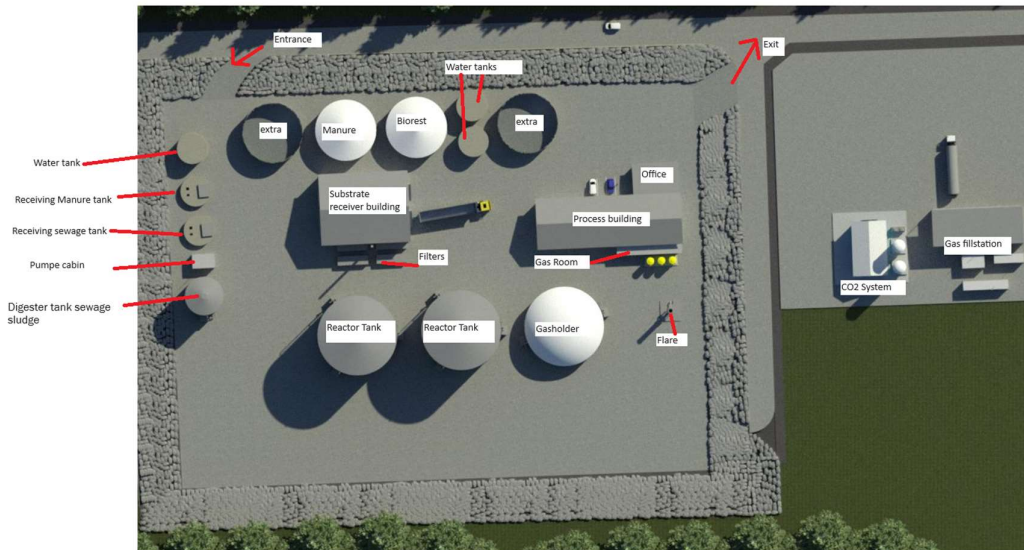
Anlegget er tenkt plassert på Varhol industriområde, på eiendom gnr/bnr 50/101 og 50/103 i Hustadvika kommune. Hustadvika kommune står i dag som hjemmelshaver av eiendom 50/101, men intensjonsavtale om kjøp av denne tomten foreligger. Arealet er i reguleringsplan nr. 91089 «Varhol industriområde» regulert til industriformål.



Figur 1 Kartutsnitt. Areal er regulert til industriformål.



Figur 2 Flyfoto av tomten



Figur 3 Layout av anlegget

Anlegget består av:

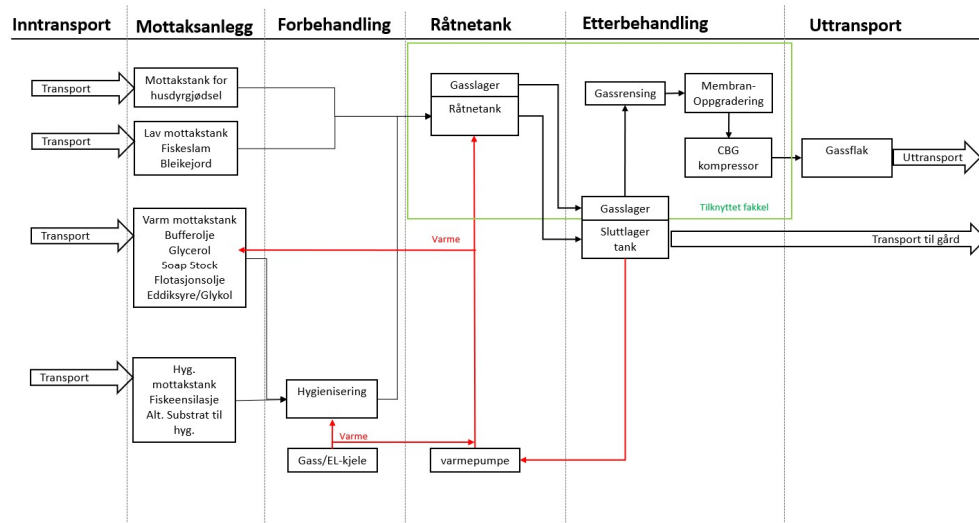
- Asfaltert areal
- Mottakshall
- Mottakstank husdyrgjødsel
- Mottakstank fiskeslam
- Mottakstank fiskeensilasje
- Mottakstank glyserol
- Mottakstank eddiksyre
- Sluttlager tank med gasslager
- 2 råtnetanker med gasslager
- Prosesshall og kontorbygning
- Hygieniseringstanker
- Biogasstørking
- Aktiv kullfiltre
- Biogassoppgradering
- CBC kompressorlegg
- Flakoppstillingsplass med takoverbygg
- CBC dispenser
- Biofiltre for luktrensing
- Gassfakkel

Dersom det blir aktuelt med mottak av kloakkslam, blir dette behandlet i et eget lukket system med:

- Inntakstank
- Råtnetank med gasslager
- Etterlagertank

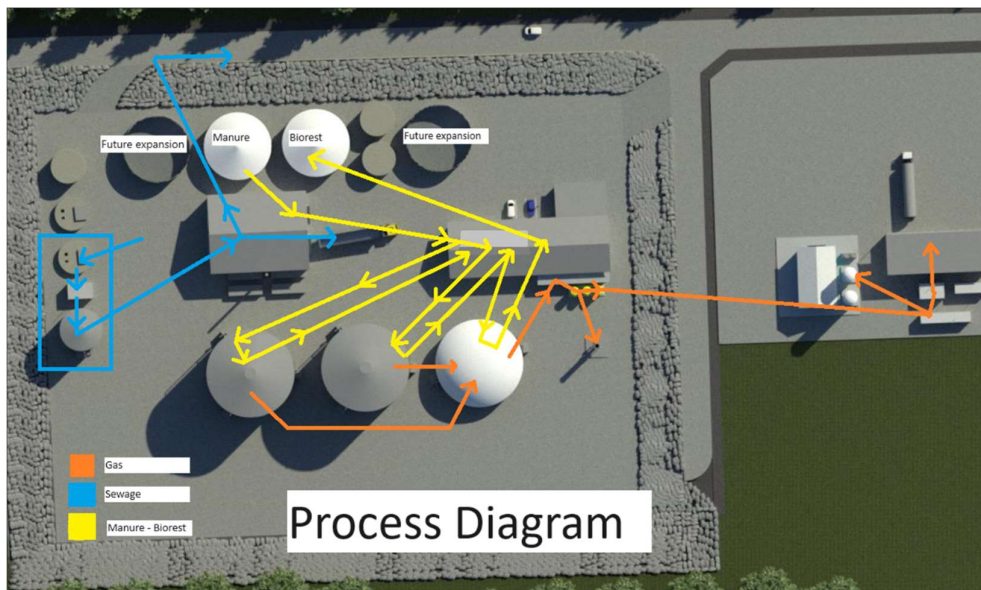
1.2 Systemskisse

Anlegget designes som et lukket system med prosesser som angitt i Figur 4. Anlegget er planlagt slik at eventuelle lekkasjer av råstoff/biorest samles opp og føres tilbake til prosessen.



Figur 4 Systemskisse (vedlegg A)

Dersom det blir aktuelt med mottak av kloakkslam, blir dette behandlet og hygienisert i et eget lukket system med inntakstank, rånetank med gasslager og etterlagertank. Systemskissen for denne behandlingslinjen blir i prinsippet likt som for et anlegg som tar imot biogjødsel, se Figur 5.



Figur 5 Systemskisse for anlegg som tar imot biogjødsel

1.3 Substratsammensetning

Tabellen nedenfor viser planlagt substratsammensetning til biogassanlegget.

Tabell 1: Planlagt substratsammensetning og tørrstoffmengde

Substratsammensetning	Mengde våt (tonn/år)	Antatt TS %	TS mengde (tonn)
Gjødsel (ku)	80 000	6,5 %	5 200
Fiskeensilasje	10 000	32 %	3 200
Glykol	2 000	Ukjent	
Frityrolje / matolje	500	Ukjent	
Meierislam	400	22 %	88
Bioslam	1 000	22 %	220
Kloakkslam (i egen systemlinje)	8 000	20 %	1 600
Fiskeslam	3 000	21,5%	645
Eddiksyre (farlig avfall)	5 000	60 %	3 000
Glycerol	1 450	95,7%	1 388
Soap stock	2 450	37 %	907
Flotasjonsolje	152	58 %	88
Flotasjonsolje Dew	321	31 %	100
Totalt	114 273		16 436

1.4 Transport

Husdyrgjødselen innhentes med tankbiler fra lokale gårdsbruk og kjøres i flytende form til mottakstank på biogassanlegget. Det forventes en gjødselmengde fra gårdsbruk på 80 000 tonn/år med ca. 6,5 % tørrstoff. Avvannet fiskeslam fra lakseoppdrett leveres fra oppdrettsanlegg og transporteres i container evt. med pumpebil til anlegget. Dette skal leveres direkte i en av mottakstankene. Fiskeensilasje transporteres med pumpebil til biogassanlegget. Fiskesåpe, glycerol, eddiksyre og flotasjonsolje vil leveres med tankbil. Glykol, frityrolje/matolje, meierislam, bioslam og kloakkslam transporteres til anlegget med pumpe-/tankbil.

Biogassen komprimeres og selges til Norsk Hydro på Sunndalsøra. Gassen lagres og fraktes med flak. Gassdistributør vil stå for transport av disse og transporten vi foregår på vei.

Biorest kjøres ut til gårdene som har levert husdyrgjødsel. Gårdene skal få tilbake samme mengde råvare som de har levert, med tilbud om å ta imot mer. Avtaler mellom tiltakshaver og bønder tar utgangspunkt i tilskuddsordning for levering av husdyrgjødsel til biogassanlegg (Landbruksdirektoratet).

Det er planlagt et kjøremønster som ivaretar nattero og helgefred, da all transport blir planlagt i dagperioden (kl 7-19) på hverdager.

Det er planlagt å bruke to vogntog med en kapasitet hver på 32 m³ (ca. 32 tonn) til transport av husdyrgjødsel inn til anlegget, og flytende biorest ut. Dersom bilen skal levere biorest til et annet gårdsbruk enn den kom med husdyrgjødsel fra, vil den vaskes. Årsdøgntrafikk (ÅDT) er estimert til maksimalt 11 kjøretøy/døgn for transport på offentlig vei. Høyeste anslått tunge kjøretøy er 16 t/r på strekningen per arbeidsdag. Kjørestrekning er estimert å være ca. 50

000 km (2500 lass t/r med gjennomsnittlig strekning 20 km t/r). Dette utgjør et forbruk på ca. 20 000 liter diesel per år, og et årlig CO₂-utslipp på ca. 62 000 kg ¹. Forbruk av drivstoff til kjøring med substrater registreres for bruk til sertifisering av biogassen iht. ISCC/REDII, så CO₂ avtrykket dokumenteres.

Det ses på mulighet for å benytte biogass til transport, da den er lett tilgjengelig fra biogassanlegget og er CO₂-nøytral. I tillegg er det mindre støy fra lastebiler på biogass og vesentlig mindre utslipp og partikler av NO_x.

1.5 Mottaksanlegg

Mottaksanlegget bygges med flere mottakslinjer; husdyrgjødsel, fiske slam fra lokal fiskeoppdrett, høypotent organisk avfall fra fiskeforedlingsindustrien lokalt og fiskeensilasje. I tillegg bygges noen mindre mottakstanker for mulig mottak av alternative substrater. Dersom anlegget skal ta imot kloakkslam, bygges egen mottakstank for dette. Mottakstanker og -binge dimensjoneres for å kunne lagre substrater til 3-4 dagers produksjon på biogassanlegget.

Stusser vaskes ved lessing/lossing for å redusere søl. I tillegg er det sluk ved hvert punkt som samler opp søl. Ved pumpestuss for fiskeensilasje går sluk til tank for fiskeensilasje for å sikre at søl blir hygienisert. Ved stusser for gjødsel samles søl og vaskevann i en annen kum som føres til mottakstank for fiske slam. Dette sikrer at det kommer inn i prosessanlegget og fungerer samtidig som uttyning av fiske slamm som har høy viskositet.

1.6 Forbehandling

Substratene mates fra mottakstankene med pumper som samtidig kutter/neddeler substratene og sorterer bort stein. Fiskeensilasjen (kat. 2) forvarmes før de sendes til hygienisering ved 85°C i 25 min med en maks. partikkelstr. på 10 mm. Anlegget er planlagt bygd for hygienisering av fiskeensilasjen slik at bioresten skal være godkjent for å spres på eng.

Det er ikke krav til hygienisering av husdyrgjødsel som holdes innen fylkesgrensen. Husdyrgjødsel hygieniseres derfor ikke, hvilket er i tråd med EU forordning 1069/2009 av 21. oktober 2009 artikkel 13, e, ii.

Ved eventuelt mottak av kloakkslam skal dette også hygieniseres.

1.7 Oppvarming

Til oppvarming brukes primært gjenvunnet varme ved hjelp av varmepumper og EL-kjele som backup og spisslast. Varmepumpene kan ikke levere høy nok temperatur for hygienisering av fiskeensilasjen, hvor EL-kjelen sørger for tilførsel av høytemperatur varme til dette formålet.

1.8 Råtnetanker

Det planlegges å etablere to råtnetanker som dimensjoneres for gjennomsnittlig oppholdstid på 30-40 dager. Den samlede råtnetankkapasiteten blir på 13 000 m³, hvorav råtnetank til kloakk er dimensjonert for 1 200 m³ og avgasningstank på 1 000 m³. Det er valgt å dimensjonere anlegget for termofil drift for å kunne redusere volumet på råtnetankene og samtidig gi mulighet for å oppnå en hygieniseringseffekt i råtnetanken. Den potensielle utfordringen med ammoniakkhemning av mikrobiologien vurderes ikke å være noe problem i dette anlegget, da en såpass stor andel av substratet er kugjødsel som inneholder relativt lave konsentrasjoner av ammonium-nitrogen.

¹ Kilde: SSB Drivstofforbruk og utslipp per kjørt kilometer for et utvalg av trafikksituasjoner og kjøretøygrupper. 2016. Gjennomsnitt av ulike fartsgrenser og kjøremønster.)

1.9 Etterbehandling

Etter utråtning føres substratene til sluttlagertank med fleksibelt gasslager. Tanken gir mulighet for ekstra utråtningstid, og normalt ser man at cirka 3-10 % av gassproduksjonen kommer fra denne tanken. Substratet som kommer til sluttlagertanken er avkjølt så den mikrobiologiske prosessen stoppes effektivt og gassen fra denne tanken vil primært bestå av mikrobobler som trenger litt tid for å komme fri av substratet.

Biogass fra sluttlager og råtnetank samles, blandes og sendes til oppgradering der den renses for H₂S, VOC og vann før CO₂ og biometan separeres. Ferdig behandlet metangass komprimeres til 250 bar, tilsettes odorisering og fylles på kontainerflak, slik at det kan transporteres til sluttkunden.

Hele biorestmengden (114 273 m³) skal klargjøres for utkjøring til landbruket som gjødsel.

1.10 Lukt

Både husdyrgjødsel, fiskeslam, kloakkslam, samt andre substrat avgir lukt. Biogassanlegget plasseres i et industriområdet med kontor- og lagerbygg og verksted. Avstand til nærmeste bosetting er ca. 400 m fra anlegget. Bedrifter i umiddelbar nærhet er Varhol gjenvinningsstasjon (RIR), Preplast industrier, Blinksnekkerne, Partnerservice, Myrbostad Bygg og Anlegg, Drågen Eiendom og Doosan Infracore Norway. Øvrige bygninger er lagerbygg.

Prosesen skjer i et lukket system. For å hindre luktspredning ut av anlegget, vil lossing av husdyrgjødsel og lasting av biorest foregå inne i en lukket hall. Hallen vil utstyres med et spesielt avtrekk som fører prosesslufta til et luktbehandlingsanlegg. Man regner med at spredning av biorest på eng i etterkant av prosessen inne i anlegget avgir mindre lukt enn hva ubehandlet husdyrgjødsel ville gjort.

Det er utarbeidet en egen luktrisikovurdering med luktspredningsanalyser for biogassanlegget. Veileder TA-3019, regulering av luktutslipp i tillatelser etter forurensingsloven, er lagt til grunn for vurderingen. Rapporten viser at sannsynligheten for utslipp fra ordinær drift er høy, men siden spredningsberegningene tilsier at det ikke er overskridelser av grenseverdien for lukt er den samlede risikoen vurdert som akseptabel.

Ved uhellsutslipp må det påregnes overskridelser hos naboer hvor vind og vær vil påvirke spredningen. Luktkonsekvensen ved en slik hendelse vurderes som «kritisk» i henhold til TA-3019, men som følge av den lave sannsynligheten for hendelsen er den samlede risikoen vurdert som akseptabel. Helsekonsekvensen for omgivelsene vurderes å være liten ettersom utslippet er godt under grenseverdien for arbeidsmiljø for H₂S, men det må etableres gode beredskapsrutiner ved en slik hendelse for å begrense konsekvensene mest mulig. Så fort utslippet er stanset, vil utslippet fortynnes av vært og vind og luktkonsentrasjonen vil bli som ved ordinær drift. (Kilde: Rapport: 52406663 Lukt01 J01)

1.11 Vannhåndtering

Prosesen er lukket. All biorest vil transporteres ut til landbruket. Vaskevann fra prosesshaller vil i den grad det er prosessmessig, forsvarlig føres inn i prosessen.

Det vil bli etablert en egen kum for vaskevann fra vask av lastebiler i mottakshallen. Denne utføres med oljeutskiller og sandfang. For rensed vaskevann, planlegges det med infiltrasjon til grunn. Dersom dette ikke er mulig ut fra et kost/nytte perspektiv, vil dette vannet føres til en tett tank og leveres til godkjent mottak. Oljeholdig væske fra oljeutskiller og sand fra sandfang samles opp og leveres til godkjent mottak for dette. Forventet vannmengde fra denne utslippskilden er <1 m³ per dag.

Moaelva, som er en anadrom strekning, ligger ca. 900 meter fra tomten. Kart fra NVE viser at tomten ligger i nedbørsfeltet som fører til Daleleva. Beregninger gjennomført i flomvurderingen (Notat Flomvurdering Varhol industriområde) for området viser vann fra planområdet ledes vestover, og dermed unngår Moaelva. Overvann fra området vil bli

håndtert på området slik at det ikke medfører skade eller ulempe for miljøet. I prosjekteringen vil overvann, samt og vann og avløp bli ivaretatt av rådgiver iht. krav og miljøhensyn.

1.12 Støy

I tilknytning til drifta av anlegget vil det være aktivitet med lastebiler o.l. på tomte. Det er utarbeidet en rapport for støyfaglig utredning for biogassanlegget på Varhol Industriområde.

Vurderingen konkluderer med at biogassanlegget gir lite støy til omgivelsene og er plassert i svært god avstand fra alle støyfølsomme områder. Selv i et verste døgn strekker støysonene seg bare omlag 100 meter utenfor området. (Kilde: Rapport: 52406663 AKU01 J01 Varhol biogassanlegg støyutgreiing)

1.13 Avfallshåndtering

Så å si alt som går inn i prosessen i anlegget skal gjenbrukes, og det genereres lite avfall ved selve driften. Av avfall som genereres er kontoravfall, emballasje og lignende. Dette avfallet håndteres via interkommunalt renovasjonsselskap, som ligger på Varhol industriområdet.

I byggeprosessen vil det utarbeides en avfallsplan som beskriver mengdene av avfall og hvordan dette skal håndteres.

1.14 Natur- og miljøvern

Tomten hvor biogassanlegget er tiltenkt er plassert innenfor aktsomhetsområde for flom og jordskred iht. NVEs aktsomhetsoner. Flom- og skredfare fra fjellsiden mot nord avskjæres av voll- og grøftesystem langs planområdets nordre grense, i følge flomvurdering og skredfarevurdering som er utarbeidet for industriområdet for kommunen.

Fræneidet naturreservat, som er et verneområde, ligger cirka 1 kilometer nordøst for industriområdet. Tiltaket er vurdert til å ha tilstrekkelig avstand til verneområdet, og biogassanlegget vil i liten grad påvirke omgivelsene.

Næringseiendommen ligger på et våtmarksområde bestående i stor grad av torv og myr. Tiltakshaver ønsker å minimere inngrepet på tomten ved å ha uberørt areal på deler av tomten. Negativ konsekvens for omkringliggende våtmarksområde skal unngås i størst mulig grad under bygging av tiltaket.

1.15 Klimavurdering og bærekraft

Nedbygging og omdisponering av karbonrike areal vil frigjøre klimagasser og fjerne framtidig opptak av karbon². Tiltakshaveren ønsker å finne nytt bruksområde for massene på tomten istedenfor å deponere massene. Arealene med myr vil, der det er mulig, bli bevart på tomten og skal forbli uberørt. Mengdene av disse myrarealene er avhengig av fremtidige planer og hvor mye areal som må disponeres til anlegget.

Alternative plasseringer er blitt vurdert gjennom hele tidligfasen, hvor man i dialog med kommunen har kommet frem til at Varhol industriområde er det mest hensiktsmessige plasseringen for anlegget. Varhol industriområde er regulert til industri. Med plasseringen på Varhol vil man unngå uønskede forhold som ville oppstå ved andre aktuelle tomter.

Biogass reduserer utslipp av klimagasser og anlegget er et tiltak som vil gi positive synergier og vekst for blå-grønn næring. Biogassanlegget vil gi økt samhandling i blå-grønn næring som er en av satsingsområdene til Hustadvika kommune. Det er ønskelig for kommunen å støtte etableringer som utnytter restproduktene som lakseoppdrettsanlegget på Indre Harøy produserer.

² <https://www.regjeringen.no/contentassets/d71a3e61e774485fb4a98cab9255e53f/nasjonale-forventningar-nn.pdf>

Biogassanlegget vil sørge for at gårdsanlegg og industri vil kunne dra nytte av etableringen. Det vil skapes synergier i lokalt næringsliv som vil være fordelaktig for sirkulærøkonomi, og i tillegg for klima og miljø i form av redusert utslipp. Ved å kunne utnytte den fornybare ressursen får man erstattet fossilt brensel med biogass i produksjonen ved aluminiumsverket i Sunndalsøra. Bønder som leverer husdyrgjødsel, får tilbud om å motta biorest til gjødsling som er et miljøvennlig alternativ til kunstgjødsel.

Det kan bli aktuelt for biogassanlegget å fange CO₂ fra prosessen. Karbonfangst vil være et tiltak for å bidra til klimagasskutt. I tillegg sees det på muligheten ved å bruke biogass som drivstoff for kjøretøyene som transporterer biomasse til og fra anlegget.

2 Risikoanalyse

2.1 Omfang / Avgrensninger

ROS-analysen skal vise alle risiko- og sårbarhetsforhold som har betydning for om arealet er egna til utbyggingsformål, og eventuelle endringer i slike forhold som følge av planlagt utbygging, jf. Plan- og bygningsloven § 4-3. Risikovurderingen er prosessorientert. Det vil si at alle forhold ved de ulike prosesstrinnene i biogassanlegget som beskrevet i systemskissen i kapittel 1.2 er vurdert med hensyn til risiko for utslipp. Metodikken er beskrevet i Norsk Standard «Krav til risikovurderinger» (NS 5814:2008).

Analysen er begrenset til de prosessene som Havila Biogass AS er ansvarlig for.

Analysen tar for seg følgende hovedtemaer:

- Utslipp til vann eller grunn
- Utslipp til luft
- Støy
- Lukt
- Trafikkforhold
- Annet

Det skal søkes til Statsforvalteren om utslippsstillatelse. Denne rapporten vil danne grunnlag for utslippsøknaden. Normalt vil en utslippsstillatelse sette vilkår for lovlig utslipp og omtale rammebetingelser i form av lover (forurensingsloven) og forskrifter som berører ytre miljø. Herunder forurensingsforskriften, avfallsforskriften, forskrift om varsling av akutt forurensning mv. og internkontrollforskriften.

Fare for jordskjelv med skadepotensiale er vurdert å være uaktuell i området hvor anlegget skal ligge, og er ikke videre vurdert i ROS-analysen.

Også fare for flom, skred eller utsklidning av masser på tomten er vurdert å være uaktuell i området. Arealet ligger ikke i aktomshetsområde for flom og skred, men er i følge utarbeidede rapporter ikke i faresone for flom og skred.

Det er ikke sett på risiko for materiell / økonomi i denne analysen; fokuset har vært på ytre miljø og helse. Det betyr ikke at analysen ikke tar for seg hendelser som vil kunne ha en konsekvens for materiell eller økonomi, men hendelser som utelukkende har den type konsekvenser er ikke inkludert.

2.2 Gjennomføring av analysen

ROS-analysen er basert på en gjennomgang av prosjektdata og risikovurderinger av tilsvarende anlegg, og utarbeidede fagrapporter for anlegget på Varhol. Potensielle uønskede hendelser har blitt identifisert og risikoforhold knyttet til anlegget vurdert.

ROS-analysen vil sendes til Hustadvika brann og redning som vil ha mulighet til å komme med innspill ifm. risikovurderinger til bygging og drift av biogassanlegget.

2.3 Akseptkriterier / risikomatrise

For å kunne klassifisere en aktivitet i forhold til risikopotensialet i aktiviteten, må det angis akseptkriterier for å klargjøre hva som kan «aksepteres» av risiko i prosjektet.

Definisjon av risiko er angitt som konsekvensen av hendelsen * sannsynligheten for at hendelsen skal inntreffe.

Akseptkriterier for ROS-analysen er angitt i vedlegg C: Risikomatriser. Risikonivået skal holdes så lavt som praktisk mulig iht ALARP-prinsippet med følgende fargekoder:

Det er ikke iverksatt tilstrekkelig med tiltak til at aktiviteten kan utføres.	Vurderes å iverksette flere tiltak innenfor rimelighetens grenser for å gjøre risikoen så lav som mulig.	Det er iverksatt tilstrekkelig med tiltak til at aktiviteten kan utføres.
--	--	---

Risikonivået som er angitt i analysen er det nivået som vurderes å være gjeldende gitt eksisterende barrierer eller tiltak som skal iverksettes før anlegget settes i drift.

2.4 Analyse av uønskede hendelser

Tabell 2 viser en oversikt over de hendelsene eller situasjonene som i analysen er vurdert å være de mest kritiske, basert på total risiko. Risikoen framkommer etter en vurdering opp mot akseptkriteriene som angitt i Vedlegg C. Her er også koder for konsekvens og sannsynlighet angitt.

Alle hendelser og situasjoner som har kommet fram og blitt vurdert i ROS-analysen finnes i vedlegg D og E.

Hendelse nr.	Uønsket hendelse	Årsaker (utløsningskilde)	Antatte konsekvenser	Kommentar / Eksisterende barrierer / Tiltak	Konsekv. kode	Sanns. kode	Risiko
7	Søl av husdyrgjødsel eller fiskeslam eller andre substrat ifm. innvendig vask av kjøretøy	Lekkasjer ved spyling av kjøretøyet innvendig i tank.	Utvannet råstoff havner på gulvet inne i mottakshall.	<p>Kjøretøyene vaskes inne i lukket mottakshall, væske tappes ut via rør til egen trakt og føres opp i mottaket og går sammen med råstoffet. På gulvet vil det være brønner som samler opp eventuelle lekkasjer og pumper det videre til råtnetank eller mellomlager.</p> <p>Vil skje ofte, men konsekvensen er ubetydelig. Vanlig prosedyre å vaske bilen og samle opp vaskevannet.</p>	1	D	Gu
10	Lekkasje av råstoff fra kjøretøy utenfor mottakshall	Skade på kjøretøy under transport utenfor mottakshall grunnet ulykkeshendelse som påkjørsel, kjøre utfor veien e.l.	<p>Potensielt 30 m³ med råstoff eller biorest lekker ut til grunn/vei/grøft.</p> <p>En lekkasje av flytende husdyrgjødsel til grunn vil ikke kunne samles opp igjen, men vil kunne spyles. Det vil ikke være skadelig siden dette er et naturprodukt som uansett skal tilbake til jordene. Store konsentrasjoner i sjø / vassdrag vil kunne påvirke livet der.</p> <p>Kortvarig lukt.</p>	<p>Instruere sjåfører ift. kjørestil og forsvarlig kjøring.</p> <p>Organisere transporten slik at en unngår tidsnød.</p> <p>Rutiner for inspeksjon og vedlikehold av kjøretøy.</p> <p>Rutine for varsling av brannvesen ved ulykke / skade. Omfatter tiltak for å hindre eller begrense avrenning til vassdrag</p>	2	B	Gu

22	Luktutslipp ifm. innpumping av råstoff	Lukt slippes ut ifm. tilkobling av slange e.l.	Spredning av lukt fra husdyrgjødsel, fiskeslam og andre substrat.	<p>Innpumping av råstoff skjer inne i lukket mottakshall. Her vil det være undertrykksventilasjon, og anlegget skal utstyres med et system for rensing av ventilasjonsluft. Iflg leverandør kommer man med et slikt renseanlegg under kravet om 0,5 OUE/m³ ut fra anlegget.</p> <p>Det er utarbeidet en luktvurdering for biogassanlegget som viser at sannsynligheten for utslipp fra ordinær drift er høy, men siden spredningsberegningene tilsier at det ikke er overskridelser av grenseverdien for lukt er den samlede risikoen vurdert som akseptabel.</p>	1	D	Gu
24	Ulykkeshendelse fører til utslipp av råstoff eller biorest fra lukket anlegg	Ulykkeshendelse / feil ved anlegget / svikt i komponent	Kortvarig spredning av lukt	<p>Luktvurdering viser at det ved uhellsutslipp må påregnes overskridelser. Luktkonsekvensen ved en slik hendelse vurderes som «kritisk», men som følge av den lave sannsynligheten for hendelsen er den samlede risikoen vurdert som akseptabel.</p> <p>Det anbefales at det i beredskapsplanen inkluderes detaljerte varslingsrutiner for å raskt kunne informere naboer om eventuelle luktplager.</p> <p>Det henvises her til tiltak beskrevet under hendelse 1-1, 1-2, 2-1 og 2-2.</p>	2	C	Gu

26	Innånding av H2S ifm. rengjøring av tanker	Gass utløses ifm. rengjøring av tanker	Innåndes av personell som utfører arbeidet, kan i verste fall føre til kvelning dersom tiltak ikke er iverksatt for å hindre innånding av skadelige mengder.	<p>Måling av gass og oksygen i tank før entring.</p> <p>Personell utstyres med friskluftmaske, eller det utføres kontinuerlig måling av gass og oksygen. Slikt arbeid utføres med sikringsmannskap til stede på utsiden.</p> <p>Det må utføres SJA (sikker jobb analyse) før en går inn i en tømt tank.</p>	4	C	R
27	Lekkasje av råstoff, biorest, gass ifm. transport til/fra anlegget	Skade på kjøretøy under transport grunnet ulykkeshendelse som påkjørsel, kjøre utfor veien e.l.	Innvendig lekkasje i mottakshall pumpes over i råtnetank. Utvendig lekkasje kan lekke til grunn.	<p>Det vil det være brønner i gulvet som samler opp eventuelle lekkasjer og pumper det videre til råtnetank eller mellomlager.</p> <p>Instruere ansatte og besøkende ifm. ferdsel og veisikkerhet inne på anlegget.</p> <p>Instruere sjåfører ift kjørestil og forsvarlig kjøring.</p> <p>Organisere transporten slik at en unngår tidsnød.</p> <p>Rutiner for inspeksjon og vedlikehold av kjøretøy.</p> <p>Rutine for varsling av brannvesen ved ulykke / skade. Omfatter tiltak for å hindre eller begrense avrenning til vassdrag</p>	2	B	Gu

				Forholdet er omtalt i hendelse nr. 4 og 10.			
28	Uhell ifm. henting av husdyrgjødsel på gårdene	Vanskelig tilkomst til gjødsellager på gårdene. Lite tilrettelagt for denne typen transport på gårdene.	Påkjørsel som kan føre til skade på mennesker eller materiell.	Sørge for at tilkomst til gjødsellager må være i god stand som gjør det greit å komme fram med tunge kjøretøy. Instruere sjåfører ift kjørestil og forsvarlig kjøring. Organisere transporten slik at en unngår tidsnød. Rutiner for inspeksjon og vedlikehold av kjøretøy. Instruere gårdbrukere om sikkerhet og rutiner i forbindelse med henting av husdyrgjødsel. Rutine for varsling ved ulykke / skade.	3	B	Gu
29	Trafikkuhell ifm. frakt av råstoff inn til anlegget og biorest / gass ut	Uoversiktighet, uoppmerksomhet e.l.	Kollisjon eller påkjørsel som kan føre til skade på mennesker eller materiell.	Avkjørsel fra kommunalvei til fylkesvei 663 er oversiktlig. Instruere ansatte og besøkende ifm. ferdsel og veisikkerhet inne på anlegget. Instruere sjåfører ift kjørestil og forsvarlig kjøring. Organisere transporten slik at en	3	B	Gu

				<p>unngår tidsnød.</p> <p>Rutiner for inspeksjon og vedlikehold av kjøretøy.</p> <p>Rutine for varsling ved ulykke / skade.</p>			
34	Lekkasje til grunn - eddiksyre	Ustabil grunn/svikt i anlegget	Lekkasje til grunn i store mengder kan gi ukjent forurensing. Utslipp av kjemikaliet til vann kan lokalt gi lav pH med fare for fiskedød. Eddiksyre er et organisk materiale som ikke er skadelig i små mengder. Er lett biologisk nedbrytbar.	Eddiksyren tappes på tank og går i lukket system. Det etableres dobbeltvegget tank i grunn med peileutstyr, overfyllingsvern og automatisk varsling. Det utarbeide rutine for vedlikehold av anlegget. Eddiksyren brukes i hydrolyse for nebyrning av biomassen, den brukes opp og vil ikke inngå som et sluttprodukt i bioresten.	3	A	Gu
35	Søl ved tapping - eddiksyre	Uhell ved fylling	Eddiksyre er etsende og kan være skadelig ved hudkontakt og innånding. Eksplosiv i kombinasjon med varme og luft.	<p>Rutiner for verneutstyr, uhell ved fylling og opprydning. Krav til dusj på arbeidssted. Ha tilgjengelige absorberter for oppryddning.</p> <p>Ingen røyking eller andre antenneskilder i nærheten av ex-soner.</p>	2	C	Gu
37	Lekkasje av glykol	Svikt i anlegget	Glykol, etandiol, er giftig.	Det er på nåværende tidspunkt usikkert om biogassanlegget kommer til å ta imot glykol som tilføres utråtningsprosessen. Mottakstank for eddiksyre vil bygges for å kunne ta imot glykol også, og dette vil kunne tilføres råtnetanken dersom det blir aktuelt. Å blande de to substrater i mottakstanken er helt uproblematisk.	3	A	Gu

				Rutiner for verneutstyr, uhell ved fylling og oppryddning. Krav til dusj på arbeidssted. Ha tilgjengelige absorberter for oppryddning. Glykol er lett nedbrytbart og akkumuleres ikke i naturen			
38	Råtnerest/biorest som gjødsel inneholde stoffer og mikroorganismer som er uønsket i jord og planter.	Biorest som kan være skadelig for jord og planter.	Avling går tap. Jordsmonn kan være udyrkbare.	Anleggets design og rutiner vil minimere risiko for krysskontaminering av biorest fra innkommende substrat. Råtnerest/biorest skal behandles som et gjødselprodukt, som skal spres på egnet og eget spredeareal. Råtneresten skal spres på en slik måte at det ikke er mulighet for tilsig/avrenning til bekk/kanal/vassdrag, Dette gjøres med at ved spredning vil det bli benyttet slangespredning og stripespreder som legger bioresten rett ned på jorda. Og siden bioresten er lett flytende, så vil den trekke rett ned i jorden uten avrenning. Tiltak for å være sikre på at mikrobiologiske krav blir holdt, er å sende biorest til analyse etter et fastsatt analyseprogram.	3	A	Gu

Tabell 2: Uønskede hendelser med størst risiko

3 Konklusjon

Tiltakshaver har i hele planleggingsfasen og i forbindelse med ROS-analysen vært i tett dialog med leverandør av biogassanlegget. De har bidratt til å avklare spørsmål knyttet til anlegget.

Bygget og anlegget er planlagt slik at eventuelle lekkasjer av råstoff/biorest samles opp og føres tilbake til prosessen

De uønskede hendelsene som er vurdert å være assosiert med høyere risiko i forbindelse med etableringen og drift av anlegget er knyttet til

- Innånding av H2S ifm. rengjøring av tanker
- Uhell ifm. henting av husdyrgjødsel på gårdene
- Trafikkuhell ifm. frakt av råstoff inn til anlegget og biorest / gass ut
- Lekkasje av råstoff fra kjøretøy utenfor mottakshall
- Lekkasje av råstoff, biorest, gass ifm. transport til / fra anlegget
- Skred / utsklidning på tomt
- Lekkasje på eddiksyre/glykol tank
- Søl ved fylling eddiksyre
- Råtnerest/biorest som gjødsel inneholder stoffer og mikroorganismer uønsket i jord/planter.

Det er identifisert risikoreducerende tiltak som vil holde denne risikoen på et akseptabelt nivå.

Leverandør av anlegget opplyser om at de ikke kjenner til noen hendelser hvor det har oppstått lekkasjer fra tilsvarende anlegg, og anser sannsynligheten for dette som svært lav.

Risikoreducerende tiltak, som blant annet varslingsrutiner, kontakt med lokalt brannvesen og automatiske varslingsystemer, gjør at risikoen knyttet til tiltaket anses som akseptabel.

4 Henvisninger

Notat Flomvurdering Varhol industriområde, Fræna kommune
Skredfarevurdering Varholen næringsområde, Fræna kommune
Støyutgreiing Varhol biogassanlegg (Norconsult)
Luktvrdering Varhol biogassanlegg (Norconsult)
Storulykkeberegning biogassanlegg Hustadvika (Biogenic)

5 Vedlegg

Vedlegg A: Systemskisse

Vedlegg B: Layout over anlegget

Vedlegg C: Risikomatrise

Vedlegg D: Matrise med alle identifiserte uønskede hendelser

Vedlegg E: Arbeidsark med alle identifiserte uønskede hendelser (eget vedlegg)

Vedlegg F: HMS datablad for eddiksyre og glykol (eget vedlegg)

Vedlegg G: Storulykkeberegning biogassanlegg Hustadvika (eget vedlegg)

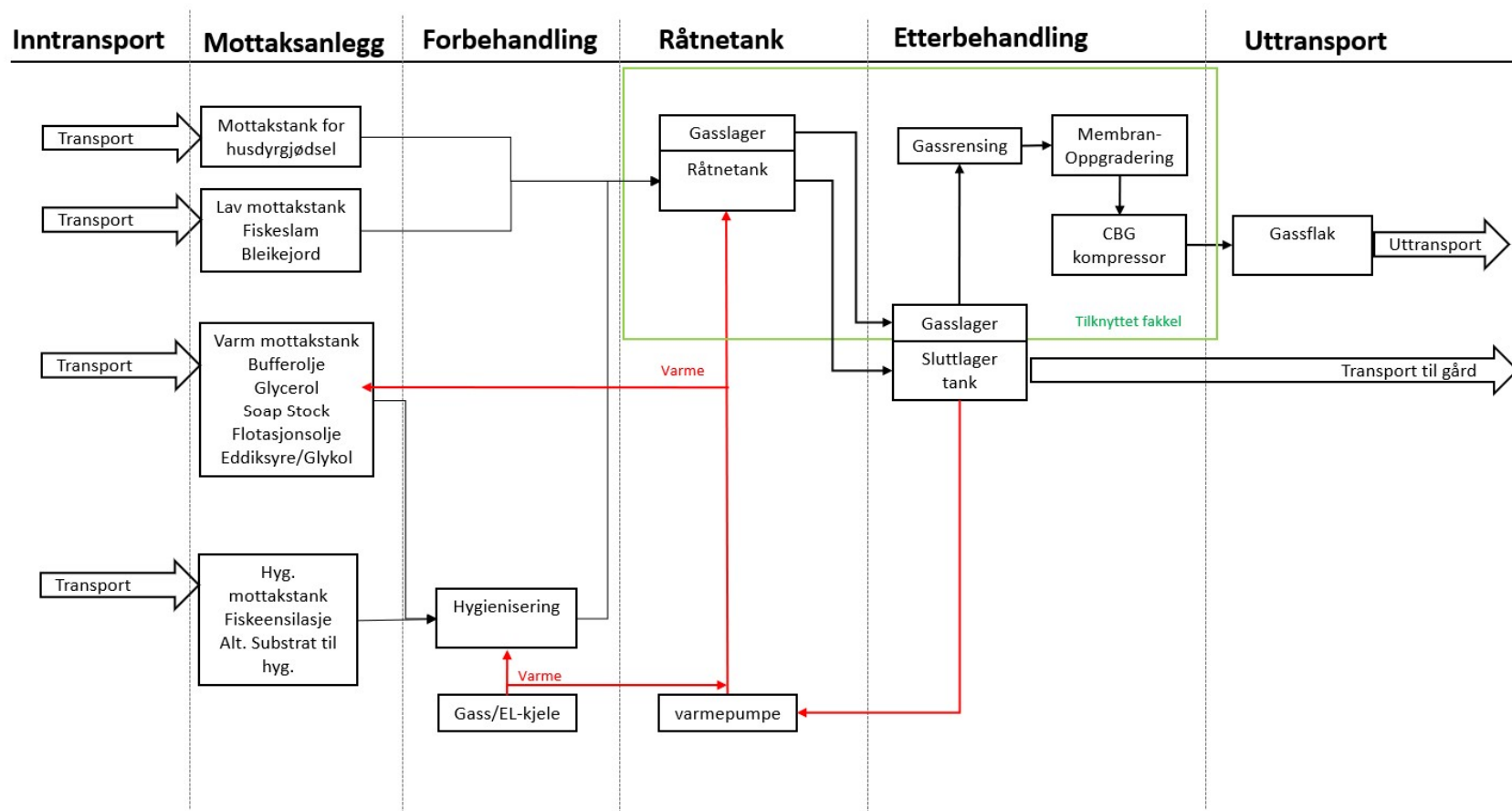
Vedlegg H: Flomvurdering Varhol industriområde (eget vedlegg)

Vedlegg I: Skredfarevurdering Varholen næringsområde, Fræna kommune (eget vedlegg)

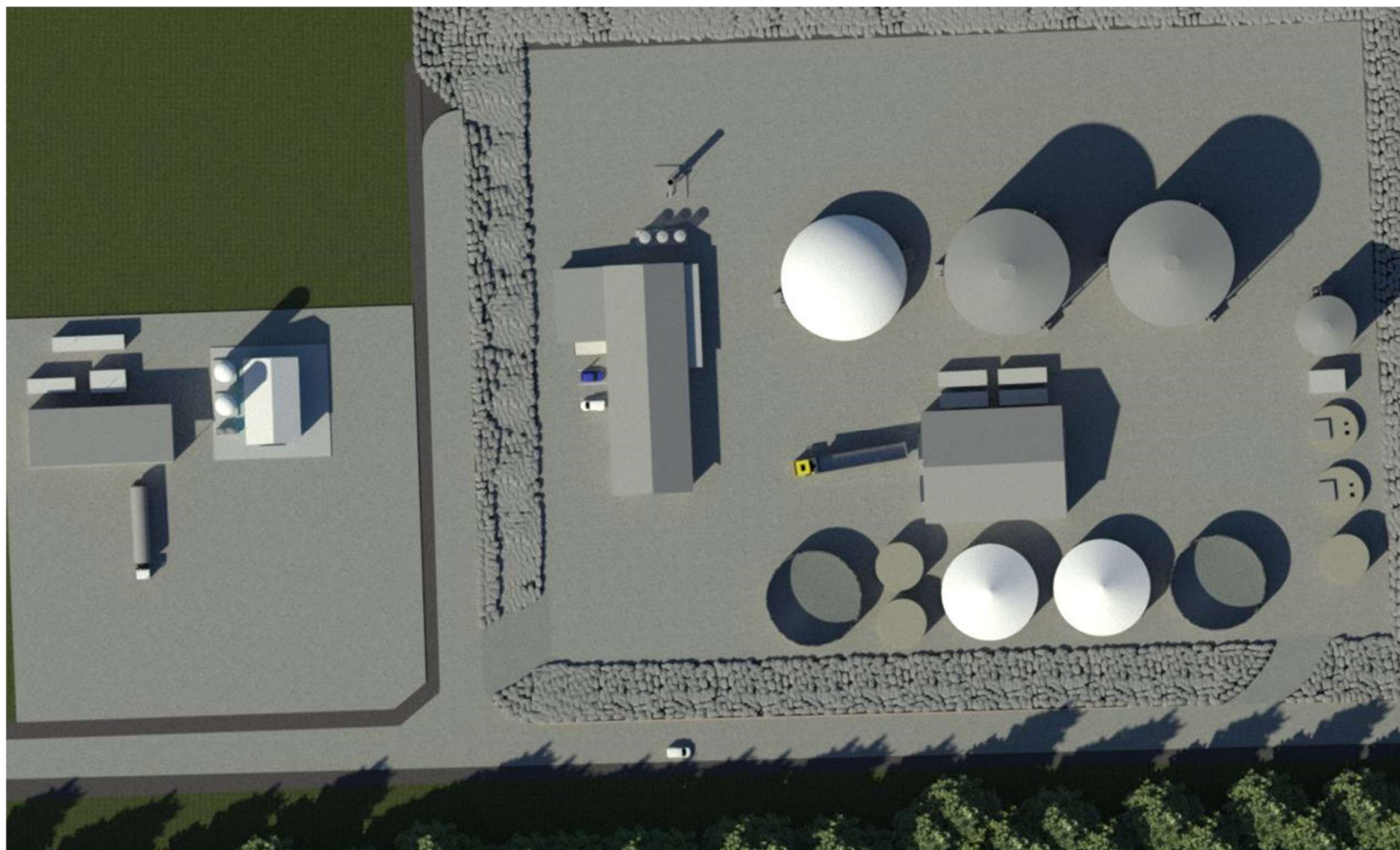
Vedlegg J: Støyutgreiing Varhol biogassanlegg (eget vedlegg)

Vedlegg K: Luktvrdering Varhol biogassanlegg (eget vedlegg)

5.1 Vedlegg A: Systemskisse



5.2 Vedlegg B: Layout over anlegget



5.3 Vedlegg C: Risikomatrixe

		HELSE	MILJØ				
KONSEKVENNS	4	Dødsfall	Varig endring i vannkvalitet / miljøforhold				
	3	Varig uførhet / sykdom	Kortvarige effekter i stort utslippsområde*				
	2	Medisinsk behandling / kortvarig sykdom	Kortvarige effekter i begrenset område *				
	1	Førstehjelp	Ubetydelig				
*) Økt tilførsel av lett nedbrytbart organisk stoff (KOF, BOF) og/eller næringsalter. Tilførsel av partikler (tilslamming av gyteplasser for fisk). Tilførsel av miljøgifter (organiske miljøgifter, tungmetaller). pH-endringer (skade på fisk og bunndyr).				> 30 år (Levetidsalder på anlegget)	1 gang pr 10-30 år	1 gang pr 1-10 år	Flere ganger i året
				A	B	C	D
SANNSYNLIGHET							

5.4 Vedlegg D: Matrise med alle identifiserte uønskede hendelser

4			26: Innånding av H2S ifm. rengjøring av tanker.	
3	34: Lekkasje til grunn – eddiksyre 37: Lekkasje av glykol (samme tank som eddiksyre). 38: Råtnerest/biorest som gjødsel inneholde stoffer og mikroorganismer som er uønsket i jord og planter.	28: Uhell ifm. henting av husdyrgjødsel på gårdene 29: Trafikkuhell ifm. frakt av råstoff inn til anlegget og biorest / gass ut		
2	1-2: Lekkasje av råstoff fra lukket anlegg 2-2: Lekkasje av biorest fra lukket anlegg 11: Drivstofflekkasje fra kjøretøy utenfor mottakshall 13: Gasslekkasje fra anlegget 30: Nedleggelse av anlegget eller midlertidig driftsstans 36: Lekkasje av svovelsyre.	10: Lekkasje av råstoff fra kjøretøy utenfor mottakshall 27: Lekkasje av råstoff, biorest, gass ifm. transport til / fra anlegget	24: Ulykkeshendelse fører til utslipp av råstoff eller biorest fra lukket anlegg 35: Søl ved tapping – eddiksyre	
1	5: Lekkasje i avløpsrør 15: Gasslekkasje fra anlegget 16: Lekkasje av biogass ved overføring fra gasslager til containere 18: Støynivå fra pumper over ønsket verdi 19: Støy fra traktorer ved brøyting og transport 23: Luktutslipp ifm. lasting av biorest for uttransport 32: Signalfeil	1-1: Lekkasje av råstoff fra lukket anlegg 2-1: Lekkasje av biorest fra lukket anlegg 12: Tungmetaller fra råstoff spres ut igjen på eng som biorest 17: Svikt i tenning av fakkell 21: Støy ifm. transport av flak med biogass	3: Koblingsbrudd ifm. pumpeprosess (mottak og utpumping av biorest, biorest fra rånetank til mellomlager og videre til sluttlager). 4: Søl ved levering av råstoff inne i mottakshall 6: Olje- / dieselsøl, ev veistøv o.l., ifm. utvendig vask av kjøretøy 8: Oljeutskiller flommer over 9: Vanninntrengning i anlegget 14: Gasslekkasje fra anlegget 20: Støy fra biler ifm. transport av husdyrgjødsel og biorest 25: Utslipp av H2S fra anlegget 31: Strømsvikt	7: Søl av husdyrgjødsel eller fiskeslam eller andre substrat ifm. innvendig vask av kjøretøy 22: Luktutslipp ifm. innpumping av råstoff
	A	B	C	D

Vedlegg 1

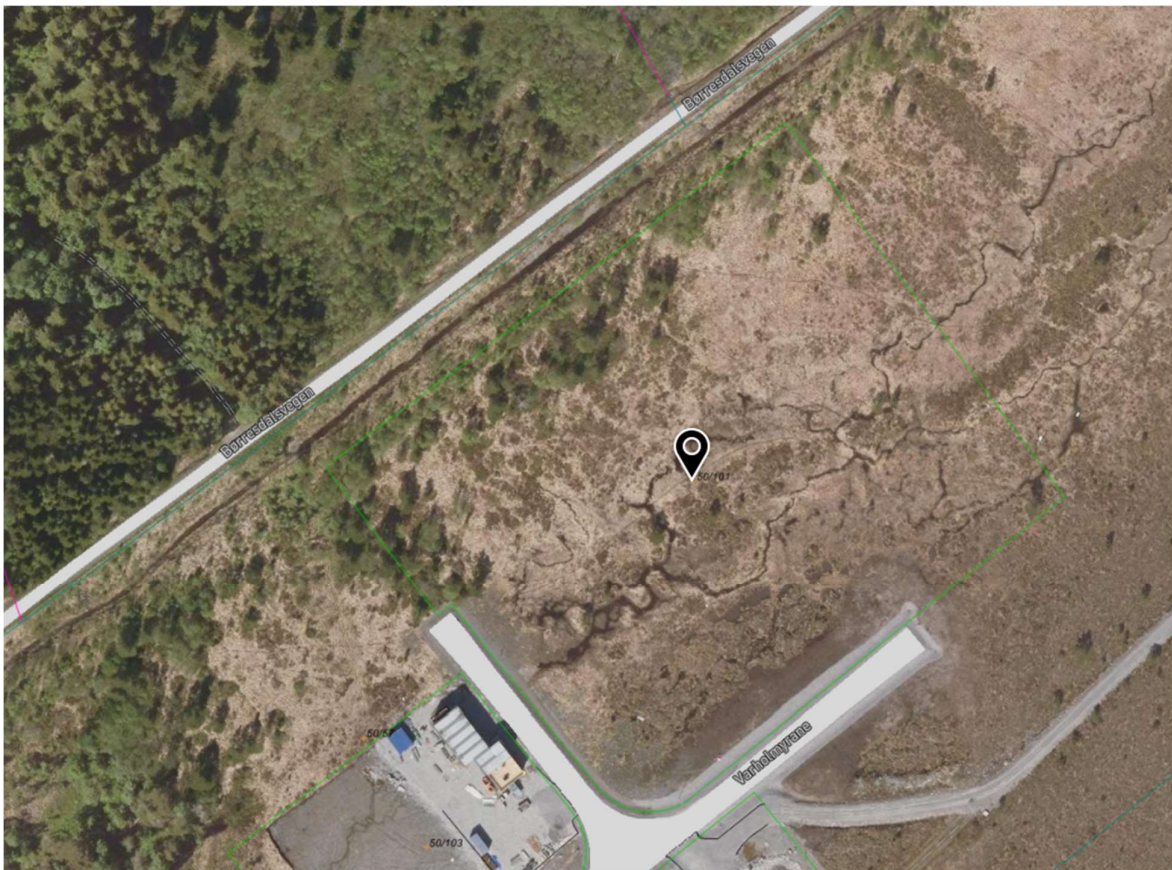
Kommentarer til punkter i søknad om utslippstillatelse

2.4 Terrengbeskrivelse

Området på Varhol industriområdet er relativt flatt og består i stor grad av torv og myr med noen trær. Tomten ligger i et våtmarksområdet og nedbørsfeltet leder til Daleleva med svak helling mot sørvest. Overvann fra myrområdet skal håndteres ved å koble til grøft og kanaler som er etablert på industriområdet.

Industriområdet ligger ved en fjellside hvor det er laget et avskjærende grøftesystem og voller langs nordre grense av planområdet, hvor området er klarert for flom- og skredfare. Vannet fra nedbørsfeltet til fjellsiden vil i stor grad bli avledet av voll- og grøftesystem. Nord for området går en grusvei til turområdet Børresdalen. Ifølge kartunderlag fra NVE ligger tomten over marin grense og har høyde med kote mellom 84 til 87.

Moaelva ligger øst for området og Fræneidet naturreservat ligger cirka 1 kilometer nordøst for industriområdet. Det er ingen kjente problemstillinger med disse aktsomhetsområdene.



2.8 Redegjørelse for transport

Se ROS-analyse pkt. 1.4.

2.9 Lokaliseringsalternativer vurdert ut fra miljøhensyn

Flere lokasjoner er blitt vurdert som plassering av biogassanlegget. I samråd med Hustadvika kommune har Varhol industriområdet blitt valgt som lokasjon, hvor det er regulert for industri.

3.2 Produksjonsbeskrivelse

Se ROS-analyse pkt. 1.1-1.9.

3.3 Oversikt over innsatsstoffer

Se ROS-analyse pkt. 1.3.

3.4 Teknisk miljøanalyse

Hele prosjektet er et tiltak for å bedre miljøforholdene på fiskeoppdrettsanlegg ved mottak og prosessering av fiskeslam. Det samme gjelder gårdsbruk som leverer husdyrgjødsel og tar imot biorest. Det vises til vedlagte ROS-analyse i sin helhet, samt fagrapporter som er utarbeidet, jf. ROS pkt. 1.10 til 1.12.

3.6 Energisparetiltak

Det installeres varmevekslere og varmepumpe med varmegjenvinning fra kjøling av prosesstanker, prosessavslutning og pumperom. Gjenvunnet varme brukes til oppvarming og hygienisering (varmebehandling) av råstoff.

På sikt kan følgende tiltak vurderes:

- Etablere fyllestasjon på området for biogass som drivstoff til anleggets egne transportbiler.
- Etablere flisfyringsanlegg for oppvarming av reaktorer istedenfor elektrisitet.

3.7 Miljømessige vurderinger

Biogass er en klimasmart energiform og bidrar til reduserte utslipp. Biogassproduksjon og -bruk påvirker norske klimagassutslipp positivt på flere måter. Blant annet vil bruk av biogass erstatte fossile energibærere og reduserer dermed CO₂-utslipp. Bruk av husdyrgjødsel i biogassproduksjonen kan redusere lagringstiden for husdyrgjødsel og dermed utslipp av metan- og lystgass knyttet til lagringen. Fornybar gass gir effektive utslippskutt.

Biogass er et fullt fornybart og miljøvennlig brennstoff som kan bidra til å redusere livssyklusutslippene av klimagasser med opptil 90 % sammenlignet med bruk av

fossilt brennstoff. Biogass kan brukes til de samme formålene som naturgass, blant annet som drivstoff til vei- og sjøtransport og energi til industrien.

Biogassproduksjon er en del av den sirkulære økonomien, ettersom denne gassen produseres av avfallsprodukter som bioavfall, kloakkslam, husdyrgjødsel og andre sideprodukter fra industri og landbruk. Den organiske massen som oppstår som et biprodukt av biogass, er rik på næringsstoffer. Disse næringsstoffene kan resirkuleres ytterligere for bruk i industri og landbruk.

Bruk av biogass kan bidra til å redusere klimagassutslippene gjennom hele livssyklusen (well to wheel, WTW) med opptil 90 % sammenlignet med fossilt brennstoff. Beregningen av reduksjonen i CO₂-utslippene tar høyde for hele biogassverdikjeden, fra sourcing av bioavfall til produksjon, distribusjon og bruk av biogass.

5.8 Diffuse utslipp

Biogassproduksjon er en lukket prosess hvor diffuse utslipp fra selve produksjonen ikke skal forekomme. Ventilasjonsluft fra andre deler av anlegget, jf. 5.1 i søknaden, filtreres i biofilter før utslipp til friluft. Se ROS-analyse 1.10.

5.9 Spredningsforhold

Ventilasjonsluft går via biofilter før utslipp til friluft. Se ROS-analyse pkt. 1.10.

6.2 Tiltak for å redusere avfallsmengende

Se ROS-analyse pkt. 1.13.

6.3 Benyttes avfall/biprodukt fra andre i bedriftens produksjon

Se ROS-analyse kap. 1.

6.4 Omfatter virksomheten egen behandling/mellomlagring/deponering av avfall?

Se ROS-analyse pkt. 1.4-1.6, 1.13 og 2.4.

6.5 Medfører avfallshåndteringen/-disponeringen fare for forurensning/ulempere i omgivelsene?

Se ROS-analyse pkt. 1.4-1.6, 1.13 og 2.4.

6.6 Er det gjennomført/planlagt tiltak for å begrense forurensningene/ulempene?

Se ROS-analyse pkt. 2.4.

7.4 Støy

Kostnader for støyavgrensende tiltak er integrert i kostnaden med bygging av anlegget. Viser til vedlagte «Støyfaglig utgreiing» og til ROS-analyse pkt. 1.12.

Til ventilasjon brukes standard industriventilasjon som ikke vil være hørbar utenom anlegget.

Kompressorer og pumper plasseres i lukket støyisolert bygg. De vil dermed ikke føre til støyutenom anlegget.

Anlegg for komprimering og oppgradering av biogass plasseres i lukket støyisolert rom og vil ikke gi merkbart støyutslipp i friluft utenom anleggsområdet. Rommet ventileres med standard brannsikret industriventilasjon med avløp via biofilter og luftinntak via lydfeller.

8.1 Vurdering av risiko

Se ROS-analyse pkt. 2.4.

8.3 Beredskapsplan

Beredskapsplan skal etableres.

9.1 Internkontrollsystem

Internkontrollsystem skal etableres.

Fræna kommune

SKREDFAREVURDERING INDUSTRIOMRÅDE VARHOLEN, FRÆNA KOMMUNE RAPPORT

Dato: 07.12.2018
Versjon: 01



Dokumentinformasjon

Oppdragsgjevar:	Fræna kommune
Tittel på rapport:	Skredfarevurdering Varholen næringsområde, Fræna kommune
Oppdragsnamn:	Skredfarevurdering nærings- og boligområde, Fræna
Oppdragsnummer:	620108-01
Skriven av:	Birgit Katrine Rustad
Oppdragsleiar:	Birgit Katrine Rustad
Tilgang:	Åpen

Kort samandrag

Det er gjennomført ein detaljert vurdering av fare for skred i bratt terreng for eit område tiltenkt næringsområde. Området ligg delvis innafor aktsemdssone for snøskred, steinsprang og jord- og flomskred (www.atlas.nve.no). Oppdragsgjevar ønskjer difor ein detaljert vurdering av faren for skred i bratt terreng i forhold til krava i TEK 17.

Plan- og bygningslova og TEK 17 stiller krav om tryggleik mot skred for nybygg eller tilbygg på eksisterande bygg og tilhøyrande areal. Oppdragsgjevar ønsker å legge til rette for industriområde. Tiltak med varig personopphald skal minimum tilfredsstillere krav til tryggleik mot skred i tryggleiksklasse S2. Vi har difor vurdert området for alle skredtypar opp mot krava i tryggleiksklasse 2. Kravet til tryggleik mot skred, eller sekundæreffektar av skred, med øydeleggande kraft må då ikkje overskride årleg nominelt sannsyn på 1/1000.

Fare for alle typar skred i bratt terreng er vurdert på bakgrunn av følgande arbeid:

- Synfaring
- Terrenganalyse
- Klimaanalyse
- Historiske opplysningar
- Modellar
- Erfaring

Heile planområdet tilfredsstillere krava til tryggleik mot skred i tryggleiksklasse S2.

I denne vurderinga inngår ikkje vurdering av grunntilhøve.

01	07.12.18	Nytt dokument	BKR	SN
VERSJON	DATO	SKILDRING	SKRIVEN AV	KS

Føreord

Fræna kommune vil utvida industrifeltet sitt på Varholen. Asplan Viak er engasjert for å utføre ein skredfarevurdering for området. Rune Iversen og Mona Skram Rustad har vore Fræna kommune sin representantar.

Birgit K. Rustad er oppdragsledar og er ansvarleg for rapporten for Asplan Viak. Steinar Nes har vore kvalitetssikrar.

Leikanger, 07.12.2018



Birgit Katrine Rustad
Oppdragsleiar



Steinar Nes
Kvalitetssikrar

Innhald

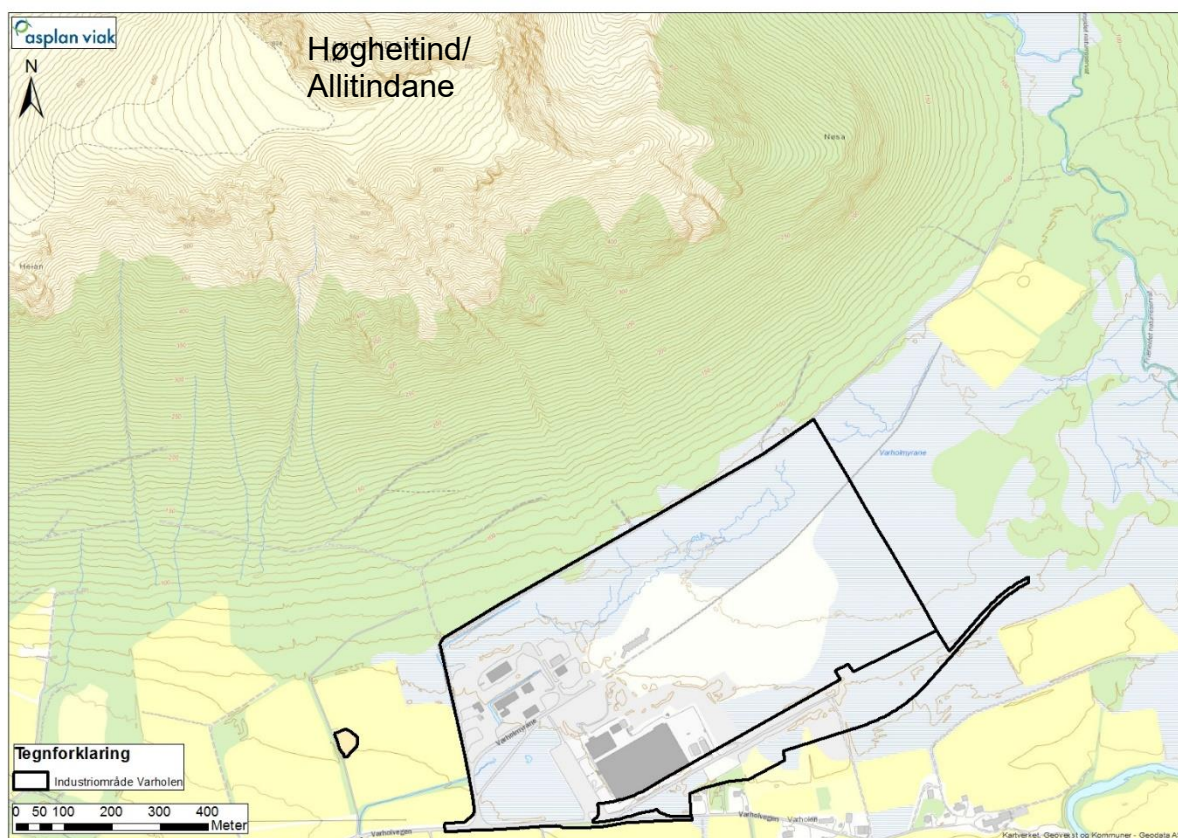
1. INNLEIING	4
1.1. Bakgrunn.....	4
1.2. Kartgrunnlag og terrengmodell	4
1.3. Atterhald og avgrensingar	4
1.4. Krav til tryggleik mot skred.....	5
2. OMRÅDESKILDRING	6
2.1. Synfaring	6
2.2. Topografi.....	7
2.3. Vegetasjon	7
2.4. Geologi.....	8
2.4.1. Bergrunn	8
2.4.2. Lausmassedekke	8
2.5. Klima	9
2.5.1. Normalar	10
2.5.2. Ekstremverdiar.....	12
2.6. Registrerte skredhendingar	13
2.7. Geomorfologiske tolkingar og drenering.....	13
2.8. Tidlegare vurderingar	16
3. VURDERING AV SKREDFARE	17
3.1. Skred i fast fjell.....	17
3.1.1. Steinsprang	17
3.1.2. Steinskred	18
3.2. Lausmasseskred	18
3.3. Snøskred	19
3.3.1. Modellering av snøskred (RAMMS)	21
3.3.2. Oppsummering snøskredfarevurdering.....	23
3.4. Sørpeskred	23
4. KONKLUSJON	24
KJELDER	25

1. INNLEIING

1.1. Bakgrunn

Industriområdet på Varholen skal utvidast (Figur 1). Det er sett av eit område som ligg delvis innfor alle aktsemdskarta for skred til NVE.

Planområdet ligg delvis innfor NGI sitt kombinerte aktsemdskart for snøskred og steinsprang, og NVE sine aktsemdskart for steinsprang, lausmasseskred og snøskred. Ein vurdering av skredfaren må difor utførast. Vurderingar av ytre skredfare og rapport vil bli utført etter gjeldande retningslinjer og standardar gitt av NVE og TEK17 § 7.1-7.3. Planområdet skal vurderast etter tryggleiksklasse S1 og S2 (årleg skredsannsyn høvesvis 1/100 og 1/1000).



Figur 1 Oversikt over planområdet til industriområdet på Varholen.

1.2. Kartgrunnlag og terrengmodell

Kartgrunnlaget er laserdata med 5 punkt per kvadratmeter frå 2017 (Aukra-Fræna-Molde) henta frå høydedata.no. Terrengdata er studert i ArcGIS 10.6 og det er laga terrengmodell og skyggerelieffkart.

1.3. Atterhald og avgrensingar

Vurderingane er basert på terreng og vegetasjon som blei observert på synfaringa. Ved store endringar i terreng og/eller vegetasjon bør vurderingane bli utført på nytt. Det er også lagt stor vekt på historiske skredhendingar i vurderingane. Dersom det kjem fram nye opplysingar om tidlegare skredhendingar, eller at terreng bli endra betydeleg bør vurderingane bli utført på nytt.

1.4. Krav til tryggleik mot skred

Plan- og bygningslova § 28-1 stiller krav om tilstrekkelig tryggleik mot naturfare for nybygg og tilbygg:

Grunn kan bare bebygges, eller eiendom opprettes eller endres, dersom det er tilstrekkelig sikkerhet mot fare eller vesentlig ulempe som følge av natur- eller miljøforhold. Det samme gjelder for grunn som utsettes for fare eller vesentlig ulempe som følge av tiltak.

Byggeteknisk forskrift TEK17 § 7-3 definerer krav til tryggleik mot skred for nybygg og tilhøyrande uteareal (Tabell 1). I vegleiaren til TEK17 er det retningsgivande eksempel på byggverk som kjem inn under dei ulike tryggleiksklassane for skred.

Tabell 1. Tryggleiksklassar ved plassering av byggverk i skredfareområde.

Tryggleiksklasse for skred	Konsekvens	Største nominelle årlege sannsyn
S1	liten	1/100
S2	middels	1/1000
S3	stor	1/5000

Føremålet med planarbeidet er å leggja til rette for utviding av industrifeltet på Varholen.

Dette er tiltak som, ifølge kommunen, skal vurderast i tryggleiksklasse S1 og S2.

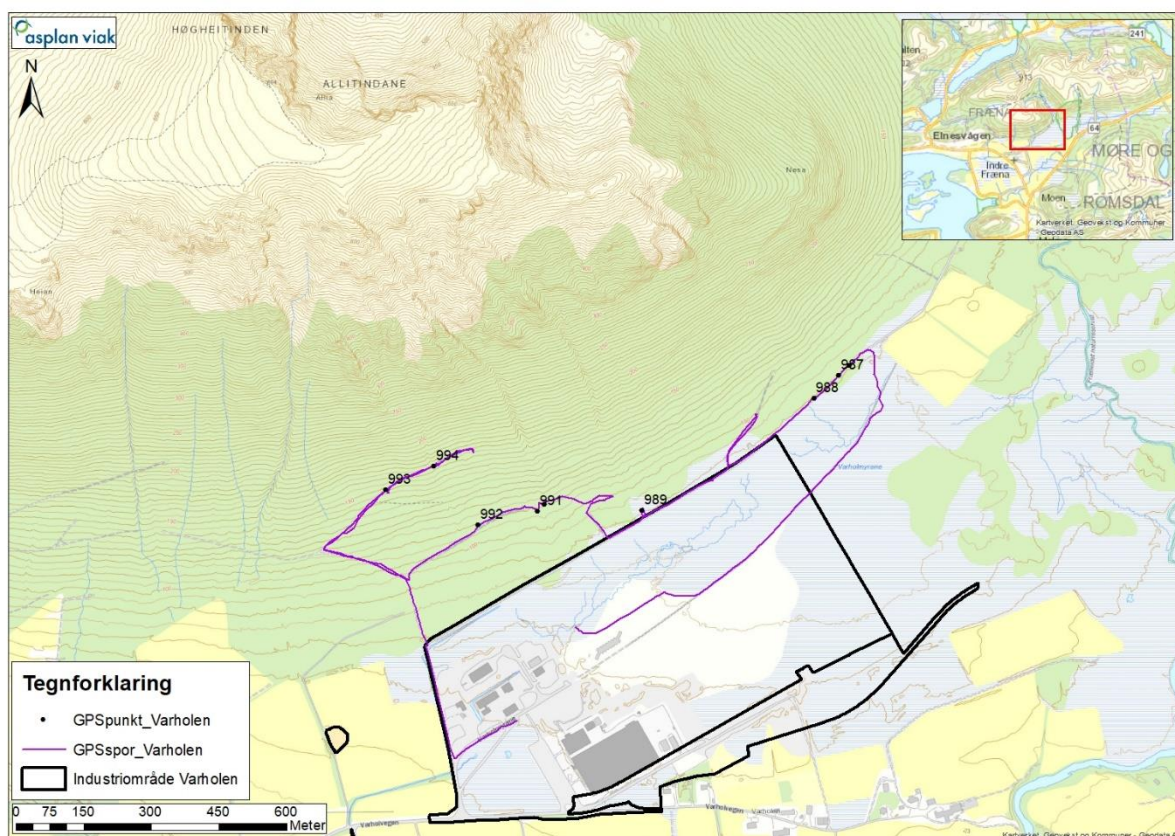
Vurderingar og rapport har blitt utført etter gjeldande retningslinjer og standardar gitt av NVE (2014). Den endelege vurderinga av skredfare er samla nominelt årleg sannsyn for skred, som kan samanliknast direkte med krava i Tabell 1.

2. OMRÅDESKILDRING

Industriområdet Varholen ligg nokre få kilometer aust for Elnesvågen, som er kommunesenteret i kommunen. Varholen ligg på eit tilnærma flatt område nedanfor ei sør-søraust vendt fjellside som strekk seg opp mot toppen av Høgheitinden/Allitindane, ca. 700 moh (Figur 1; Figur 2). Vi har vurdert den delen av fjellsida som har fallretning/drenering mot planområdet.

2.1. Synfaring

Steinar Nes og Birgit K. Rustad var på synfaring i området 6.november 2018. Det var gode vêrtilhøve under synfaringa. GPS spor og viktige observasjonar er merka i Figur 2, og skildra i Tabell 2.



Figur 2: Kart med sporlogg og viktige observasjonar registrert under synfaringane.

Observasjonar markert under synfaringa er gitt i (Tabell 2).

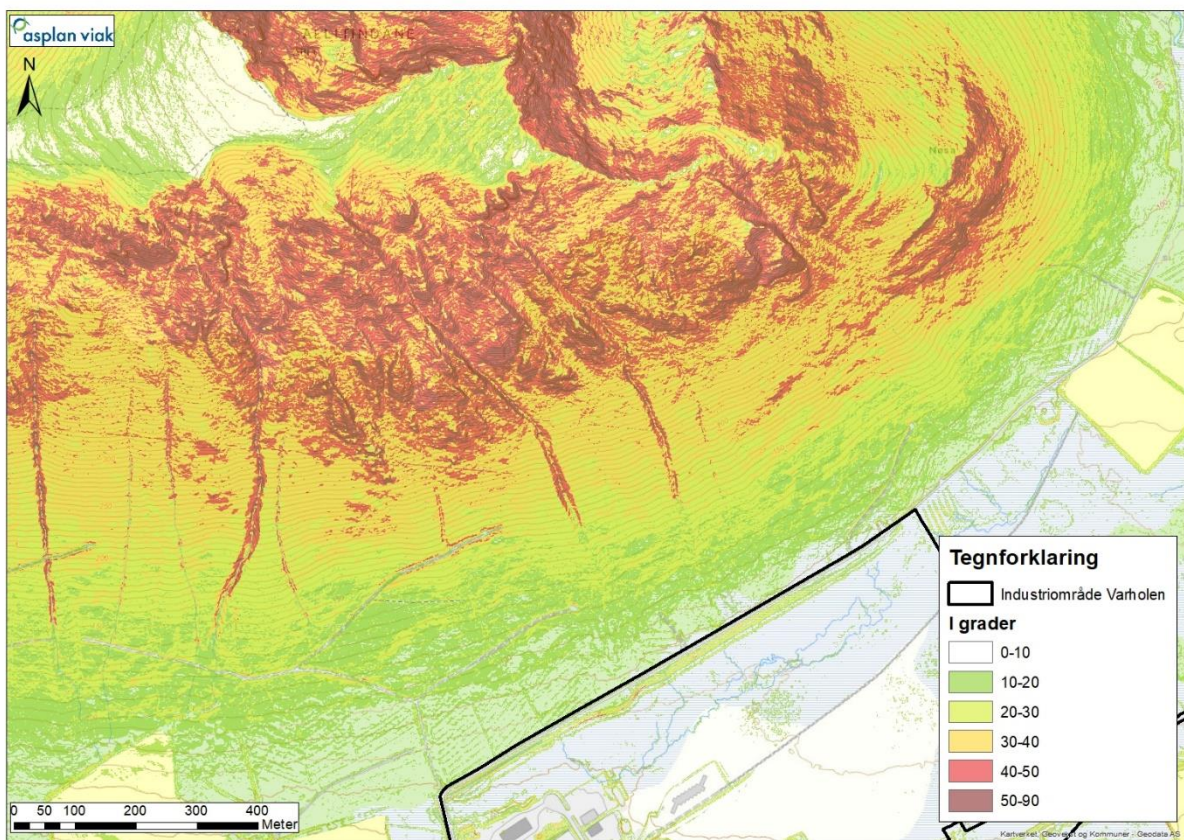
Tabell 2: GPS punkt frå synfaring.

GPS punkt	Skildring
987	Avrunda 3 stk. blokkar. 6 kubikk. Bilde 820.
988	Blokk 4 kubikk.
989	Stor blokk 20 kubikk. Indikasjon på potensiell utløpsmoglegheit. Bilde 821.
990	Blokk. 3 kubikk.
991	Tydeleg levée. Fleire fingrar, loper i vifta
992	Bekk
993	Lausmassedekke, 0,1-1m tjukt
949	Ravine. 1, 5 m djup. Utgliding av lausmassar rett ved.

2.2. Topografi

Sjølve planområdet er så og sei flatt og ligg mellom 75 og 88 moh. Nordvest for planområdet stig terrenggradienten gradvis til toppen av fjellsida. Frå øvre plangrense til omtrent kote 150 er terrenggradienten mellom 10-30°. Mellom kote 150 til 300 er det bratt med ei terrenghelling mellom 30-40°. Vidare opp til toppen er terrenget særst bratt med mykje terreng over 40°, stadvis også brattare enn 50°. For detaljar, sjå Figur 3. Terreng brattare enn 50° har eit maks relieff på 30-40 høgdemeter.

Det er fleire raviner i fjellsida med retning mot planområdet. Som antyda i Figur 3 har desse ravinene bratte sidekantar og sidekantane er opp mot 10 meter høge. Ravinene strekk seg heilt opp til toppen av fjellsida, men før toppryggen utvidar ravinane seg til større forseinkingar og meit botnformasjonar. .



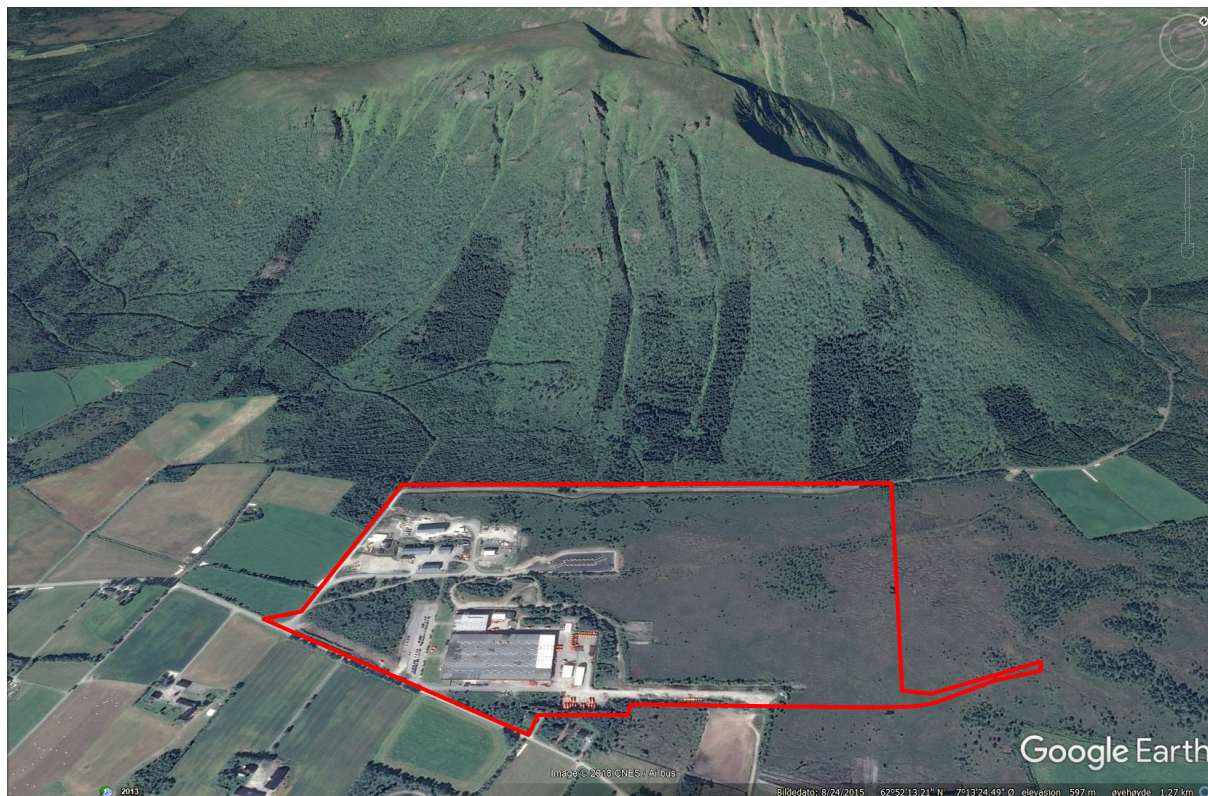
Figur 3: Terrenghellingskart over det vurderte området.

2.3. Vegetasjon

Skoggrensa ligg på ca. 300 moh.

Det er fleire plantefelt av gran i fjellsida. Desse er planta i felt bortetter fjellsida ca. opp til kote 280. I områder kor det ikkje er planta, er det blandingsskog av lauvskog, og i nedre deler av fjellsida furu. Sjå detaljar i Figur 4.

Vi har samanlikna flyfoto frå 1960 og 2013 der ein ser at det har vore stor tilvekst av skog, og at det er etablert fleire plantefelt i løpet av den tida. Det er få teikn til skredskada skog på ortofoto, men ein kan tydeleg sjå ravinene.



Figur 4: Ortofoto fra 2013. Omtrentleg planområde er innteikna.

2.4. Geologi

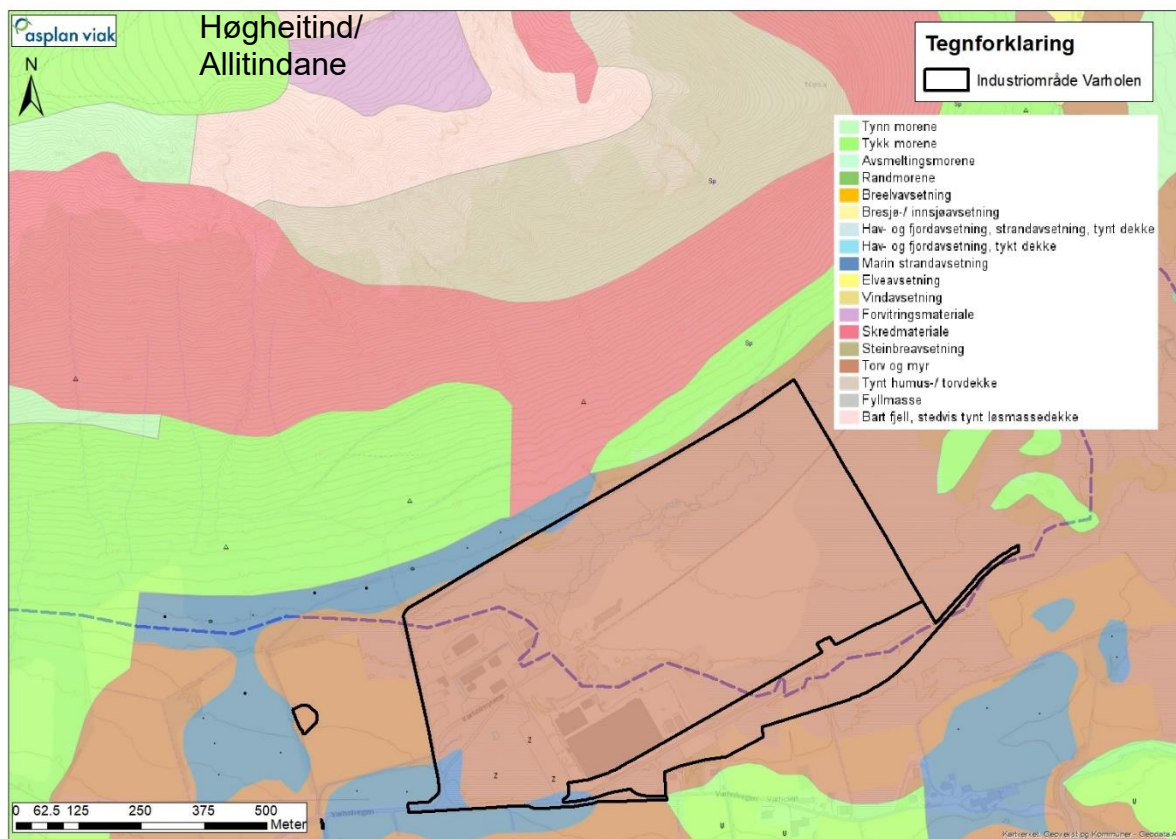
2.4.1. Bergrunn

Ifølge bergrunnskartet til NGU er det amfibolitt i heile det vurderte området (ngu.no).

2.4.2. Lausmassedekke

Ifølge kvartærgeologiske kart fra NGU består lausmassedekket i planområdet av torv og myr. I nedre delar av fjellsida er det kartlagt tjukk morene og skredavsetningar, medan i øvre delar er det skredavsetningar og tynt- humus- og torvdekke. Mot toppen av Høgheitind/Allitindane er det bart fjell og noko forvittringsmateriale. Marin grense er på ca. kote 80. Lommer av marine strandavsetningar er kartlagt ved planområdet. For meir detaljar, sjå Figur 5.

Områder med tjukkare lausmassedekke blei observert under synfaringa. Dette stemmer godt med det kvartærgeologiske kartet.



Figur 5: Lausmassedecke i planområdet og i fjellsida over planområdet.

2.5. Klima

Klimadata er henta frå representative met.no målestasjonar. Til vurderingar av nedbør og temperatur har vi brukt følgande stasjonar:

- 62700 Hustadvatn, i drift frå: 01.01.1923 – fortsatt i drift. Høgde 80 moh.
- 62270 Molde lufthavn, i drift frå: 01.03.1972 – fortsatt i drift. Høgde 3 moh.
- 62285 Molde, i drift frå: ukjent – interpolerte data. Høgde 20 moh.
- 62650 Hustad II, i drift frå jan. 60 til okt. 79. Høgde 26 moh.
- 62660 Hustad – Nerland, i drift frå des. 79 til mai 87. Høgde 16 moh.

Klimadata og statistikk er henta frå Meteorologisk institutt sin vær- og klimadatabase eKlima (www.eklima.met.no).

Ein oversikt over brukte værstasjonar er gitt i Figur 6.

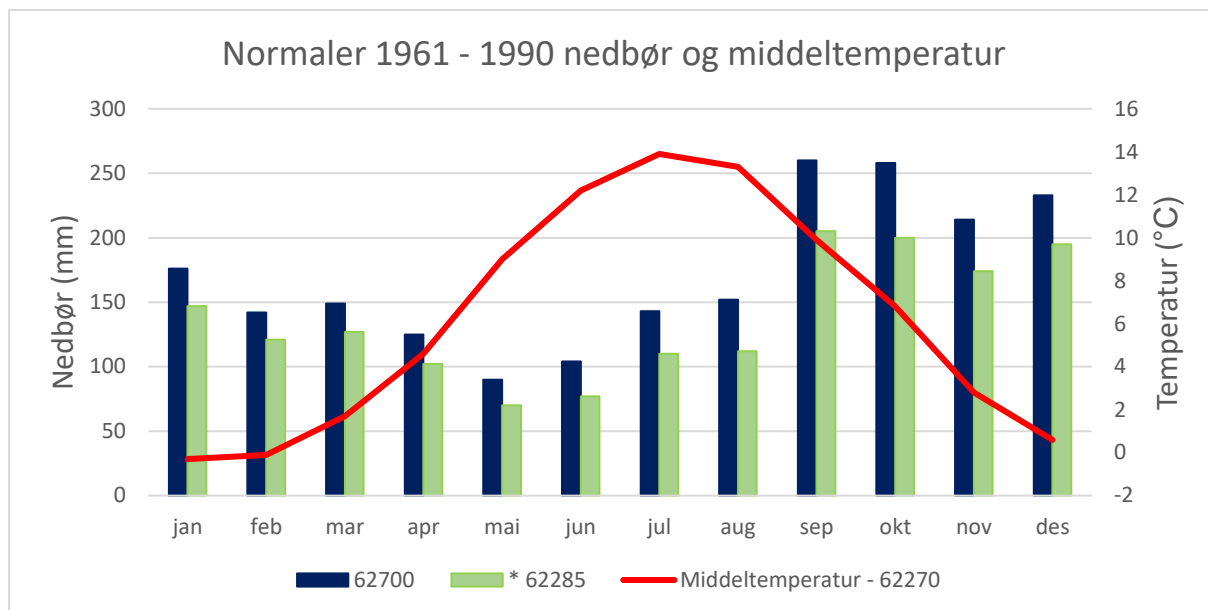


Figur 6: Oversiktbilete av brukte værstasjonar.

2.5.1. Normalar

Nedbør og temperatur

Forventa nedbør og temperatur for det vurderte området er samanliknbar med måleserien vist i Figur 7. Data er basert på månadsnormalar frå 1961-1990 for stasjonane nemnt over. Det er eit vått klima med ein gjennomsnittleg årsnedbør på 2046 mm (registrert ved stasjon 62700). Hovudmengda av nedbør kjem mellom september - desember. Middelttemperaturen er registrert frå stasjon 62270 Molde lufthavn, og vi antek at dette er representativt for vårt område. Den registrerte middelttemperaturen er like under 0 °C for januar og februar, og resten av året er temperaturnormalen over 0 °C.



Figur 7: Månadsnormaler for nedbør for området for normalperioden 1961-1990. Stasjonar merkt med * har ingen målte data, og verdiane er interpolert. Data frå eklima.met.no.

Vind

Med kva vindretning nedbøren kjem har betydning for kor snøen legg seg opp. Den dominerande vindretninga i vintermånadene er presentert i Figur 8. Figuren viser ein dominans av vindar frå kvadranten sørvest til aust og differensierer ikkje mellom vind i forbindelse med nedbør og vind ved opphaldsvêr. Dei sterkaste vindane kjem frå sørvest. Lokal kunnskap indikerer at det er vind frå sørvest til nordvest som kjem med dei største nedbørmengdene, medan dei austlege vindane dominerer i godvêrsperiodar.

Vindrose, frekvensfordeling av vind

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

Vindhastighet (m/s)

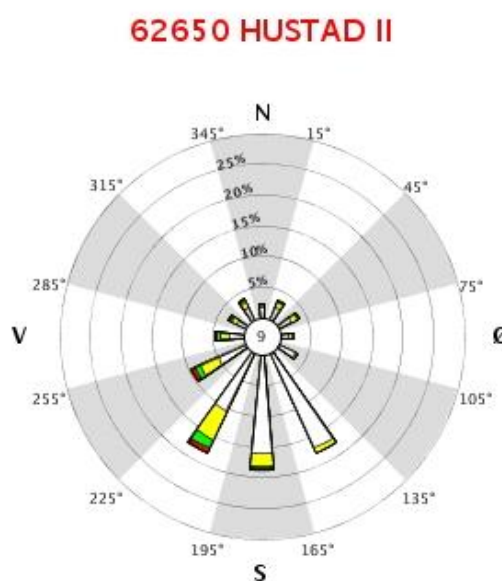
- >20.2
- 15.3-20.2
- 10.3-15.2
- 5.3-10.2
- 0.3-5.2

Stille (%)

9



År: 1960 - 1979
 jan, feb, mar, apr, nov, des
 Tidspunkt: 1, 7, 13, 19 (NMT)



Figur 8: Vindrose frå vêrstasjon Hustad II. Rosa visar vindretning i vintermånadane.

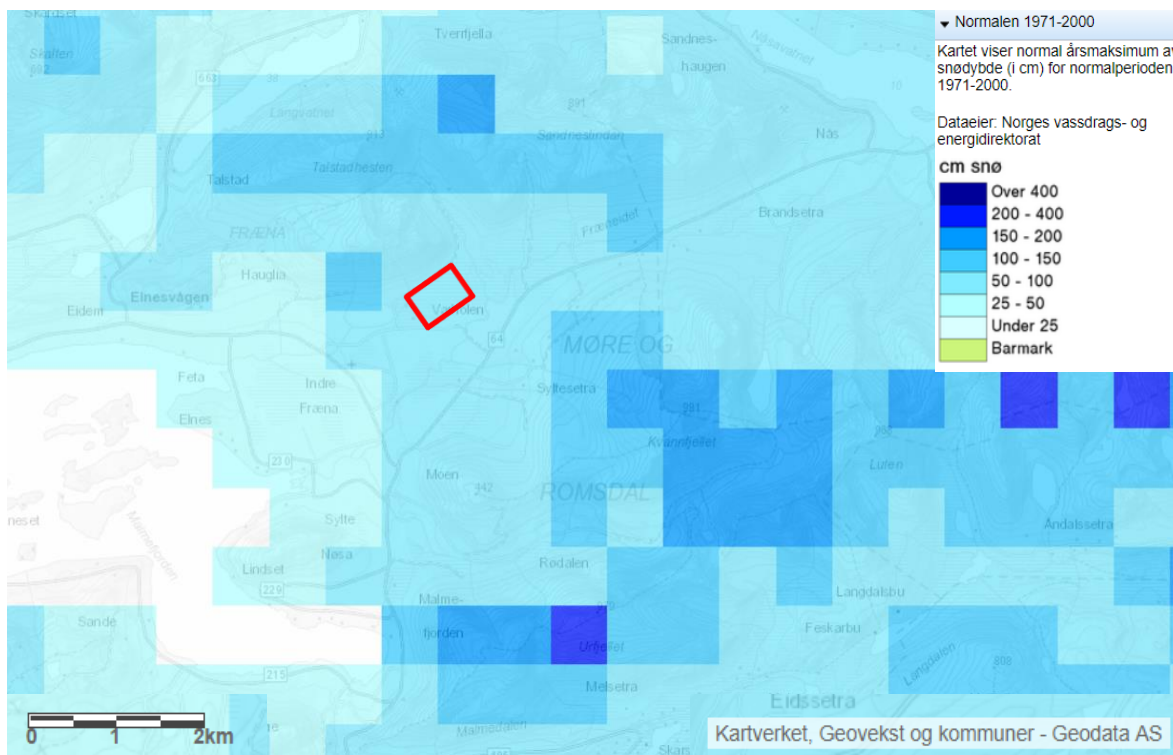
2.5.2. Ekstremverdiar

Nedbør

Største registrerte døgnedbør er frå stasjon 62700 og viser 122,5 mm, registrert den 14.09.1997.

Snødjup

Vi har henta snødjubedata frå stasjon 62700 Hustadvatn frå 2006 til 2015. I denne perioden er største registrert snødjup 83 cm, registrert i januar 2007. Ifølge senorge.no er normal årsmaksimum av snødjup mellom 50-100cm (Figur 9).



Figur 9: Normal årsmaksimum av snødjup i perioden 1971-2000 er mellom 50 til 100 cm ifølge senorge.no.

Vinternedbør

Dei 10 høgste verdiane av registrert døgnedbør i vinterperioden (desember, januar og februar) er vist i Tabell 3.

Tabell 3. Dei ti døgna med mest nedbør (stasjon 62700 Hustadvatn) i vinterperioden (des, jan, feb). Data frå eklime.met.no.

Rangering	Døgnedbør (mm)	Dato
1	106.5	15.12.1967
2	95,8	27.12.1975
3	92.7	20.01.1989
4	87,1	17.12.1977
5	77,4	19.12.2003
6	76,9	09.01.1957
7	75,9	09.12.1980

8	75,8	23.02.1990
9	68,8	09.02.1998
10	67,4	19.02.1962

Ekstremverdifordelingen av nedbør over tre døgn i vinterperioden (januar, februar og desember) med ein returperiode på 100 og 1000 år har også blitt henta ut.

Tabell 4: Ekstremverdifordeling av nedbør (mm) over tre døgn i vinterperioden (januar, februar og desember) med ein returperiode på 100 år og 1000 år.

Stasjon	Datagrunnlag	moh	Gumbel 100/1000	NERC 100/1000
62650 Hustad II	1960-1979	26	93/118	99/146
62660 Hustad - Nerland	1979 - 1987	16	143/191	125/177
62700 Hustadvatn	1923-	80	185/241	167/229

2.6. Registrerte skredhendingar

Vi har henta inn informasjon om registrerte skredhendingar frå nve.atlas.no. Det er fleire registrerte snøskredhendingar i nærleiken av planområdet, men desse er alle realtert til snøobservasjonar gjort i forbindelse med den nasjonale snøskredvarslingsteneste (varsom.no). Vi vurderer at desse skreda ikkje har relevans for vår vurdering.

2.7. Geomorfologiske tolkingar og drenering

Fjellsida over planområdet har fleire ravineformer. Dette ser ein både på skyggerelieffkart, topografiske kart og i felt. Frå toppryggen av fjellsida og ned mot planområdet er det fleire renneformasjonar. Lenger ned i fjellsida samlar desse seg hovudsakleg i to raviner frå kote 300, sjå Figur 11. Ravinene er erodert ned i det som er kartlagt til å vere skredmateriale.

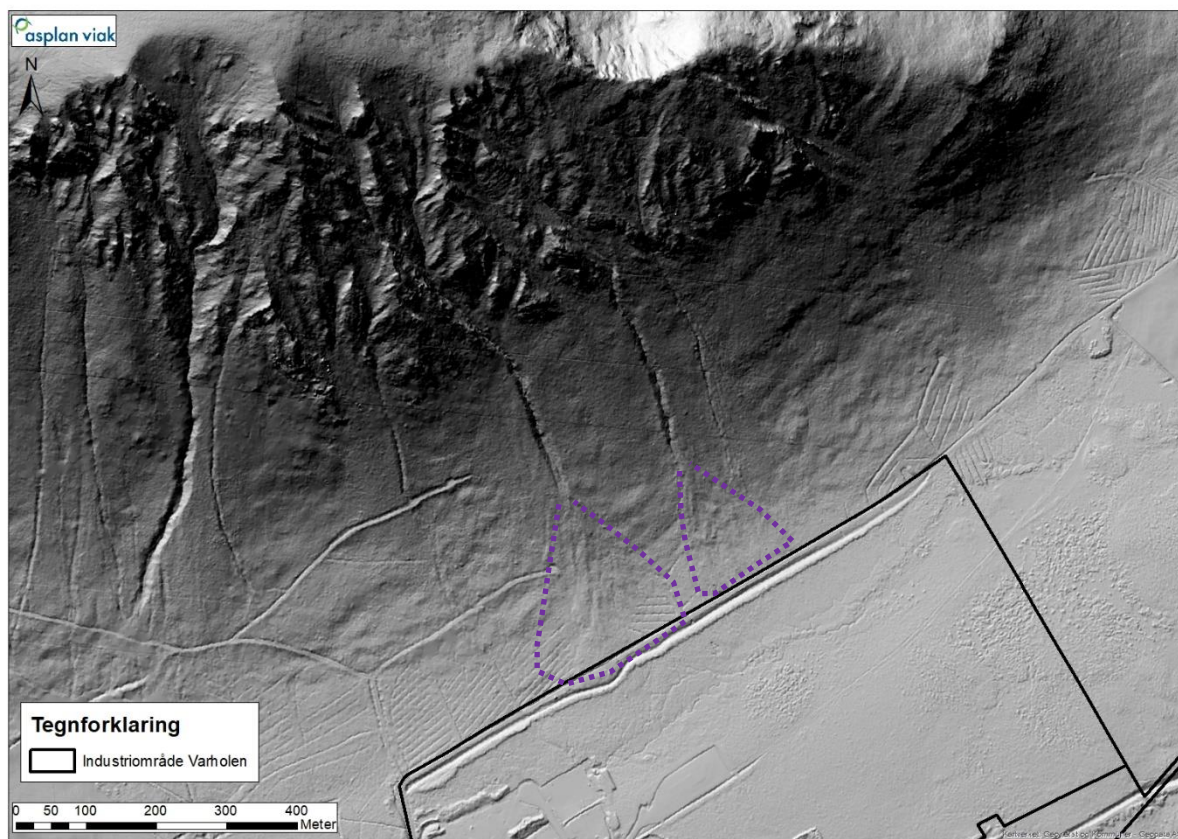
I skyggerelieffkartet i Figur 10 er det teikn til vifteformasjonar frå utløpet av ravinene og vidare ned i fjellsida. Under synfaringa blei det observert levear inne i vifteformasjonen (GPS punkt 991). GPS punkt 989 markerar det som i felt er merka til å vere nedre del av ein tungeformasjon (som igjen kan tolkast til å vere eit tidligare jordskred). Den etablerte skogsbilvegen er truleg lagt gjennom nedre delar av vifta.

Aust for GPS punkt 994 blei det observert utglidingar av lausmassar på veg (Figur 12). Dette tydar på ein viss tjukkelleik på lausmassedekket. GPS punkt 994 markerar ei ravineform, noko mindre tydeleg enn dei to som er markerte i Figur 11.

Det blei også observert blokker i området. GPS punkt 986, 987, 988 og 990 er observerte blokker. Det blei ikkje observert nokre ferske blokker. Dei observerte blokkene var alle noko avrunda og vegetert og nokre kan vere moreneblokker. Figur 13 er blokk observert ved GPS punkt 988. Det blei ikkje observert massar av ur i området.

Langs den øvre (nordvestleg) plangrensa er det laga ei overvassgrøft (Figur 14). Denne er ca. 2 m djup.

Under synfaringa blei det observert ein bekk, merka GPS punkt 992. Elles blei det ikkje observert overflatevatn i fjellsida. I regn- og smeltevassperiodar samlar det seg nok ein del vatn i ravinene.



Figur 10: Skyggerelieffkart over det vurderte området. Frå toppryggen og ned er det fleire renneformasjonar og desse samlar seg hovudsakleg i to raviner. Raviner i lausmassar er frå ca. kote 300, og med påfølgande vifteform under ravinene. Omtrent vifteform er markert i kartet, men utbreiing av vifta er usikker.



Figur 11: Bilete av fjellsida over planområdet og dei to tydelege ravinene. Bilete er teke med drone.



Figur 12: Utgliding på veg observert rett aust for GPS punkt 994.



Figur 13: Større blokk observert ved GPS punkt 988. Det er usikkert om dette er flyttblokk eller steinsprangblokk.



Figur 14: Overvasssgrøft langs med nordvestleg grense av planområdet. Ca. 2 m djup.

2.8. Tidlegare vurderingar

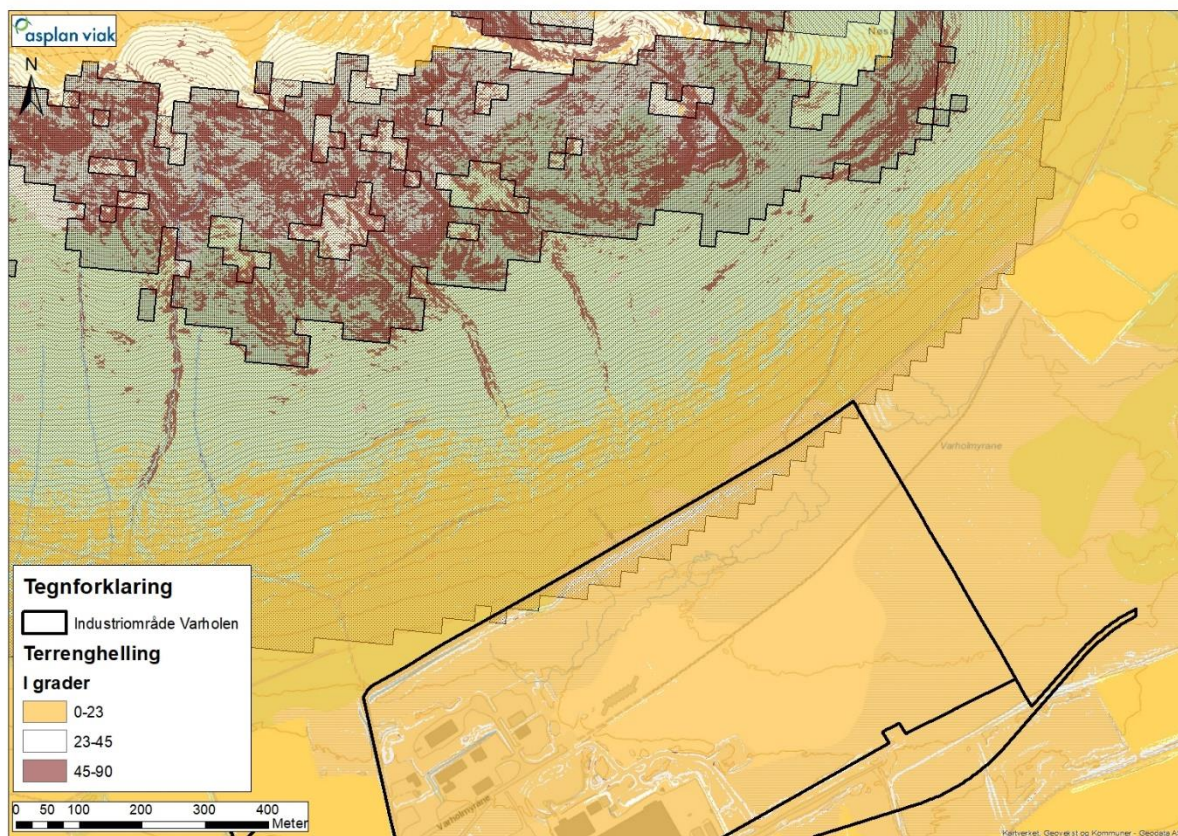
Det er ikkje oss kjent at det har blitt gjort skredfarevurderingar for dette området tidlegare. Asplan Viak har gjort skredfarevurderingar i Dalelia og Malmefjorden. Vurderinga gjort i Malmefjorden har blitt delvis brukt som grunnlag for parameter for modellering av snøskred, samt snøskredfarevurderinga for området vurdert i denne rapporten.

3. VURDERING AV SKREDFARE

3.1. Skred i fast fjell

3.1.1. Steinsprang

Steinsprang blir generelt utløyst i terreng som er brattare enn 45°. I terreng mindre bratt enn 23° vil steinsprangblokkar generelt begynne å bremse opp. Aktsemdskartet frå NVE (skredatlas.nve.no) viser at det er så vidt potensiale for utløp av steinsprangblokkar inn i planområdet, sjå Figur 15.



Figur 15: Brunt markerar moglege utløysningsområde for steinsprang, medan gule område markerar terreng der steinsprang normalt vil begynne å bremse opp. Aktsemdskartet for steinsprang frå NVE er også med i figuren.

Det vert vidare vurdert at sannsynet for steinsprang med øydeleggande kraft inn i planområdet er lågt basert på følgande argument:

- Det er lengre slakare terrengparti, 100-200 m, frå der steinsprang vil begynne å bremse opp og ned til planområdet.
- Blokkar observert i terrenget (Figur 13) er vurdert til å vere gamle, og representere sjeldne hendingar med lågare gjentaksintervall enn 1/1000 per år.
- Det blei ikkje observert nylege utfall av blokkar med utløp nært, eller inn i, planområdet. Arr etter nylege utfall i fjellsida blei heller ikkje observert.
- Ingen massar av ur blei observert i fjellsida, dette tydar på at det har ikkje vore regelmessige utfall av blokkar frå skrentane.
- Det er ikkje registrert steinspranghendingar i, eller nært, planområdet.

- Underlaget i terrenget før (nordvest for) planområdet vil være dempende. I nedre delar av fjellsida og nordvest for plangrensa består underlaget av eit tjukkare vegetasjonsdekke av mose og torv. Dette vil dempe energien til moglege steinsprangblokker og redusere spretthøgda og utløpslengde.

Utfall av blokker frå fjellsida over planområdet kan ikkje utelukkast, men det vurderast at eventuelle blokker ikkje vil nå ned til planområdet. Blokker med 1000 års gjentaksintervall blir vurdert til å stoppe lenge før det når ned til planområdet.

Med bakgrunn i argumenta over blir det vurdert at årleg nominelt sannsyn for steinsprang inn i planområdet med øydeleggande kraft er mindre enn 1/1000.

3.1.2. Steinskred

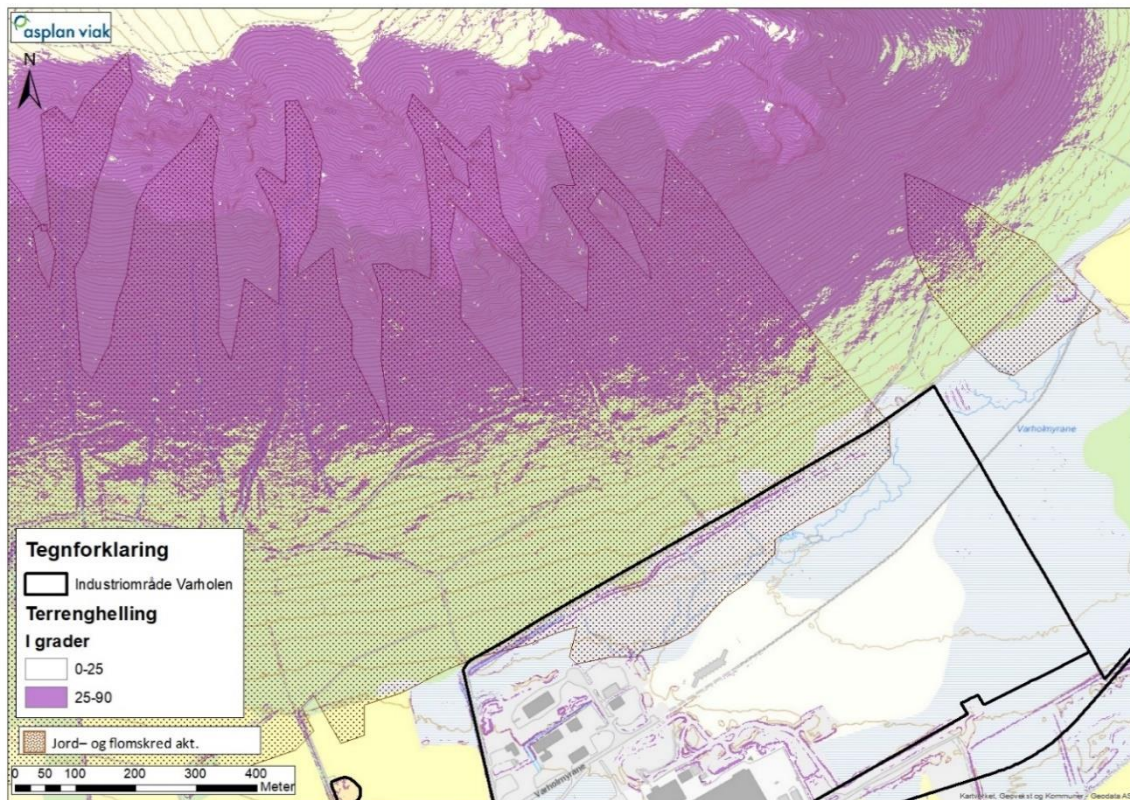
Vi har ikkje observert strukturar i berggrunnen som indikerar fare for utgliding av fjellmassar tilsvarande ein storleik lik steinskred. Vi gjer likevel merksam på at dette er så store strukturar og sjeldne hendingar at dei er vanskelege å vurdere.

Då ingen større samlingar av steinsprangblokker (ur) blei observert i nærleiken av, eller i, planområdet vurderer vi at sannsynet for skred i fast fjell i storleiksorden steinskred er mindre enn 1/100 per år.

3.2. Lausmasseskred

Aktsemdskartet til NVE (skredatlas.nve.no) viser at nordvestlege delar av planområdet ligg innanfor aktsemdsområde for lausmasseskred, sjå Figur 16.

Lausmasseskred (jord- og flaumskred) blir generelt utløyst i terreng med helling brattare enn 25°. Det er særleg ravinene i fjellsida aktsemdsonene fylgjer.



Figur 16: Aktsemdskartet til NVE viser at delar av planområdet ligg innanfor utløp for lausmasseskred. Terreng brattare enn 25° er merka med lilla.

Det vert vidare vurdert at sannsynet for lausmasseskred med øydeleggande kraft inn i planområdet er lågt. Dette er basert på følgende argument:

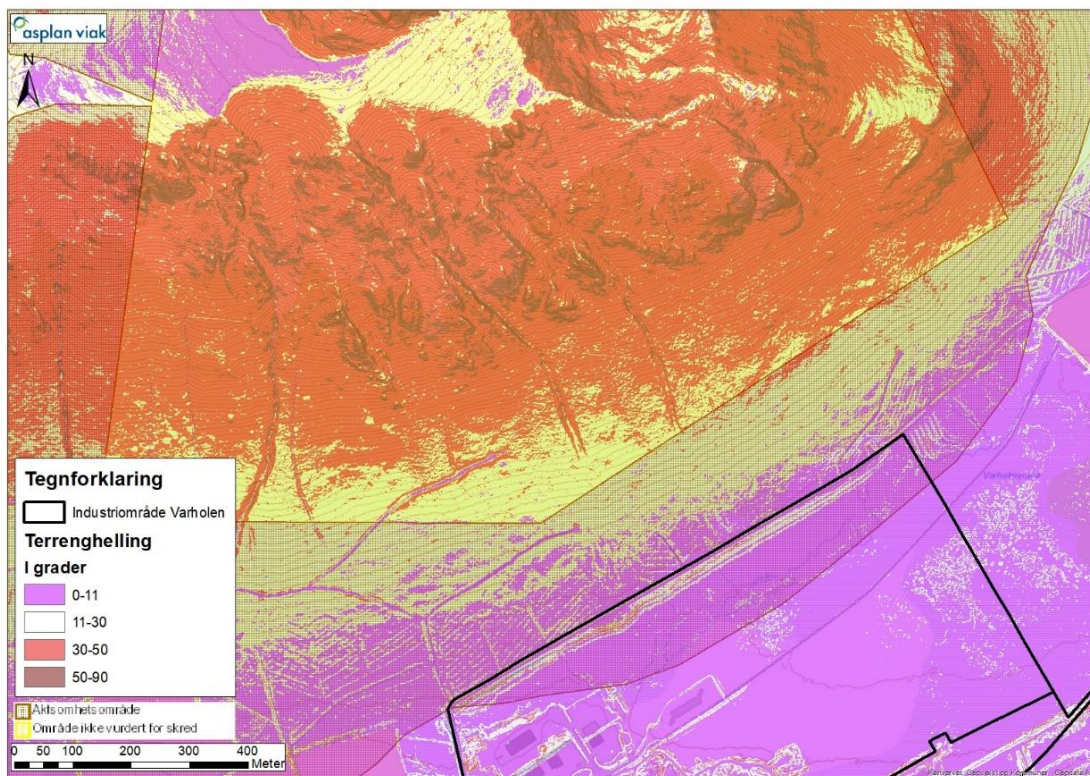
- Lausmassedekket i fjellsida er bart fjell i øvre delar, torvdekke og skredmateriale i midtre delar av fjellsida, medan i nedre delar er det morenemateriale. I terreng brattare enn 25° består lausmassedekket av enten bart fjell eller av materiale med god avrenning der auka poretrykk ikkje blir forventa. Torvmateriale kan få auka poretrykk, men dette dekket er tynt og soleies vil ikkje eventuelle lausmasseskred av lausmassar gje skred av store volum.
- Det er ingen registrerte lausmasseskredhendingar i, eller i nærleiken, av planområdet.
- Ifølgje skyggerelieffkartet og observasjonar gjort under synfaring er det teikn i terrenget til tidligare lausmasseskredhendingar. I Figur 10 har vi teikna inn det som er tolka til å vere maks utbreiing av skredvifteformer. Vifteformene har blitt danna som følgje av gjentekne lausmasseskred. Sannsynlegvis var lausmasseskredaktiviteten større rett etter at isen trakk seg tilbake (etter siste istid), og soleies kan vifta tolkast til å vere bygd opp av historiske hendingar.
- Det blei ikkje observert teikn i terrenget til nylige lausmasseskredhendingar, bortsett frå mindre utgliding av massar på skogsbilveg (Figur 12).

Mindre lausmasseskredhendingar kan ikkje utelukkast, men det vert vurdert at desse vil vere av mindre volum, få korte utløp og ikkje nå ned til plangrensa.

Med bakgrunn i argumenta over blir det vurdert at årleg nominelt sannsyn for lausmasseskred inn i planområdet med øydeleggande kraft er mindre enn 1/1000.

3.3. Snøskred

Aktsemdskartet for snøskred (Figur 17) viser at nordvestleg del av planområdet ligg innanfor mogleg rekkevidde for snøskred. Potensielt er alt terreng brattare enn 30° moglege utløysningsområde for snøskred. I svært bratt terreng, terreng brattare enn 50°, vil snø som oftast skli ut i mindre delar under eller like etter snøfall, og større akkumulasjon av snømengder forventast ikkje. I terreng mellom 30-50° bratt vil det kunne bli akkumulasjon av større mengder med snø og flakskred kan bli utløyst. I terreng under 11° vil snøskred erfaringsmessig begynne å bremse opp.

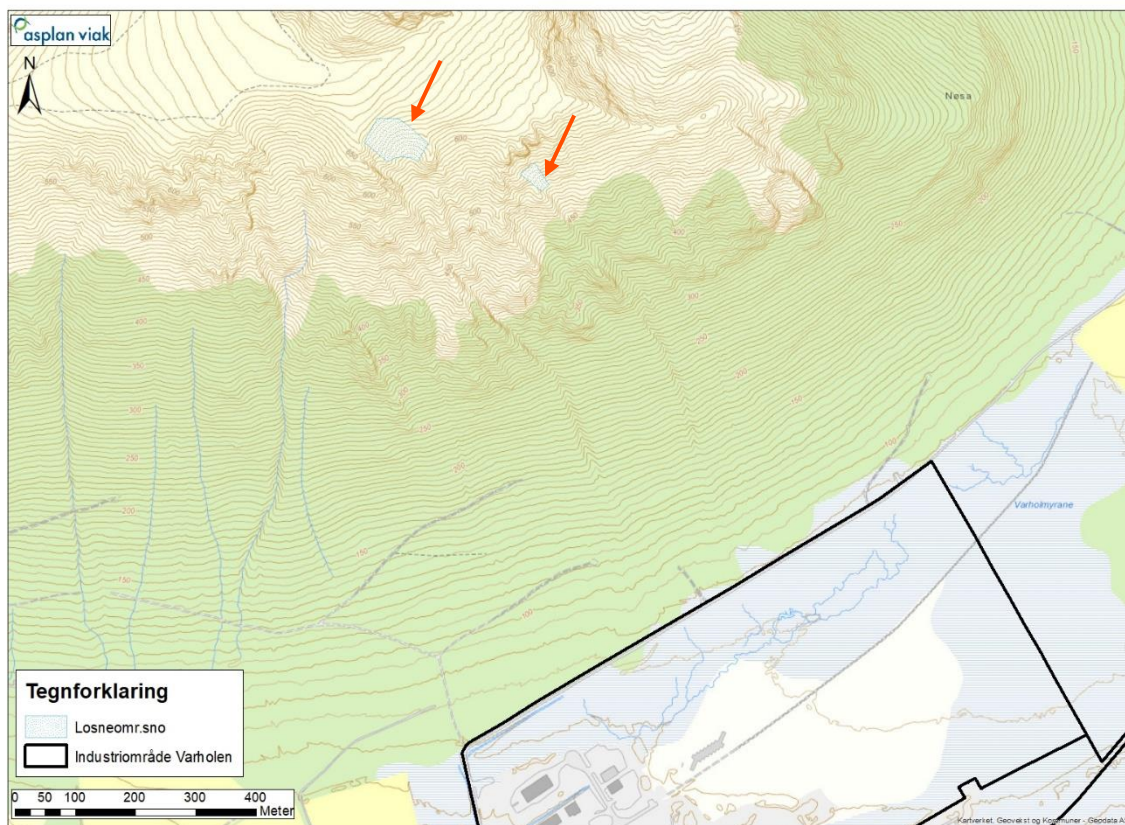


Figur 17: Aktsemdskart for snøskred frå NGI (www.atlas.nve.no). Områder der større snøskred kan potensielt bli utløyst er merka raudt, medan område der snøskred normalt begynner å bremse opp er merka lilla.

Mykje av terrenget over planområdet har ei terrenghelling som tilseier at det er potensiale for utløsning av større snøskred. Terrengformasjonar som forseinkingar/raviner og skålformasjonar vil ofte kunne samle større mengder med snø. Vi har vurdert at det er særleg to område som har større sannsyn for å gje snøskred, sjå Figur 18. Dette er øvre delar av forseinkingane i fjellsida. Desse områda ligg også i le for nedbørsførande vindretning. Andre potensielle utløysningsområde vert vurdert til å ha ugunstige terrengformar for å kunne samle mykje snø (konveks terrengform) og/eller vere for tett vegetert.

Følgande vurderingar har blitt gjort i vurderinga av faren for snøskred med øydeleggande kraft inn i planområdet:

- Det er ikkje observert skredskada skog noko som tyder på at det ikkje går hyppige snøskred i området.
- Det er ingen registrerte snøskredhendingar i området, eller i nærleiken av planområdet.
- Det er ikkje grunn til å tru at det kan gå sær store snøskred mot planområdet. Terrenget tilseier at maks areal på utløysningsområde vil vere rundt 5000 m³.
- Ulik storleik på utløysningsområde har blitt brukt for skred med ulike gjentaksintervall.
- Som eit supplement i vurderinga har snøskred blitt modellert i snøskredsimuleringsprogrammet RAMMS. Meir om dette i neste avsnitt.



Figur 18: Område med høgare sannsyn for utløyning av snøskred er merka i figuren (raud pil). Utløyningsområda vist i figuren er for ei antatt 1000-års hending.

3.3.1. Modellering av snøskred (RAMMS)

Simuleringsprogrammet RAMMS (Christen m.fl., 2010) har blitt brukt for å berekne mogleg utbreiing av snøskred inn i planområdet. Det er modulen for snøskred i versjon 1.7.0 som er anvendt. Vi varierer skred med sannsyn 1/100 og 1/1000. Skred med sjeldnare gjentaksintervall er modellert med større utløyningsområde og større brothøgde på skredet.

Modellkøyringar og brothøgde snøskred

Det har blitt brukt ulike sett med friksjonsparameter i modellkøyringane. Parametersetta er definert i høve standardverdiar gitt i RAMMS, men høgdeintervalla er justert til norske forhold (NIFS 2015). Ein terrengoppløysning på 2m har blitt brukt for alle køyringane. Det fins terrengdata for området med høgare terrengoppløysning, men i periodar med snø i terrenget vil mindre terrengformasjoner vere snødd ned. Det er ingen skog i utløyningsområdet og lite skog i dei definerte skredbanene (ravinene). Ingen av modellkøyringane er difor utført med skog som ekstra friksjon.

I modellkøyringane blir det tatt høgde for at utløyste snøskred er tørre snøskred. Resultata i RAMMS tek ikkje med trykkverkingar som følgje av skredvind.

For å finne døgnnedbøren har vi nytta statistikk frå e-klima. Vi har data frå vêrstasjonen Hustadvatn (Tabell 4) som har målingar tilbake til 1927, og som vi meiner kan samanliknast med for dette området. Tilfangsten er ca. 1.8 meter for ei 100 års nedbørshending, og ca. 2.4 m for ei 1000 års nedbørshending. Simuleringa tek ikkje høgde for medrivningseffekten til snøskred nedover i skredbana, men dette har blitt justert med å auke brothøgda.

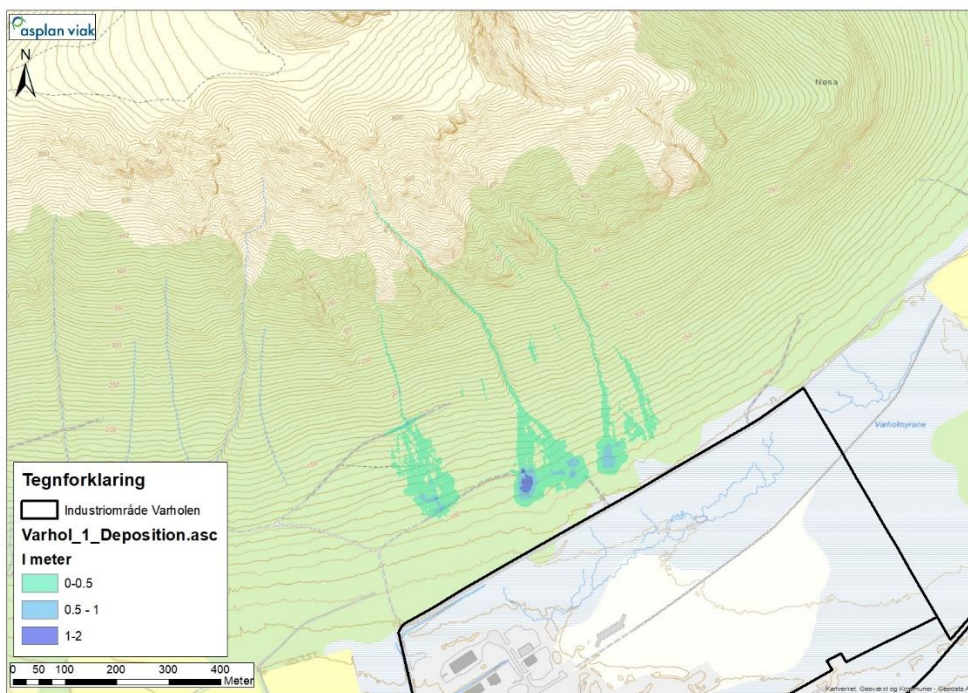
Brothøgda har vidare blitt justert for:

- Høgde over havet. Nedbøren aukar generelt med høgda.

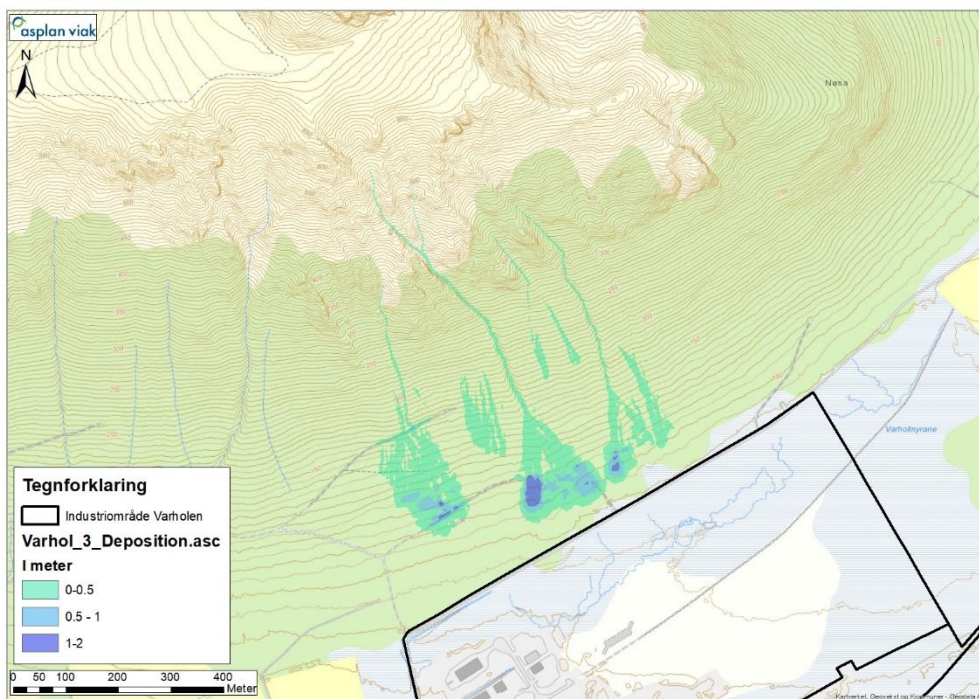
- Vindtransport snø. Definert utløysningsområde er eit le-område for nedbørsførande vindretning.
- Terrenghelling i utløysningsområde.

Resultat frå modelleringa

Det har blitt utført fleire modellkøyringar med ulike brothøgder og friksjonsverdiar. Vi viser resultat frå enkelte av køyringane; køyring Varhol_1 med brothøgde 1.5 m (Figur 19) og Varhol_3 med brothøgde 2 m (Figur 20).



Figur 19: Resultat frå modellkøyring Varhol_1 som viser deponerte faste skredmassar.



Figur 20: Resultat frå modellkøyring Varhol_3 som viser deponerte faste skredmassar.

Vi vurderer at køyring Varhol_1 kan representera ei skredhending med 100-års gjentaksintervall, mens køyring Varhol_3 ei 1000-årshending. Vi har diverre ikkje nokre kjente hendingar å kalibrera resultatata opp mot. GPS punkt 991 (Figur 2) er observerte levear i terrenget; små rygger langs sidene av skredbanene. Dette er skredbaner i lausmassar. Leveane er bygd opp av materiale som er kasta til sidene av snøskred. Leveane er med på å bekrefte skredbana til snøskred, og kalibrerar bra med dei modellerte snøskreda.

Trykk-kreftane i snøskredet kan også bli lest av i modellkøyringane, og er under 20 kPa i nedre del av skredet (faste skredmassar). Faren for trykk-krefter i moglege snøskredskyer må også bli vurdert. Trykkkreftene i ei snøskredsky kan vere betydelege, men mykje lågare enn trykk-kreftene i faste skredmassar. Densiteten i ei snøskredsky er omtrent 10% samanlikna med fluidiserte skredmasser (McClund & Schaerer, 2009).

3.3.2. Oppsummering snøskredfarevurdering

Det vert vurdert at snøskred ikkje vil nå inn i planområdet. Dette er basert på at modellkøyringane ikkje når inn i planområdet og fråvær av teikn i terrenget til tidlegare snøskred ned mot plangrensa. Fråvær av levéar i terrenget, ikkje-skredskada skog og at det er ca. 100 m frå der terrenget slakkar ut til $<11^\circ$ og ned til plangrensa er med på å støtte denne vurderinga.

Moglege utløysningområde for snøskred er av begrensa volum. I ei volumklassifisering av skred (RAMMS) er dei utløyste skreda i køyringane i storleiksorten små (small). Det vert ikkje forventa at det vil oppstå store trykkvirkningar i form av en snøskredsky framfor skredmassane. Modellkøyringane tydar også på at det ikkje er store trykkvirkningar i dei faste skredmassane.

Med bakgrunn i argumenta over blir det vurdert at årleg nominelt sannsyn for snøskred inn i planområdet med øydeleggande kraft er mindre enn 1/1000.

3.4. Sørpeskred

Sørpeskred blir generelt utløyst frå slake terrengområder der vatn kan demmast opp i snødekket, eller oppdemming av bekkar/elver på grunn av utløyste snøskred inn i bekk/elv. Det er ingen typiske terrengformasjonar der vatn kan bli demt opp i snødekket. Fjellsida er for bratt til at større mengder med vatn vil kunne samle seg i snødekket, og det vil vere ei kontinuerleg avrenning av vatn i snødekket i fjellsida. Det er også lite avrenning i fjellsida, for utanom regn og smeltevatn frå sjølve fjellsida.

Mindre våte snøskred kan finne stad i fjellsida, men større volum av vassmetta snø med utløp inn i planområdet forventast ikkje. Det blir vurdert at årleg nominelt sannsyn for sørpeskred inn i planområdet med øydeleggande kraft er lågare enn 1/1000.

4. KONKLUSJON

Planområdet tilfredsstiller lowverket sitt krav til tryggleik mot skred i tryggleiksklasse S1 og S2, der årleg sannsyn for skred i bratt terreng ikkje må overskride høvesvis 1/100 og 1/1000.

KJELDER

McClung, D. & Schaerer, P. The Avalanche Handbook. Seattle, Wa. 2009.

NIFS. NIFS: Sammenligning av modelleringsverktøy for norske snøskred. Rapport 107-2015. Oslo. 2015.

NVE (2014): Sikkerhet mot skred i bratt terreng – Kartlegging av skredfare i arealplanlegging og byggesak. Veileder 8 – 2014. Oslo

Nettsider:

www.varsom.no

www.atlas.nve.no

eklima.met.no

Oppdragsgiver: Hustadvika kommune
Oppdragsnavn: Flomvurdering Varholen
Oppdragsnummer: 643858-01
Utarbeidet av: Jon Zeigler
Oppdragsleder: Jon Zeigler
Dato: 24.04.2024
Tilgjengelighet: Åpent

Notat Flomvurdering Varhol industriområde

Sammendrag

1. Innledning

2. Forutsetninger

2.1. Sikkerhetsklasse TEK17

2.2. Terrenggrunnlag

2.3. Hydraulisk ruhet

2.4. Flomberegning

2.5. Hydraulisk beregning

3. Flomberegning

3.1. Nedbørfelt

3.2. Nedbørsdata

3.3. Konstruerte nedbørsserier

3.4. Øvrige flomberegningsmetoder

4. Hydraulisk beregning

4.1. Seterelva/Moaelva

4.2. Planområdet

4.2.1. Hydraulisk ruhet

4.2.2. Modelloppsett

5. Resultater

5.1. Nedbør-avløpsmodell uten kulverter

5.2. Nedbør-avløpsmodell med kulverter

5.3. Vannmengder

5.4. DV-tall

5.5. Endelig flomsone/hensynssone

6. Oppsummering

Kilder

Vedlegg

Versjonslogg:

VER.	DATO	BESKRIVELSE	AV	KS
00	24.04.24	Utkast	JZ	MMO

Sammendrag

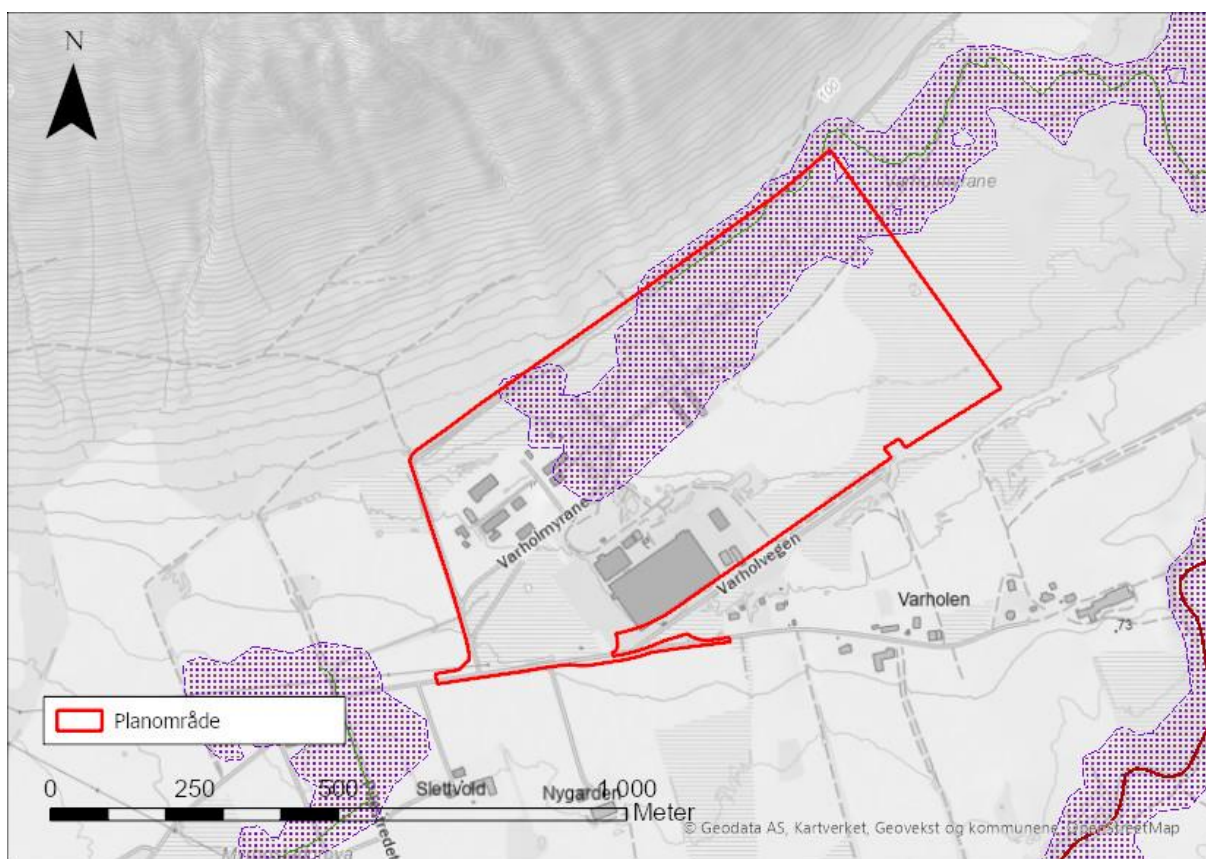
Det er gjort flomvurdering for Varholen industriområde for 200-årsflom med klimapåslag 50 %. Området ligger på et vannskille i et myrområde. Beregningene viser at mesteparten av vannet fra fjellsida i nord avskjæres av voll- og grøftesystemet langs planområdets nordre grense/Børresdalsvegen. Grøftesystemet vil trolig fungere også i en situasjon med tette stikkrenner/kulverter. Det er dermed hovedsakelig nedbør som treffer selve planområdet som eventuelt kan gi flom på industriområdet. Dette vannet vil bli ivaretatt dersom overvannshåndteringen planlegges iht. tretrinnsstrategien.

Endelig flomsone er utarbeidet på bakgrunn av resultatene fra nedbør-avløpsmodellering i HEC-RAS, samt avrenningslinjer baser på laserscanning fra 2017. Overordnede beregninger for Seterelva og Moaelva viser at disse ikke påvirker planområdet.

Beregnet maksvannføring ved 200-årsflom for nordre delfelt (B) innenfor planområdet er **2,6** m³/s. Maksvannføring for søndre delfelt (C) er **1,0** m³/s. Maksvannføring i det avskjærende grøftesystemet blir ca. **11,2** m³/s

1. Innledning

NVE har kommet med nye flom-aktsomhetssoner som begrenser nye tiltak på Varhol industriområde i Hustadvika kommune. Reguleringsplanen (PlanID 1579_91089) er fra 1991. Aktsomhetssonen og planområdet er vist i Figur 1-1.

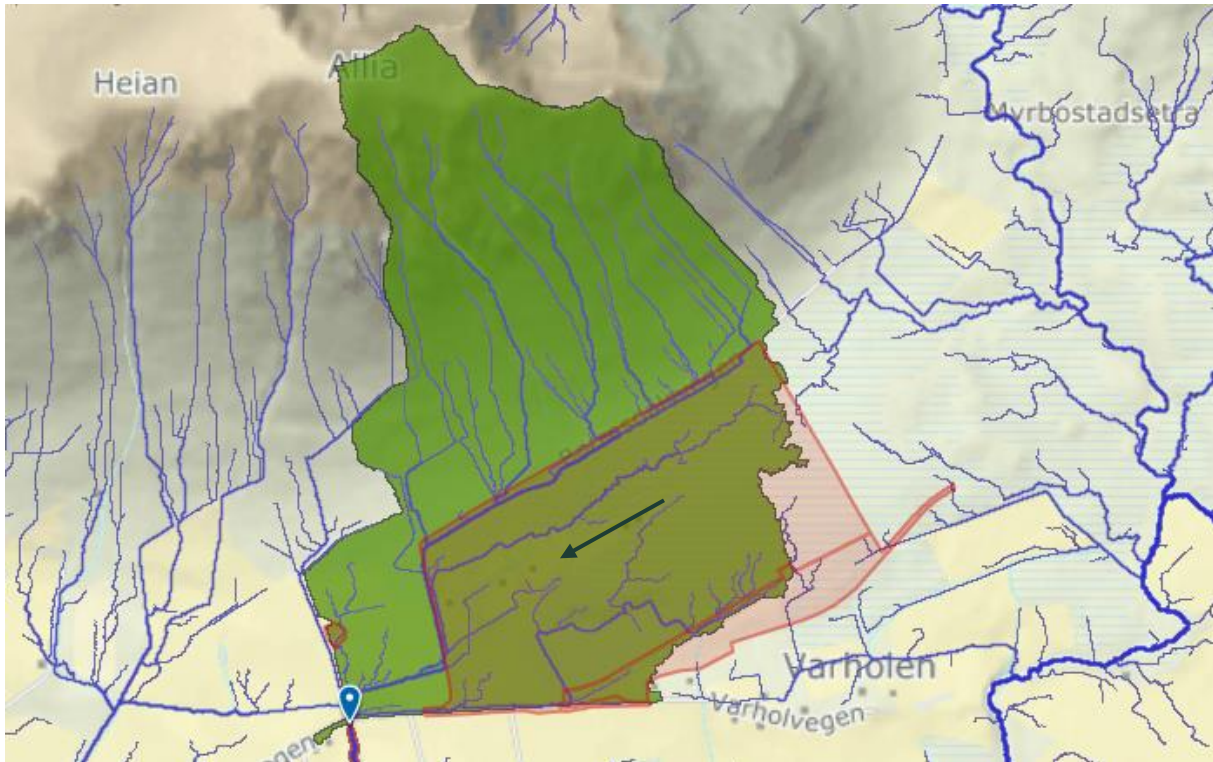


Figur 1-1. Planområdet med NVEs flom-aktsomhetsssone. Aktsomhetsssone i lilla skraver.

Aktsomhetssonen innenfor planområdet er tilknyttet Seterelva i øst, som en sidegren til denne. Seterelva møter så Moaelva/Sylteelva øst for planområdet og renner deretter sørvestover mot fjorden. Aktsomhetssonen rett sørvest for planområdet knytter seg til en gren av Myrbostadgrova/Daleelva.

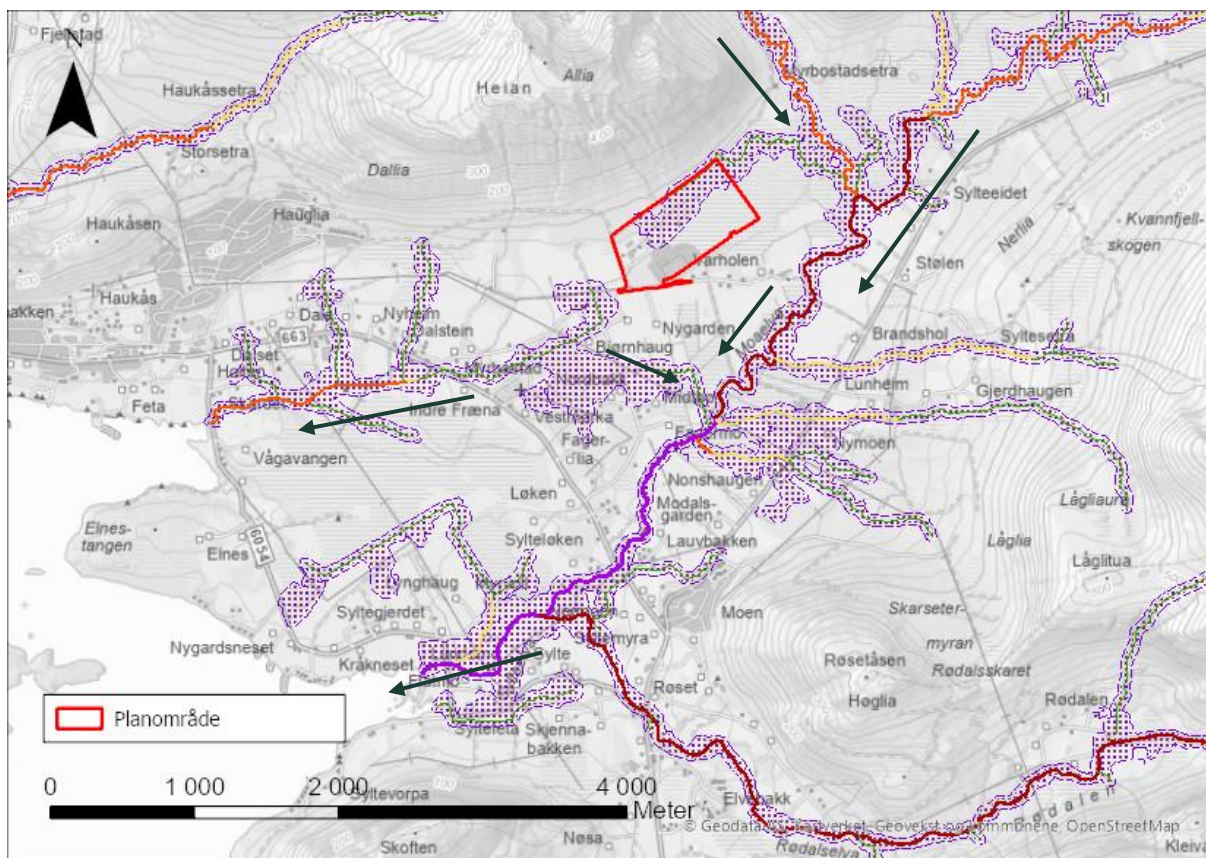
Industriområdet ligger i praksis på et vannskille, der det ikke er gitt hvilken retning vannet vil renne ved flom/ekstremnedbør. Aktsomhetskartet er basert på avrenningsanalyse med relativt grov oppløsning. Med GIS (f.eks. via Scalgo) kan man gjøre samme analyse med

finere oppløsning, som gir bedre nøyaktighet. Avrenningslinjer fra Scalgo (Figur 1-2, basert på 1x1 m terrengmodell) indikerer at hoveddelen planområdet drenerer vestover.



Figur 1-2. Scalgo indikerer at mesteparten av planområdet drenerer vestover

Til syvende og sist er det hydrauliske modeller som best kan svare på hvor eventuelt flomvann vil renne og samle seg. Det overordnede elvesystemet (med aktsomhetssoner) i området er vist i Figur 1-3. De to hovedelvene Seterelva og Moaelva passerer ca. 600 m fra planområdet. Deres flomsoner ligger sannsynligvis langt utenfor plangrensen, men dette bør verifiseres.



Figur 1-3. Oversikt over elvesystem/aktsomhetssoner i området. Piler viser strømningsretning

Avrenningssituasjonen kompliseres også noe ved at det er anlagt avskjærende grøfter og voller langs den nordre grensen av planområdet (Figur 1-4). Dette systemet vil avlede mesteparten av vannet fra fjellsiden i normalsituasjonen. Hydraulisk modellering vil kunne svare på om effekten er den samme også for en ekstremisituasjon.



Figur 1-4. Dronefoto (mot vest) av det avskjærende grøftesystemet (Foto: Asplan Viak, 2018)

2. Forutsetninger

2.1. Sikkerhetsklasse TEK17

Det legges til grunn TEK17-sikkerhetsklasse F2 for området. Det antas at eksisterende og fremtidige bygg på området vil dekket av denne tiltaksklassen eller lavere (F1). Det foreligger i skrivende stund ingen kjente planer om etablering av virksomheter som vil kreve sikkerhetsklasse F3 på området.

2.2. Terrenggrunnlag

Det benyttes nyeste tilgjengelige laserdata fra Kartverkets innsynstjeneste hoydedata.no, som for Varholen er prosjekt «NDH Aukra-Fræna-Molde 2017» (5 pkt/25 cm oppløsning). Det *har* skjedd endringer innenfor planområdet siden 2017, men det antas at disse ikke har påvirket avrenningssituasjonen i *vesentlig* grad. Hovedsystemet med voll og avskjærende grøft langs nordre plangrense/Børresdalsvegen var allerede etablert i 2017.

Bygninger legges ikke inn i selve terrengmodellen, men representeres i form av høy hydraulisk ruhetsverdi (Mannings n) i den hydrauliske modellen.

Det foretas ingen innmålinger i felt.

2.3. Hydraulisk ruhet

Det tas utgangspunkt i arealtyperaster fra SCALGO for tilordning av verdier for hydraulisk ruhet i modell. Disse tilordnes så Manningverdier basert på erfaringstall i Vassdragshåndboka (Fergus m.fl.), samt vurdering ut fra tidligere befaringbilder (november 2018).

2.4. Flomberegning

Da planområdet ligger på et vannskille i et myrområde er det usikkerhet tilknyttet nedbørfeltgrenser. Om det ikke er mulig å definere entydige nedbørfeltgrenser og vassdragssystem, vil flomberegningen baseres på nedbør-avløpsmodellering. I praksis konstrueres et (eller flere) dimensjonerende nedbørsforløp som så modelleres direkte i hydraulisk modell. Resulterende vannmengder kan deretter tas ut på utvalgte punkter i modellen.

For Seterelva og Moaelva antas det at flomsonen fra disse ikke påvirker planområdet. For å verifisere dette gjøres en hydraulisk modellering basert på NIFS-formelverket. Flomverdiene hentes fra Nevina, og det benyttes 97,5 %-konfidensintervallet (maksimalestimatet) for å få en konservativ beregning.

2.5. Hydraulisk beregning

Det benyttes HEC-RAS v.6.5. for hydraulisk 2D-modellering. Det forutsettes vannmettet grunn ved beregningsstart (ingen infiltrasjon), og brukes «diffusion wave» bølgeligning.

For de to elvene Seterelva og Moaelva gjøres en separat modellering der det benyttes konstant/stasjonær vannføring.

Da det ikke foreligger informasjon om overvannssystemet på industriområdet, tas kun de antatt viktigste stikkrennene inn i modell. Disse legges inn med antatt plassering, geometri, dimensjon og høyder.

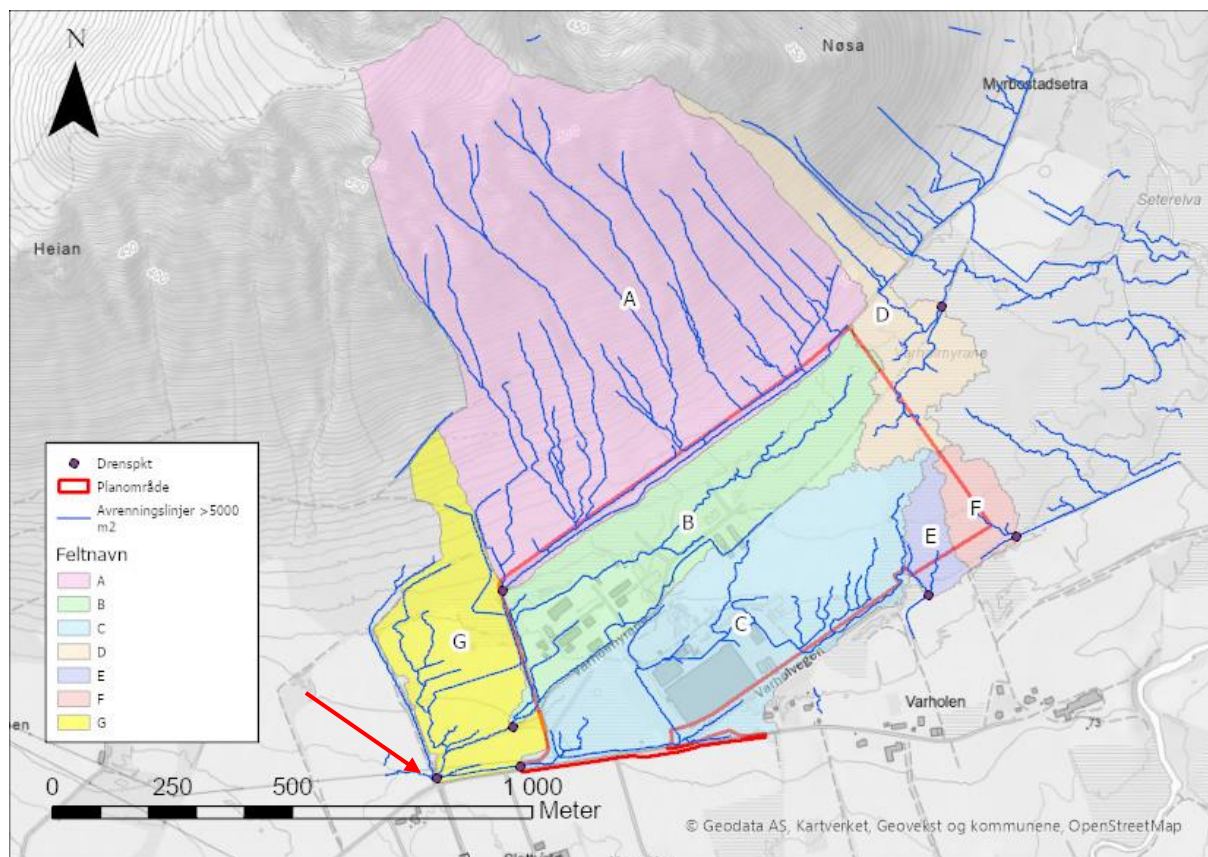
Det kjøres også beregninger med geometri uten stikkrenner, som vil representere en konservativ (men ikke usannsynlig) situasjon der overvannssystemet er tett/uvirksomt.

3. Flomberegning

3.1. Nedbørfelt

For å få mest nøyaktig nedbørfeltinndelingen er det gjort en separat GIS-analyse for laserscannet terreng med 25 cm oppløsning, ref. avsnitt 2.2.

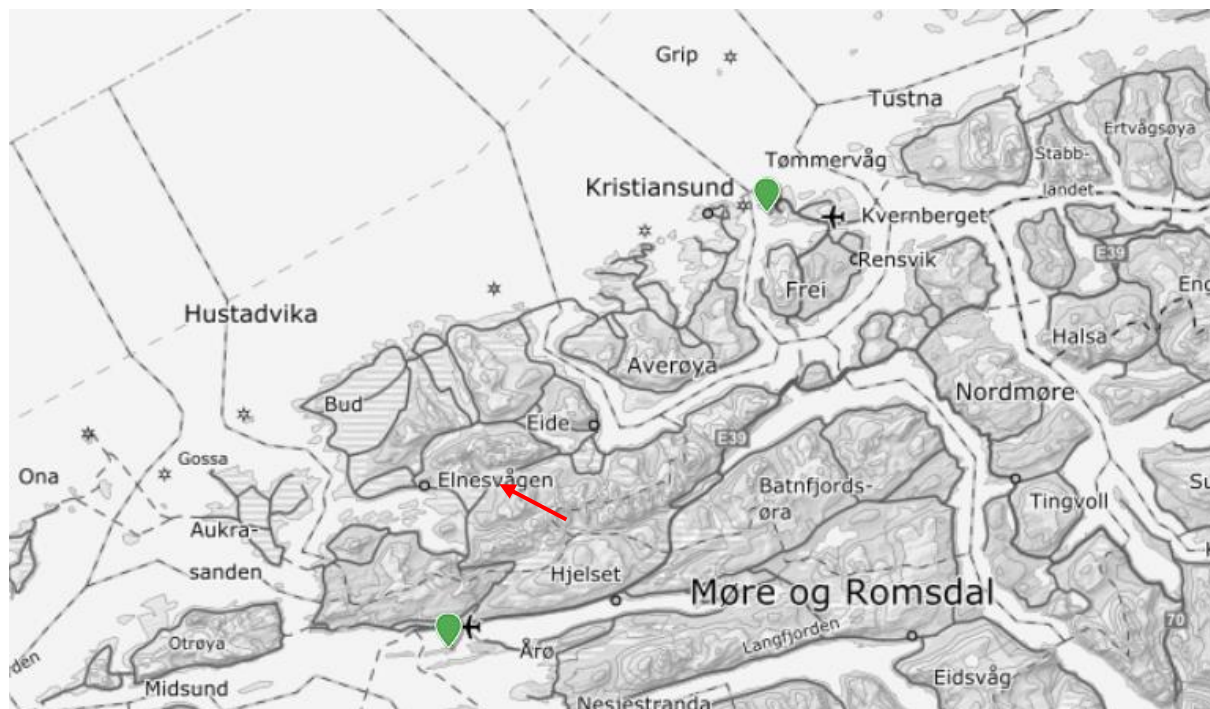
Avrenningslinjer og delnedbørfelt fra denne analysen er vist i Figur 3-1. Sammenlignet med resultatene fra Scalgo (Figur 1-2), gir den lokale GIS-analysen ca. like nedbørfeltgrenser. Oppstrøms nedbørfelt i krysset Varholvegen/Pilestredet blir ca. 3,5 ha større i den lokale GIS-analysen. Analysene tyder ellers på at mesteparten av avrenningen fra fjellsida (felt A) styres utenom planområdet av voll- og grøftesystemet. Kun felt B og C vil samle og lede vann vestover inne på planområdet. Felt D, E og F fører vann ut mot øst.



Figur 3-1. Delnedbørfelt og avrenningslinjer på planområdet. Avrenningslinjer i figuren har oppstrøms areal > 5000 m². Krysset Varholvegen/Pilestredet markert med rød pil.

3.2. Nedbørsdata

Det tas utgangspunkt i IVF-data for konstruksjon av dimensjonerende nedbørsforløp. Nærmeste aktuelle IVF-kurver er Molde - Nøisomhed (SN62290) og Kristiansund - Karihola (SN64300), vist i Figur 3-2. Kurven fra Molde ligger nærmest geografisk, men er klassifisert som «svært usikker». Da Kristiansunds kurve er klassifisert som «god» velges det å bruke denne framfor Molde. IVF-verdiene for Kristiansund-kurven er vist i Tabell 3-1.



Figur 3-2. Nærliggende IVF-kurver. Planområdet indikert med pil.

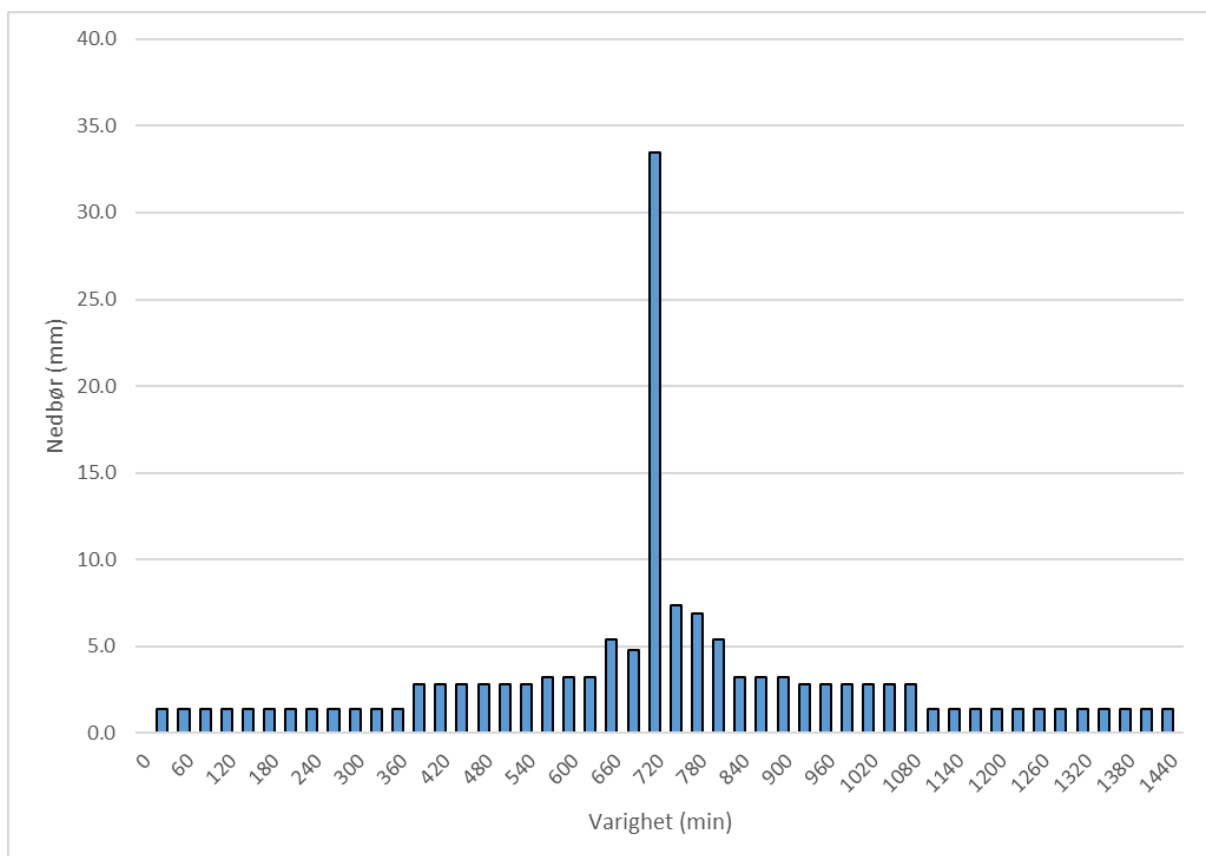
Tabell 3-1. IVF-verdier for Kristiansund - Karihola. Verdier i mm.

Gjentaksintervall (år)	Varigheter (minutter)															
	1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
2	0.9	1.5	2	2.8	4.1	5	5.7	6.9	8.4	9.6	11.7	13.4	16.1	23	31.7	42.8
5	1.2	2	2.7	3.9	5.9	7.1	8.1	9.7	11.7	13.2	15.6	17.8	21.4	29.6	41	56
10	1.4	2.3	3.2	4.7	7.1	8.6	9.8	11.7	14.1	15.7	18.3	20.8	25	34.2	47.6	64.7
20	1.5	2.6	3.7	5.5	8.4	10.2	11.6	13.9	16.6	18.3	21	23.9	28.7	38.8	54.2	73
25	1.6	2.7	3.9	5.8	8.8	10.7	12.2	14.6	17.4	19.1	21.9	24.9	29.9	40.2	56.4	75.8

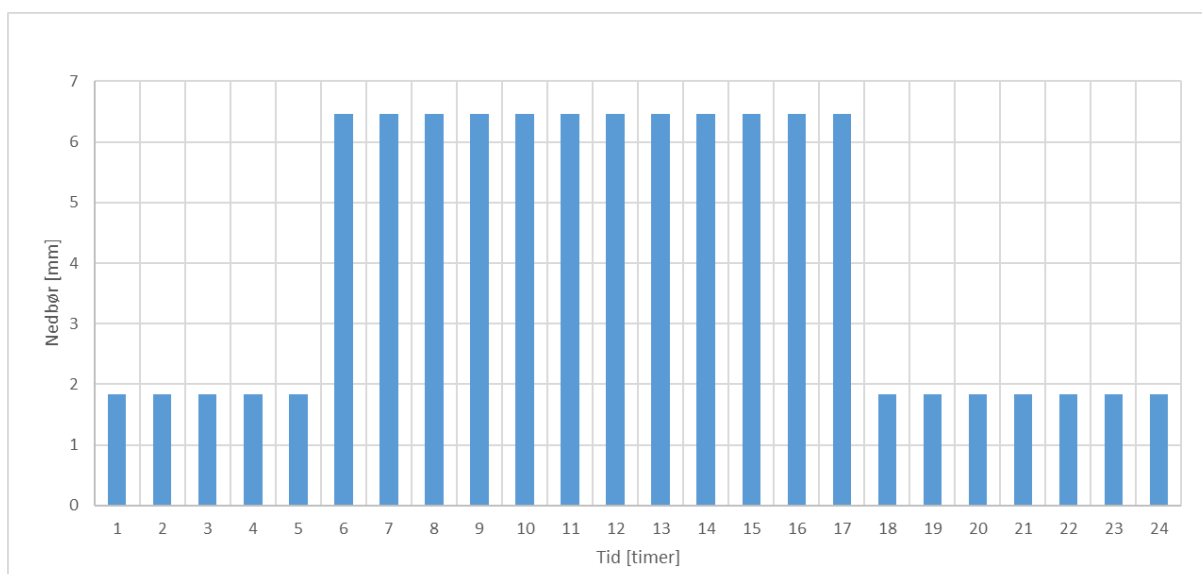
50	1.8	3.1	4.4	6.6	10.1	12.3	14.1	17	19.9	21.7	24.7	28.2	33.8	44.9	63	83.7
100	1.9	3.4	4.9	7.4	11.5	14.2	16.3	19.5	22.5	24.4	27.5	31.5	37.8	50	70	91.6
200	2.1	3.7	5.5	8.4	12.9	16.2	18.7	22.3	25.2	27.2	30.4	35	42.2	55	77.5	99.6

3.3. Konstruerte nedbørsserier

Det tas utgangspunkt i nedbør med 200 års gjentakintervall. Ut fra dette konstrueres to nedbørsserier for modellkjøring. Det første er et symmetrisk hyetogram med 30 minutters oppløsning og ett døgns varighet, vist i Figur 3-3. Det andre er et forløp med 60 minutters oppløsning, lavere spissverdi, men høyere verdier ellers, vist i Figur 3-4. Begge med 24 timers varighet.



Figur 3-3. Konstruert nedbørsforløp med 200 års gjentakintervall, 30 min oppløsning og klimafaktor 1,5.



Figur 3-4. Alternativt konstruert nedbørsforløp med 200 års gjentakintervall, 60 min oppløsning og klimafaktor 1,5.

I henhold til klimaprofil for Møre og Romsdal bør det brukes 50 % påslag på dimensjonerende nedbør over 50 års gjentakintervall og varighet under en time. Da konsentrasjonstiden for områdene innenfor plangrensen vil være under en time, velges 50 % påslag på dimensjonerende nedbør.

3.4. Øvrige flomberegningemetoder

Fordi delnedbørfeltene innenfor planområdet er små, og uten klart definerte vassdrag, vil bruk av klassiske flomberegningemetoder som frekvensanalyse, NIFS-formelverk og PQRUT gi begrenset verdi. Disse metodene gir *en* vannføringsverdi, som så brukes som inngangsdata til et noenlunde definert vassdrag eller flomvei. I vårt tilfelle er det ingen klart definerte hovedkanaler eller flomveier på området. At området er i konstant utvikling vil også gjøre at avrenningslinjer og lokale nedbørfeltgrenser endres i takt med utbyggingen. Det vurderes derfor som mest hensiktsmessig å kun beregne overordnet avrenning/flomsoner i denne omgang, da disse uansett vil endres etter hvert som området utbygges. I klartekst betyr dette at vi bruker kun nedbør-avløpsmodell for å fastsette flomsoner og overordnede dimensjonerende vannføringsverdier. Av klassiske flomberegningemetoder er det strengt tatt kun den rasjonelle formel som vil være aktuell innenfor planområdet.

4. Hydraulisk beregning

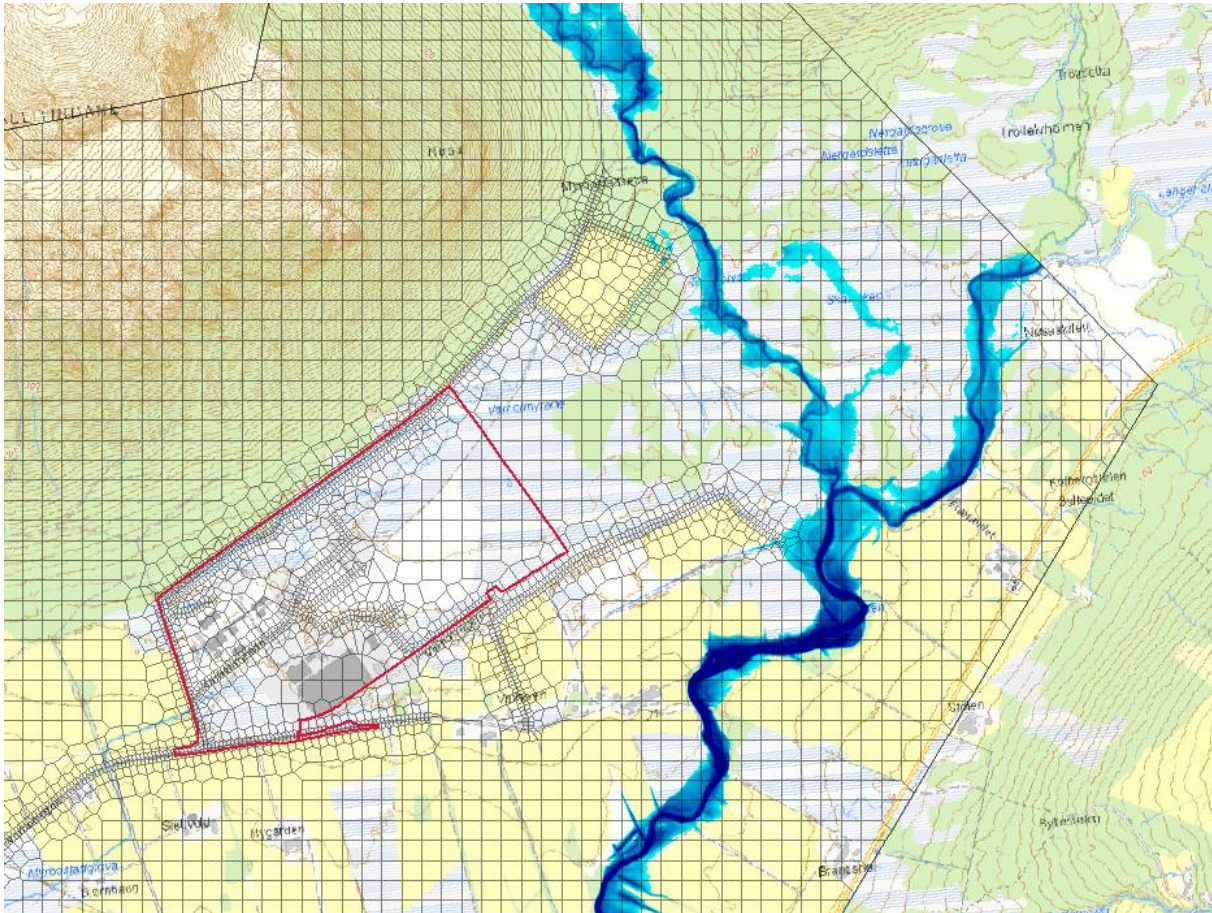
4.1. Seterelva/Moaelva

Det gjøres først en separat modellering for Seterelva og Moaelva for å vurdere deres flomsjoner. Det benyttes konstant vannføring som inngangsdata, basert på NIFS-formelverk (Tabell 4-1) for samløpspunktet øst for planområdet der de to elvene møtes.

Tabell 4-1. Flomverdier fra NIFS-formelverk for Seterelva og Moaelva oppstrøms samløpet øst for planområdet.

Elv	Felt- størrelse km ²	Effektiv sjø %	Q _N 1961-90 l/s/km ²	Q200 NIFS median m ³ /s	Q200 NIFS maksverdi m ³ /s	Q200 NIFS maksverdi m/KF40 m ³ /s
Seterelva	6.24	0	58.3	20.3	40.6	56.84
Moaelva/ Sylteelva	11.1	0.05	59.2	32	64	89.6

Det benyttes maksimalestimat for 200-årsflom (97,5 % konfidensintervall) fra NIFS (Nevina) inkl. 40 % klimapåslag (fordi dette er vassdragsflom og ikke nedbør). Dette for å få en konservativ beregning. Det modelleres helt til utløpet i fjorden. Beregningssteg settes til ett sekund med diffusion wave bølgeligning. Rutestørrelse for beregningsnettet er inntil 50x50 m. Resulterende dybdeplott fra beregningen vises i Figur 4-1. Beregningen viser at elvenes 200-årsflomsjoner ligger langt unna planområdet, og dermed ikke vil kunne påvirke det.



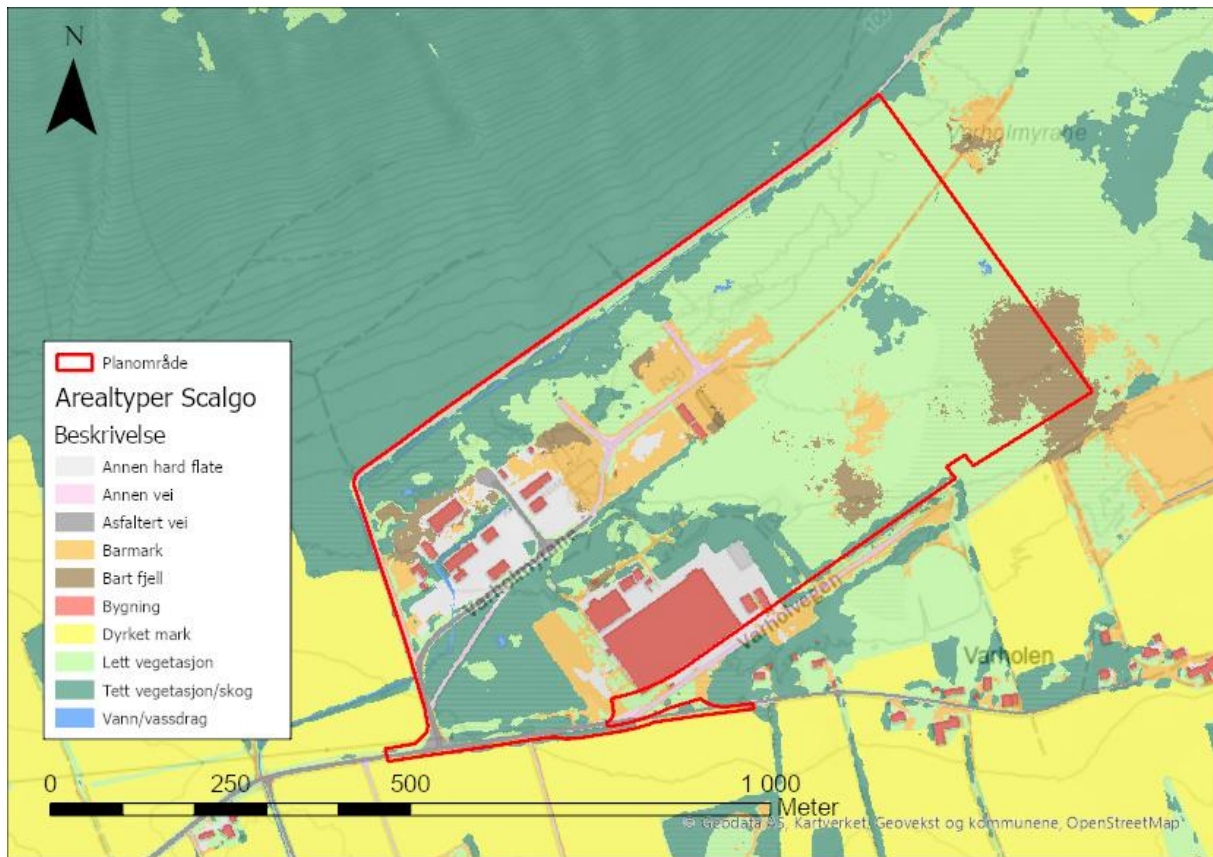
Figur 4-1. Resulterende dybdeplott for 200-årsflom (maksimalestimat med 40 % klimapåslag) i Moaelva og Seterelva. På det nærmeste ligger flomsonene ca. 450 m fra plangrensen.

4.2. Planområdet

Fordi planområdet ligger på et vannskille og er uten klart definerte vassdrag, benyttes 2D-nedbør-avløpsmodell der konstruerte nedbørsforløp (ref. avsnitt 3.3) modelleres direkte på terrengmodell/beregningsnett.

4.2.1. Hydraulisk ruhet

Manningverdier tilordnes til arealkategoriene fra Scalgos arealtyperaster, vist i Figur 4-2. Innenfor planområdet er lett vegetasjon den dominerende arealtypen, mens tett vegetasjon dominerer i oppstrøms delnedbørfelt (A).



Figur 4-2. Arealtyper fra Scalgos arealtyperaster

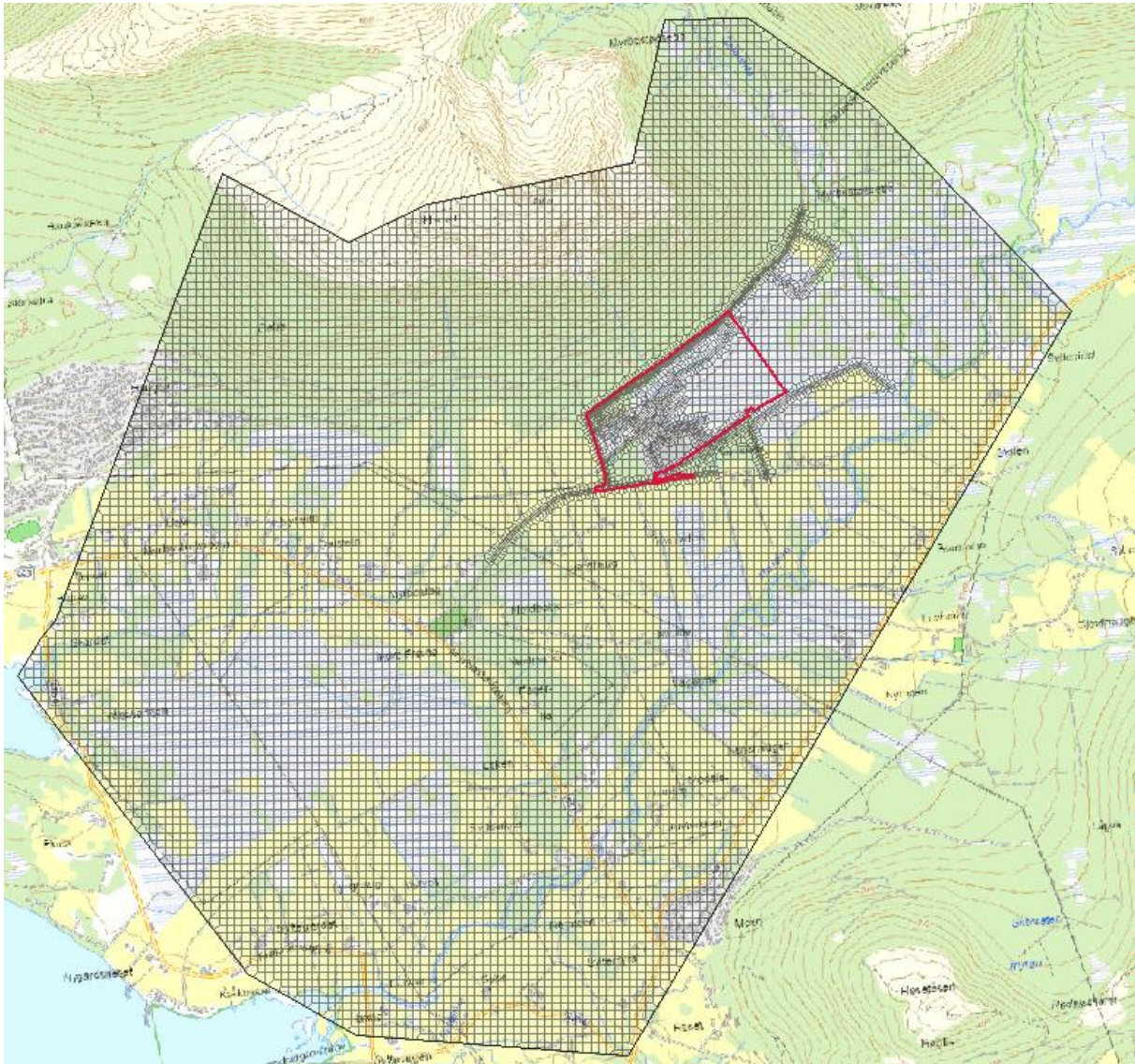
Valgte Manningverdier for de respektive arealtypekategoriene er listet i Figur 4-2. Verdiene er basert på Vassdragshåndboka (Fergus m.fl.) og erfaringstall

Tabell 4-2. Manningverdier til bruk i nedbør-avløpsmodell

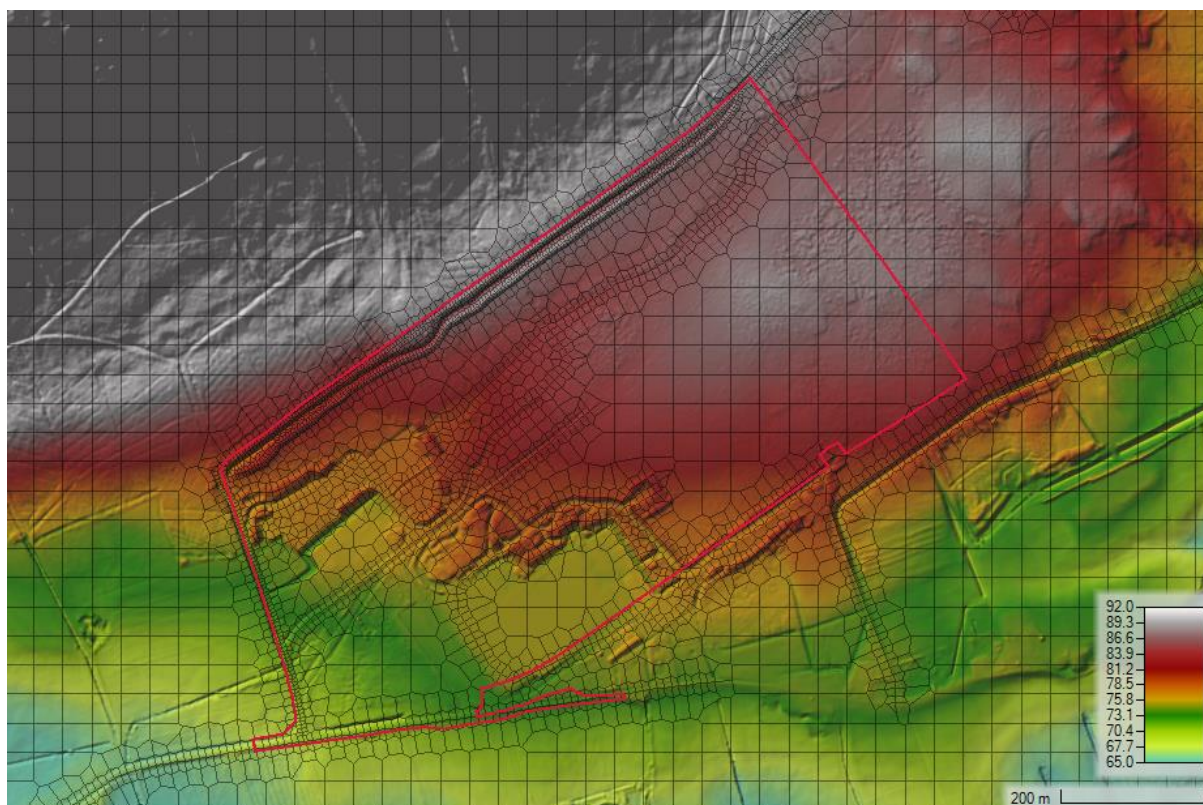
Arealtype	Mannings n
Barmark	0.035
Vassdrag	0.045
Annen hard flate	0.02
Lett vegetasjon	0.05
Tett vegetasjon	0.15
Dyrket mark	0.04
Asfaltert vei	0.02
Annen vei	0.025
Bart fjell	0.025
Bygning	10

4.2.2. Modelloppsett

Modellgeometrien settes opp med beregningsnett av variabel cellestørrelse, og dekker alt areal som kan tenkes å renne mot planområdet. Beregningsnettet er vist i Figur 4-3, med utsnitt av planområdet i Figur 4-4. Rutenettet raffineres rundt høybrekk, som f.eks. veier og voller. Ruteoppløsning er hovedsakelig fra 5x5 til 40x40 meter, med finest oppløsning innenfor planområdet.



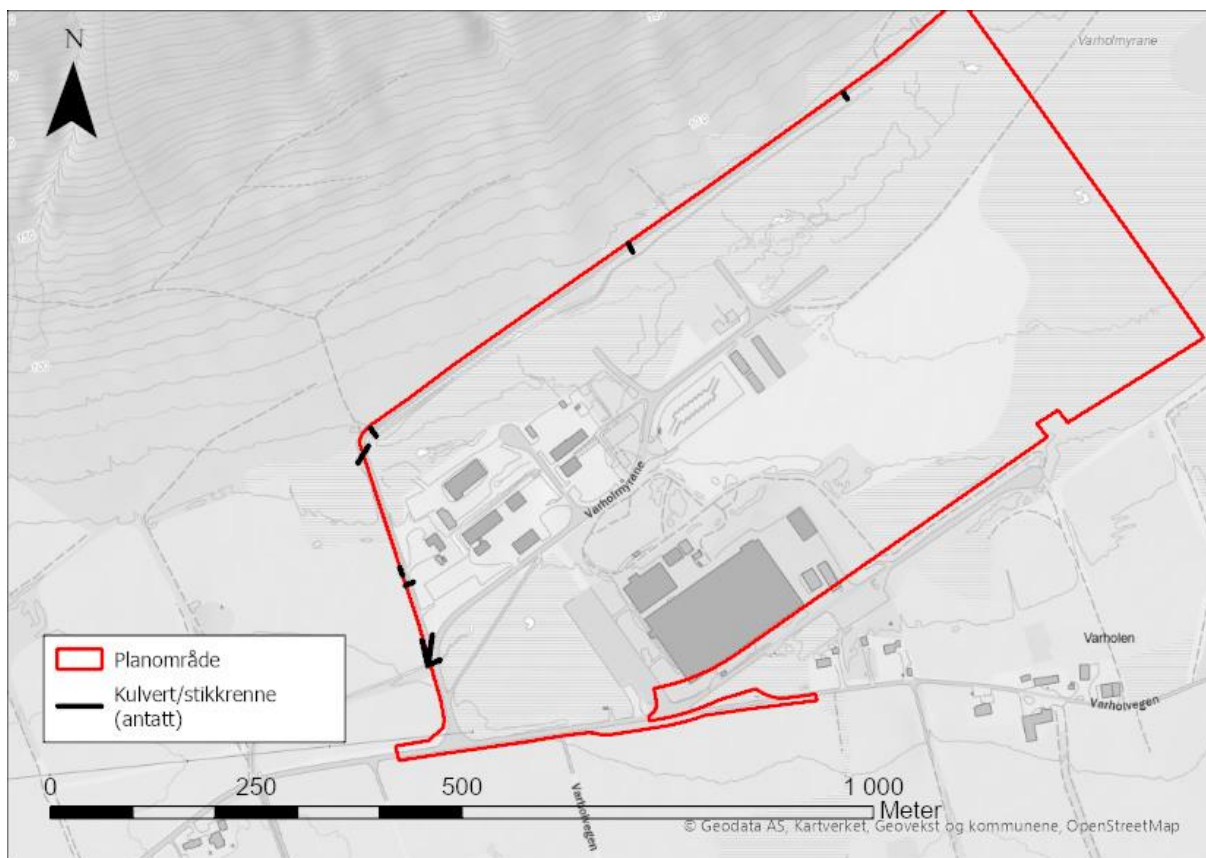
Figur 4-3. Beregningsnett for nedbør-avløpsmodellering. Planområdet i rødt.



Figur 4-4. Utsnitt av beregningsnett rundt planområdet, med terrengmodell som bakgrunn.

Som nedstrøms betingelse brukes fast vannstand i fjorden på kote +2,63 moh (klimajustert stormflo med 200 års gjentaksintervall). Beregningen kjøres i opptil 24 timer, slik at samtlige vannansamlinger og vassdrag får kulminert. Det kjøres etter tur med begge de konstruerte nedbørsseriene, og den som gir størst vannakkumulasjon på planområdet beholdes som gjeldende.

Det kjøres to hovedberegninger: Med og uten kulverter. I beregningen som inkluderer kulverter er disse lagt inn med antatt geometri og beliggenhet, diameter 600 mm og null fall. Dette for å få en konservativ beregning, samtidig som en får med seg eventuelle steder der kulverter kan tenkes å påvirke flombildet. Kulvertplassering er vist i Figur 4-5. Dette er stort sett steder der en vannvei møter voll/veifylling eller lignende.

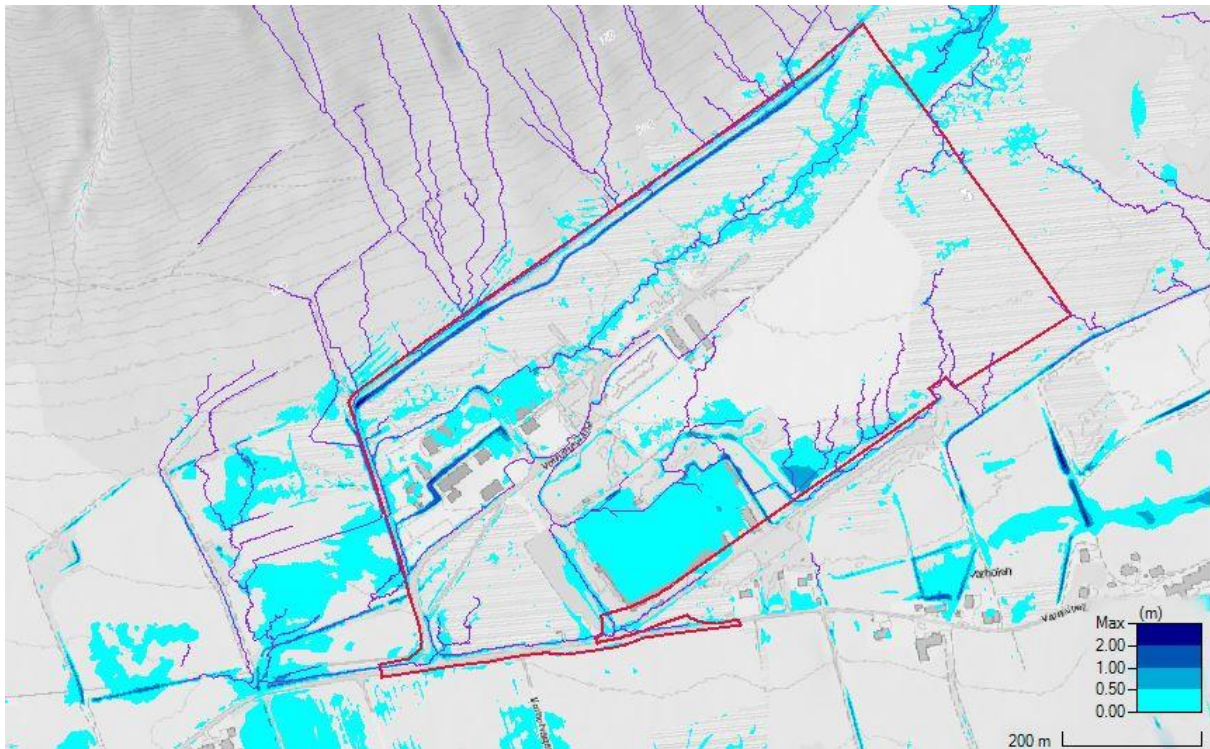


Figur 4-5. Antatte kulverter brukt i modell

5. Resultater

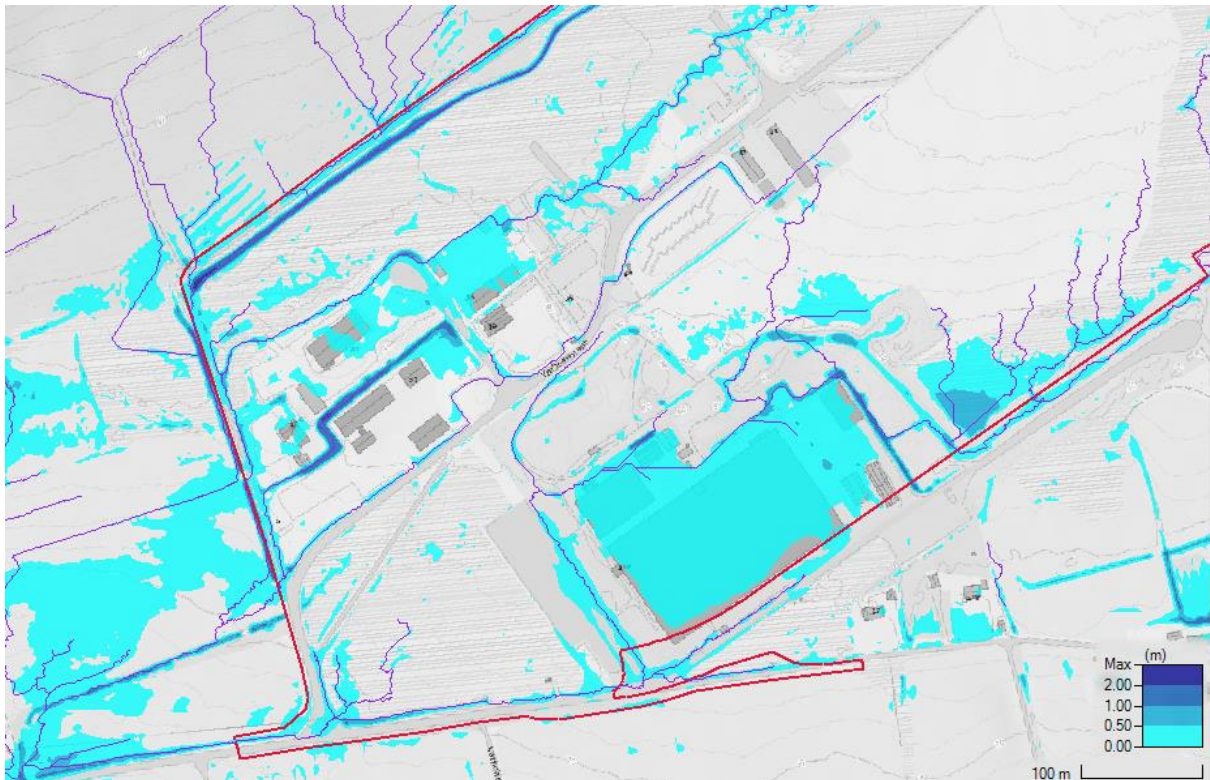
5.1. Nedbør-avløpsmodell uten kulverter

Dybdeplott for 200-årsflom med 50 % klimafaktor, for situasjon uten kulverter er vist i Figur 5-1. Nedbørsserien med 30 minutters oppløsning og spissest form ga størst flomutbredelse. Som indikert i avrenningslinjene avskjæres i praksis alt vann fra fjellsiden, og ledes sørvestover i flomgrøfta. Vannet som renner vestover gjennom industriområdet er nesten utelukkende akkumulert kun innenfor selve industriområdet/planområdet. Beregningen bekrefter at vannet hovedsakelig følger delnedbørfeltgrensene på Figur 3-1.



Figur 5-1. Resultat for modellert 200-års nedbør med 50 % klimapåslag (maksdybdeplott). Avrenningslinjer (lilla) er tatt med for å illustrerer hovedføringsveiene for flomvann

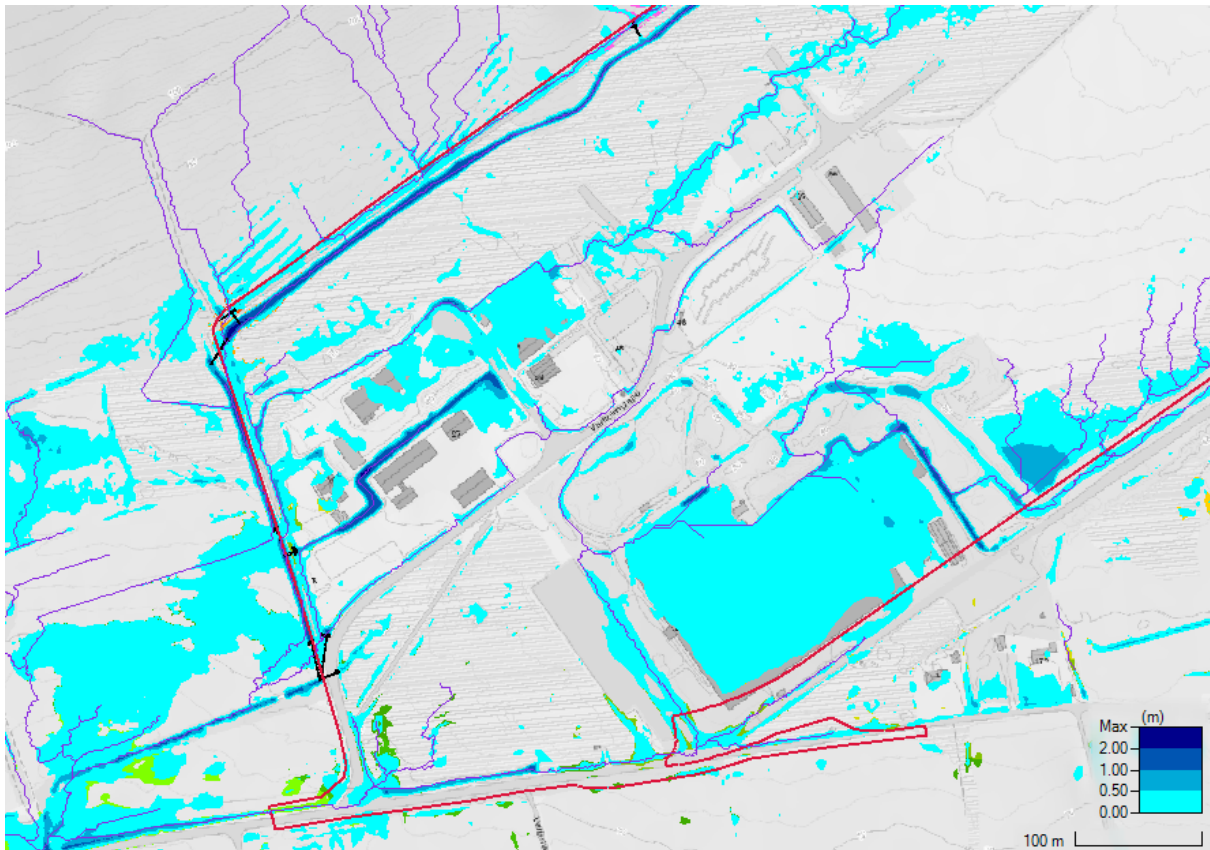
Beregnete maksdybder på planområdet blir for det meste under 0,5 m. Utsnitt for sentrale deler av området er vist i Figur 5-2.



Figur 5-2. Utsnitt av maksdybdeplott (med avrenningslinjer) for sentrale deler av industriområdet

5.2. Nedbør-avløpsmodell med kulverter

Beregning med kulverter inkludert ga minimal forskjell i vannflateutbredelse sammenlignet med beregningen uten. For de sentrale delene av industriområdet (Figur 5-3) ser vi kun små reduksjoner i vannutbredelse som følge av kulvertene, hovedsakelig nær krysningspunktene med vei/voll.

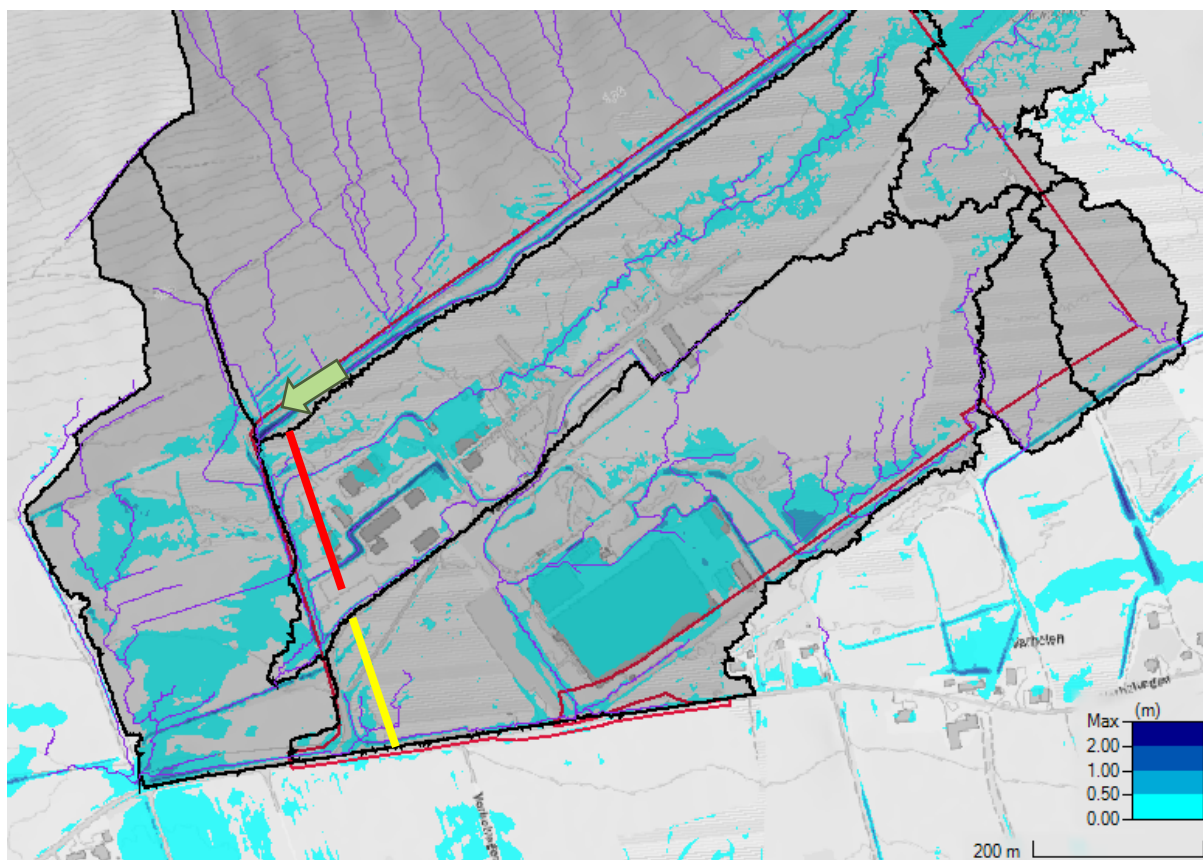


Figur 5-3. Maksdybdeplott, 200-årsnedbør med 50 % klimapåslag og kulverter. Grønne flater representerer modellert situasjon uten kulverter.

Basert på dette velger vi å kun benytte resultatene fra beregningen uten kulverter videre. Dette fordi det gir en mer konservativ beregning, og fordi det uansett må påregnes at kulverter kan tette seg helt eller delvis ved ekstremnedbør.

5.3. Vannmengder

Fra modellen uten kulverter er det tatt ut maksimale beregnede vannmengder for vann som renner vestover i nedstrøms ende av delnedbørfelt B og C (ref. Figur 3-1). Disse «målepunktene» er representert som linjer nederst i hvert delfelt i Figur 5-4.



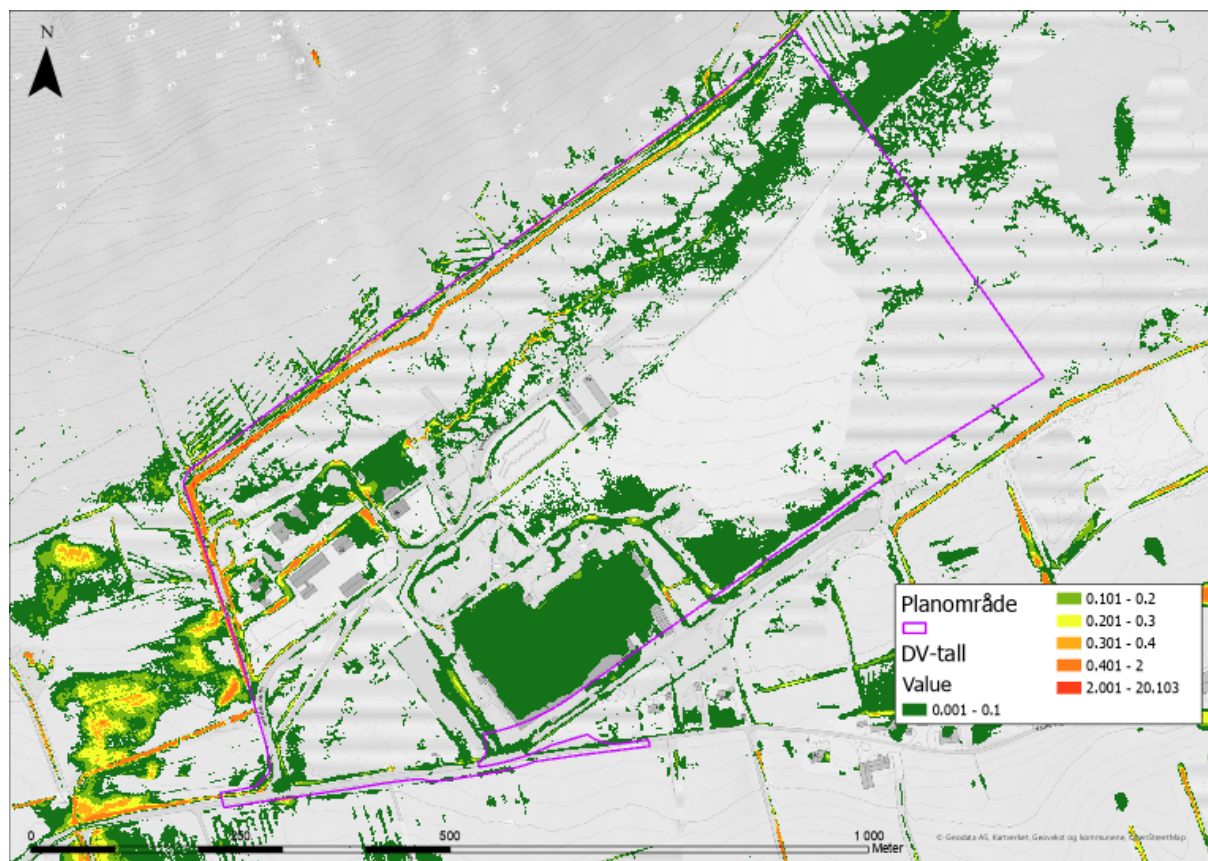
Figur 5-4. Rød linje: Målepunkt for vannføring i felt B. Gul linje: Målepunkt for vannføring i felt C. Grønn pil: Målepunkt for vannføring i det avskjærende grøftesystemet (begge sider av veien). Svarte linjer: delnedbørfeltgrenser.

Beregnet maksvannføring (Q200 inkl. KF50) som krysser rød linje (felt B) er **2,6 m³/s**. Maksvannføring som krysser gul linje (felt C) er **1,0 m³/s**. Til sammenligning renner det opp mot **11,2 m³/s** i det avskjærende grøftesystemet rett oppstrøms nordvestre hjørne av planområdet, indikert med lysegrønn pil i samme figur.

5.4. DV-tall

DV-tall brukes ofte som et mål på fare fra flom-/overvann. Det er produktet av maksimal beregnet vannhastighet og dybde i en beregningscelle. Tabell 4-1 i NVE-veileder 4/2022 anbefaler 0,4 som absolutt maksimalverdi for arealbruk. For etablering av bygninger i tidligere ubebygde områder anbefales det å kun bygge i områder med lavere DV-tall enn 0,2. Beregnede DV-tall for planområdet er vist i Figur 5-5, samt vedlegg 2. Det er

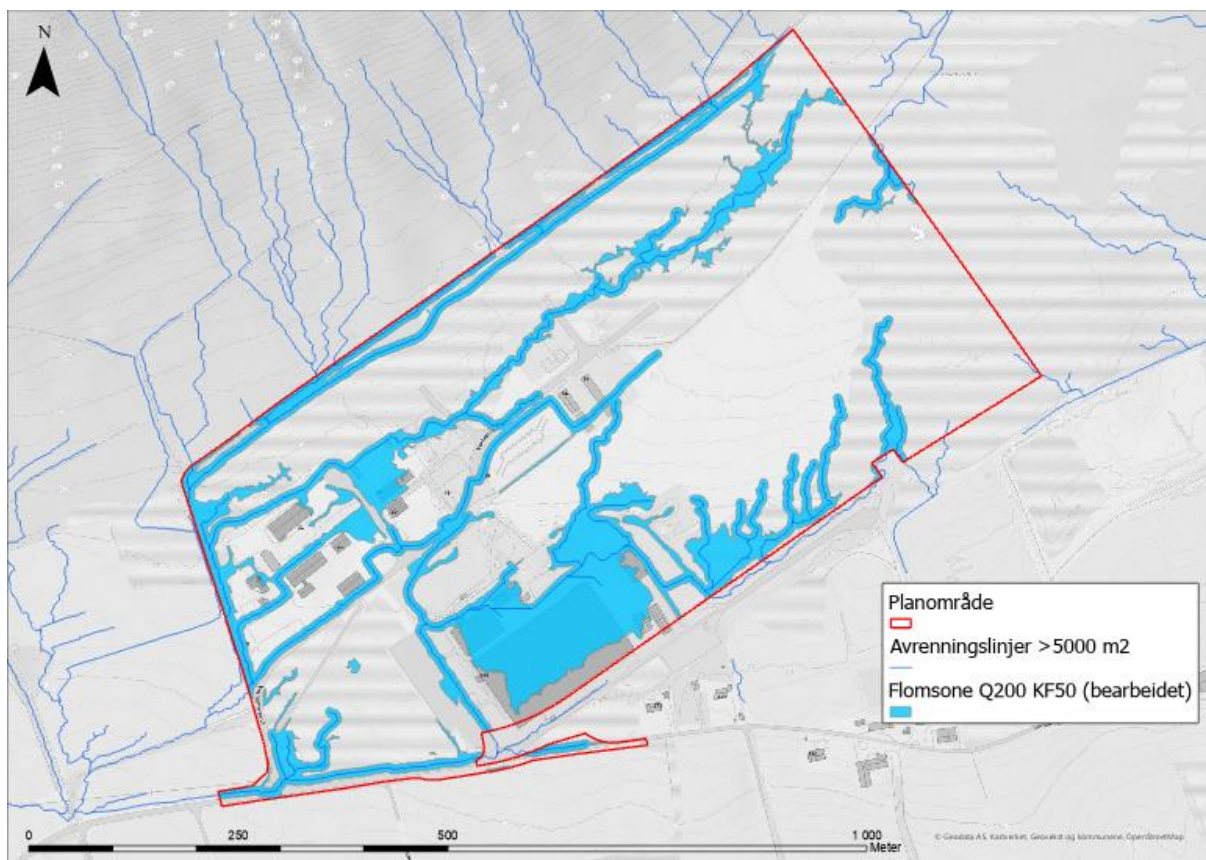
hovedsakelig kun i grøfter/kanaler samt de naturlige flomveiene (i praksis langs hovedavrenningslinjer) at DV-tallet kommer opp mot 0,4 og høyere. I trygg flomvei kan DV-tallene være høyere enn anbefalte verdier (NVE 4/2022).



Figur 5-5. Beregnede DV-tall for planområdet. Verdien er under 0,1 for mesteparten av området.

5.5. Endelig flomsone/hensynssone

For utarbeidelsen av endelig flomsone tas det utgangspunkt i resulterende vannflate fra beregningen uten kulverter. Vanndammer under 10 cm dybde og under 20 m² utstrekning fjernes. Det legges så en 5 meters buffer på hver side av avrenningslinjer med oppstrøms areal større enn 5000 m² (totalt 10 m bufferbredde). Disse to kartlagene kombineres til ett, og det resulterende polygonet bearbeides så manuelt i form av utglatting, fylling av hull og generell geometrisk forenkling. Resulterende flomsone for planområdet vises i Figur 5-6, samt vedlegg 1.



Figur 5-6. Resulterende bearbeidet flomsone (Q200, KF50%) for planområdet.

6. Oppsummering

Det er gjort flomfarekartlegging for Varholen industriområde for 200-årsflom med klimapåslag 50 %. Beregningene viser at mesteparten av vannet fra fjellsida i nord avskjæres av voll- og grøftesystemet langs planområdets nordre grense/Børresdalsvegen. Grøftesystemet vil trolig fungere også i en situasjon med tette stikkrenner/kulverter. Det er dermed primært nedbør som treffer selve planområdet (i praksis delnedbørfelt B+C) som kan gi flom på industriområdet.

Endelig flomsone er utarbeidet på bakgrunn av resultatene fra nedbør-avløpsmodellering i HEC-RAS, samt avrenningslinjer baser på laserscanning fra 2017. Overordnede beregninger for Seterelva og Moaelva viser at disse ikke påvirker planområdet.

Beregnet maksvannføring for nordre delfelt (B) innenfor planområdet er **2,6** m³/s. Maksvannføring for søndre delfelt (C) er **1,0** m³/s. Maksvannføring i det avskjærende grøftesystemet blir ca. **11,2** m³/s.

Kilder

- Fergus, T., Hoseth K.A., Sæterbø, E. 2010. «Vassdragshåndboka». Tapir akademisk forlag
- NVE-veileder 4/2022 «Rettleiar for handtering av overvatn i arealplanar» https://publikasjoner.nve.no/veileder/2022/veileder2022_04.pdf
- NVE-veileder 2/2023 «Kartlegging av fare fra overvann» https://publikasjoner.nve.no/veileder/2023/veileder2023_02.pdf
- Norsk klimaservicesenter - klimaprofil Møre og Romsdal <https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/more-og-romsdal> (lastet april 2024)
- Nevina (NVE) <https://nevina.nve.no/> (Lastet april 2024)

Vedlegg

Vedlegg 1: Flomsonekart Q200 m/50 % klimapåslag (PDF/A3)

Vedlegg 2: DV-tall for Q200 m/50 % klimapåslag (PDF/A3)