Risikovurdering – Ranheim
10 MW mobilt kjelanlegg

Statkraft Varme AS



Oppdragsgiver:	**Statkraft Varme AS Trondheim**	Dato revidert:	03.07.2025
Prosjektnavn:	SVAS - Ranheim - 10 MW mobilt kjelanlegg	Dokument ID:	37407-50
Tittel:	Risikovurdering – Ranheim 10 MW mobilt kjelanlegg	Status:	Arbeidsutgave
Deres ref:	Magnus Woll Bjartnes		
Utarbeidet av:	Randi Kruuse-Meyer	Kontrollert av:	Marthe H. Bjørnæs

Sammendrag

Statkraft Varme AS planlegger å utvide eksisterende varmesentral (spisslastsentral) på Ranheim i Trondheim med ytterligere ett 10 MW mobilt kjelanlegg. Kjelanlegget vil ha et tilhørende oljelager med 80 m^3 tank. Per i dag består Ranheim varmesentral av et tilsvarende mobilt kjelanlegg med samme effekt og oljetank som det planlagte kjelanlegget. Eksiterende oljetank skal tilkobles ny lossestasjon som skal benyttes til fylling av begge tankene. Dette innebærer etablering av nye oljerør til eksisterende tank.

Både eksisterende og ny kjel skal ha bioolje som brensel, men skal også være designet for (unntaksvis) å kunne benytte ordinær fyringsolje, for å sikre redundans i leveringssikkerheten.

Analysen dekker nytt kjelanlegg med tilhørende oljeforsyningssystem, og vurderer risiko for skade på eget personell, 3. person, ytre miljø, leveringssikkerhet, materielle verdier og omdømme. Analysen kan danne grunnlag for beslutninger knyttet til behovet for risikoreduserende tiltak.

Totalt 40 uønskede hendelser er identifisert og risikovurdert. Resultatet er oppsummert i tabellen under:

Kategori /Antall	Rød risiko	Gul risiko	Grønn risiko
Personell		4	16
3. person		-	8
Ytre miljø		3	16
Leveringssikkerhet		8	14
Skade på materielle verdier		9	12
Omdømme		10	26

Det er ikke avdekket risiko i «rød» kategori, og er heller ikke identifisert noen avvik fra gjeldende lover og forskrifter. Sikkerhetsmål i kapittel 1.6 anses også å være oppfylt. Funn og tiltak fra analysen er klassifisert som anbefalinger og forbedringsforslag, se kapittel 6.6 og Excel-fil for detaljer. Funn og tiltak må følges opp og vurderes videre slik at sikkerhetsmålene ivaretas.

Revisjonshistorikk

Rev.nr	Dato	Endring	Utført av	Kontrollert av
00	03.07.25	Første utgave for gjennomgang av oppdragsgiver	Randi Kruuse-Meyer	Marthe H. Bjørnæs

Merknad om begrenset ansvar
Dette dokumentet er utformet og kvalitetssikret av Norsk Energi og kan oppdateres av virksomheten selv. Oppdatering skal gjøres av person med egnet kompetanse. Forsiden og revisjons-ID/-nummer skal oppdateres ved hver revisjon. Norsk Energi står ikke ansvarlig for innholdet i dokumentet etter at dette er blitt endret av andre enn ansatte i Norsk Energi.

Innhold

1 INNLEDNING 6

1.1 Formål 6
1.2 Relevant regelverk og veiledere 6
1.3 Forutsetninger og avgrensninger 7
1.4 Underlag til analysen 7
1.5 Forkortelser og definisjoner 8
1.6 Sikkerhetsmål og evalueringskriterier 8

2 VIRKSOMHETEN OG OMGIVELSENE 9

2.1 Virksomheten 9
2.2 Lokasjon 9
2.3 Anleggsoversikt 9
2.4 Naboområdet og omgivelser 11
2.5 Naturfarer 12
2.6 Sårbarhetskart og mulige miljøaspekt 14

3 RANHEIM VARMESENTRAL 16

3.1 Biooljetanker og oljesystem 17
3.2 Kontainerkjelanlegg 18
3.3 Skorstein 19
3.4 Rutiner, prosedyrer og beredskap 20

4 RISIKOREDUSERENDE BARRIERER 21

4.1 Forebyggende barrierer 22
4.2 Konsekvensreduserende barrierer 22

5 METODIKK 23

6 ROS-ANALYSE 24

6.1 Analyse av identifiserte hendelser 24
6.1.1 Identifiserte hendelser 24
6.1.2 Brann 24
6.1.3 Eksplosjon 25
6.1.4 Forurensning 25
6.1.5 Oljelekkasje 25
6.1.6 Vann-/damplekkasje 26
6.1.7 Driftsutfordringer 26
6.1.8 Naturhendelser 26
6.1.9 Teknisk svikt 27
6.1.10 Trafikkhendelser 27
6.1.11 Andre hendelser med personskadepotensiale 27
6.1.12 Uønskede tilsiktede handlinger 27
6.2 Sannsynligheter 28
6.3 Konsekvenser 28
6.4 Risiko 28
6.4.1 Risiko for personell 28
6.4.2 Risiko for 3. person 28
6.4.3 Risiko for ytre miljø 29
6.4.4 Risiko for leveringssikkerhet 30
6.4.5 Risiko for materiell 31
6.4.6 Risiko for omdømme 31
6.5 Vurdering av sårbarhet 32
6.6 Anbefalte tiltak 32

6.7 Usikkerhet 35

7 KONKLUSJON 35

REFERANSER 36

VEDLEGG A. RELEVANT REGELVERK 37

VEDLEGG B. METODIKK ROS 39

B.1. Risiko og barrierer 39
B.2. Arbeidsmetodikk 40
B.3. Vurdering av sannsynlighet 41
B.4. Vurdering av konsekvenser 42
B.5. Vurdering av risiko og sikkerhetsmål 44

VEDLEGG C. RISIKOANALYSE 46

1 Innledning

Statkraft Varme avd. Trondheim har konsesjon for å levere fjernvarme i Trondheim kommune, Trøndelag fylke. Grunnlast til fjernvarmesystemet er energigjenvinning fra avfall og forbrenning av biobrensel. Det er behov for å øke installert effekt i fjernvarmenettet. Grunnet manglende arealer for etablering av permanente produksjonsanlegg planlegger Statkraft Varme avd. Trondheim å utvide eksisterende varmesentral (spisslastsentral) på Ranheim i Trondheim med ytterligere ett 10 MW mobilt kjelanlegg. Kjelanlegget skal fortrinnsvis forbrenne bioolje, og vil ha et tilhørende oljelager med 80 m^3 tank. Per i dag består Ranheim varmesentral av et tilsvarende mobilt kjelanlegg med samme effekt og oljetank som det planlagte kjelanlegget.

1.1 Formål

Primærhensikten med denne risikovurderingen er å identifisere og vurdere risiko relatert til det nye kontainerkjelanlegget med tilhørende oljeforsyningssystem. Risikovurderingen er en tidligfase vurdering med det formål å avdekke om det er forhold som utgjør en uakseptabel risiko mht. utforming eller plassering som ikke kan håndteres gjennom risikoreduserende tiltak. Dersom risikoen er akseptabel, og det besluttes å bygge det nye kjelanlegget, vil risikoanalysen bli oppdatert etter ferdigstillelse til en «som bygget»-versjon, som vil da oppfylle krav om risikovurdering gitt i følgende lover og forskrifter:

- §14 i Forskrift om håndtering av farlig stoff (FOR-2009-06-08-602).
- §5-6 Internkontrollforskriften (FOR-1996-12-06-1127).
- §18-4 i Tankforskriften (Forurensningsforskriften FOR-2004-06-01-931, kap. 18)

Risikoen er vurdert for følgende verdier:

- Skade på eget personell
- Skade på 3. person
- Skade på ytre miljø
- Skade på leveringssikkerhet
- Skade på materielle verdier
- Skade på omdømme

1.2 Relevant regelverk og veiledere

Anlegget/Statkraft Varme AS er underlagt en rekke regelverksverkskrav. De viktigste er gjengitt i Vedlegg A (listen er ikke uttømmende).

Eksisterende og nytt tankanlegg for bioolje er underlagt Tankforskriften (forurensningsforskriften kap. 18). Tankforskriften stiller krav til utformingen av oljetankene med tanke på å minimere risikoen for uhellsutslipp. Dette omfatter blant annet (§18-6, bokstav b.-c.):

- ***Konstruksjon;*** materialvalg, plassering, sikringstiltak og dimensjonering.
- ***Barrierer;*** oppsamlingsarrangement og overfyllingsvern. Dette kan løses ved dobbeltvegget tank med lekkasjedeteksjon i mellomrommet mellom veggene, samt overfyllingsvern, eller oppsamlingsarrangement med kapasitet til å håndtere tankens fulle volum.
- ***Teknisk tilstand og vedlikehold***; forebyggende vedlikeholdsprogram skal sikre tilfredsstillende teknisk tilstand

På bakgrunn av en miljørisikovurdering skal det utarbeides ***rutiner for drift*** (bokstav e.) som skal forebygge forurensning, og ***overvåking*** (bokstav f.) for å sikre at fare for eller inntrådt forurensning ikke får gå uoppdaget. Videre skal det ***tanker og rør merkes*** (bokstav g.) tydelig, og det skal holdes

lageroversikt (bokstav h.) over tankene og deres innhold. Tankene må videre sikres mot ***uautorisert adgang*** (bokstav i.) kan få tilgang til disse og forårsake forurensning.

1.3 Forutsetninger og avgrensninger

Risikoanalysen er avgrenset til nytt mobilt kontainerkjelanlegg og tilhørende oljeforsyningssystem (ny oljetank, rørføringer fra lossestasjon til ny og eksisterende tank, og rørføringer fra ny tank til kjel) ved eksisterende varmesentral. Den omfatter den påvirkning kjelanlegget kan ha på omgivelsene, og vurderer også påvirkning *fra* omgivelsene. Risikovurderingen gjelder normal drift i anlegget etter utført utvidelse. Eksisterende utstyr ved spisslastsentralen er ikke vurdert i denne analysen, men vil inngå i en komplett «som-bygget» ROS-analyse for det ferdige anlegget.

Risikovurderingen vurderer ikke leveringssikkerheten til øvrige anlegg eller Statkrafts fjernvarmenett som helhet.

Det forutsettes at forhold som gjelder driftsrutiner, prosedyrer, avvikshåndtering, beredskap etc. vil følge Statkraft Varme sin allerede etablerte praksis, og at det eksisterende anlegget *er* og det planlagte anlegget *vil være* gjenstand for periodisk oppfølging med hensyn til tilstandskontroll og forebyggende vedlikehold.

Det forutsettes videre at:

- Anlegget er designet iht. gjeldende lover og forskrifter og anerkjente normer og standarder.
- Anlegget er gjenstand for periodisk oppfølging med hensyn til tilstandskontroll og forebyggende vedlikehold.
- Miljørisikovurderinger iht. Tankforskriften er begrenset til tanklagringen av biodrivstoff i nytt anlegg.
- Flissilo ved eksisterende bygg er tømt og/eller skal fjernes før oppføring, og at det ikke er brennbart materiale som ligger lagret i eksisterende bygg.

Risikovurdering av uønskede *tilsiktede* handlinger med farlig stoff er ikke vurdert iht. gjeldende veiledning fra DSB [1]. Overordnet vurdering av mulige tilsiktede handlinger er dokumentert kap. 6.1.12 og i vedlagt Excel-fil.

1.4 Underlag til analysen

Tabell 1-1 viser de viktigste dokumentene som er brukt som underlag til risikovurderingen. Risikovurderingen baserer seg utelukkende på de underlagsdokumenter som listet og eksisterende underlagsmateriell fra åpne kartdatabaser. Det er ikke utført en befaring på eiendommen.

Tabell 1-1. Underlagsdokumenter for risikovurderingen.

Utarbeidet av	Dokumentnavn	Beskrivelse
Norsk Energi v/Morten H. Soma	[2] ROS-analyse biooljekjel Ranheim	ROS-analyse utarbeidet ifm. planleggingen av kontainersentral på Ranheim
Norsk Energi v/Randi Kruuse-Meyer/Dag Borgnes	[3] Spredningsberegninger – Ranheim – 10 MW mobilt kjelanlegg	Spredningsberegninger for av totalt bidrag av NOx fra eksisterende og ny kjel, for å avgjøre nødvendig skorsteinshøyde for det nye kjelanlegget.
Statkraft Varme AS	[4] Design Basis. Ranheim 10 MW mobilt kjelanlegg.	Design basis – beskrivelse av konseptvalg
Statkraft Varme AS	ROS Ytre Miljø Ranheim varmesentral	Statkraft DH – ROS Nivå 2 Ytre miljø (N), datert 28.05.2024

Det ble gjennomført et arbeidsmøte med oppdragsgiver (Statkraft Varme avd. Trondheim) den 25.06.25. Følgende deltagere var til stede ved risikogjennomgangen:

Tabell 1-2. Deltagere, risikogjennomgang.

Navn	Stilling	Selskap
Arne Edgar Weiseth	Drift- og vedlikehold, prosess	Statkraft Varme AS
Morten Stensås	HMS-leder, KP/SHA-koordinator	Statkraft Varme AS
Janne Hovdahl	Drift- og vedlikehold, prosjektkoordinator	Statkraft Varme AS
Einar Bruneau	Spesialrådgiver	Norsk Energi
Hallstein Brandal	Spesialrådgiver	Norsk Energi
Jomar Mandal Leth-Olsen	Rådgiver	Norsk Energi
Ragna Gjerstad	Rådgiver	Norsk Energi
Marthe Hove Bjørnæs	Avdelingsleder	Norsk Energi
Randi Kruuse-Meyer	Senior rådgiver	Norsk Energi

1.5 Forkortelser og definisjoner

Forkortelse / begrep	Forklaring
DSB	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
HMS	Helse, miljø og sikkerhet
NE	Norsk Energi
NGU	Norges geologiske undersøkelse
NS	Norsk Standard
NVE	Norges vassdrags- og energidirektorat
Person	Første (1.) person: er definert som ansatte ved anlegget, det vil si de som er direkte involvert i den daglige driften av anlegget. Andre (2.) person: er en mellomgruppe som har nytte av å være i nærheten av anlegget, men som ikke er engasjert i arbeid på selskapets anlegg. Dette kan for eksempel være ansatte ved nabovirksomheter. 2.person blir i denne analysen vurdert sammen med førsteperson. Tredje (3.) person: kan defineres veldig kort som "utenforstående" eller litt mer utfyllende som "personer utenfor anlegget som kan påvirkes av anleggets aktiviteter".
ROS	Risiko- og sårbarhetsanalyse
SJA	Sikker jobb analyse
SVAS	Statkraft Varme AS
VS	Varmesentral

1.6 Sikkerhetsmål og evalueringskriterier

NS 5814:2021 *Krav til risikovurderinger* sier at det under planlegging av risikoanalysen skal fastsettes sikkerhetsmål og evalueringskriterier for risiko. Målet for denne ROS-analysen er å identifisere og vurdere potensielle uønskede hendelser, sannsynlighets- og konsekvensreduserende tiltak og identifisere ytterligere tiltak som bør iverksettes dersom det er behov for det.

Følgende sikkerhetsmål ligger til grunn for vurdering av risiko i denne analysen:

- Ingen dødsfall eller alvorlige personskader
- Ingen permanent skade på ytre miljø
- Avbrudd i varmeforsyning iht. egne krav og avtaler med kunder

Relevante evalueringskriterier:

- Ingen «røde» risikoforhold iht. risikomatrise angitt i vedlegg, kap. Vedlegg B.
- Anlegget skal overholde gjeldende lover og forskrifter.

2 Virksomheten og omgivelsene

2.1 Virksomheten

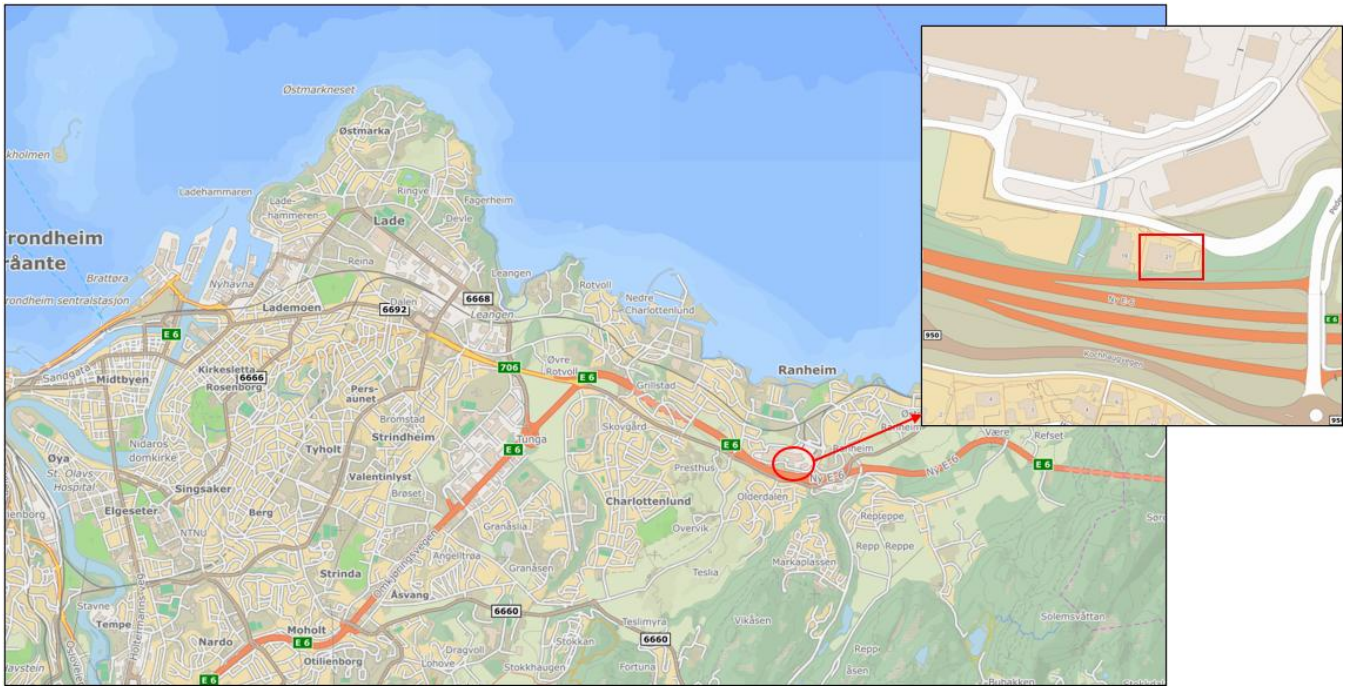
Statkraft Varme AS er kompetansesenteret for fjernvarme i Statkraft-konsernet, og drifter fjernvarmenett i en rekke byer i Norge og Sverige, deriblant avd. Trondheim. I Statkraft Varme avd. Trondheim dekker fjernvarme levert av Statkraft 30 % av byens oppvarmingsbehov. Hovedsentralen er Heimdal med undersentraler på hhv. Marienborg, Nidarvoll, Dragvoll, Lilleby, Øya, Midtbyen, Brattøra, Heggstadmoen og Ladehammeren. Forbrenningsanlegget på Heimdal benytter hovedsakelig spillvarme fra avfallsforbrenning til oppvarming av fjernvarmevannet.

Sentralen på Ranheim er en varmesentral (spisslastsentral) tilknyttet fjernvarmenettet til Statkraft Varme avd. Trondheim i Trondheim.

Statkraft Varme avd. Trondheim er storulykkevirksomhet på bakgrunn av mengden farlige kjemikalier ved andre anlegg tilknyttet fjernvarmenettet, men spisslastsentralen på Ranheim har ikke farlige kjemikalier lagret i den størrelsesorden som omfattes av storulykkeforskriften.

2.2 Lokasjon

Statkraft Varme avd. Trondheim sitt mobile kjelanlegg er lokalisert på adresse Peder Myhres vei 21 på Ranheim i Trondheim kommune, om lag 7 km luftlinje øst for bykjernen (Midtbyen). Eiendommen omfatter flere industribygg, på gnr./bnr. 5001-23/524. Plasseringen er vist i Figur 2-1.



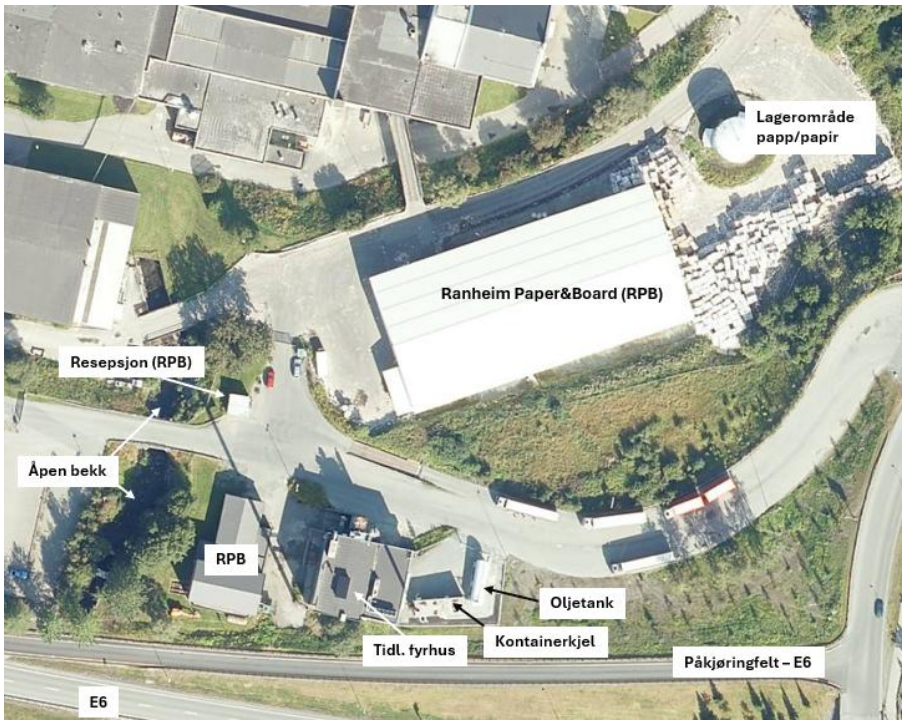
Figur 2-1. Lokasjonen til spisslastsentralen til SVAS på Ranheim.

2.3 Anleggsoversikt

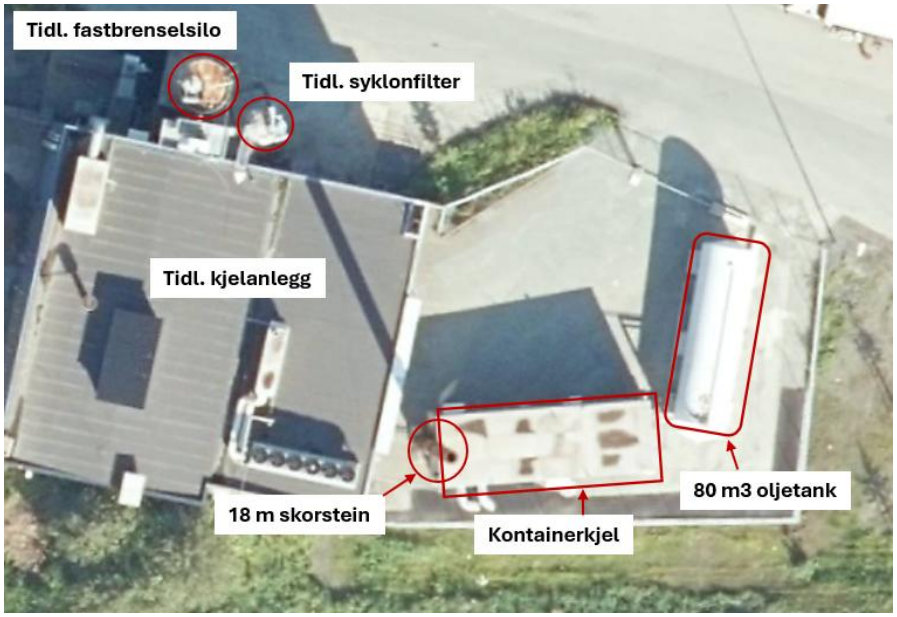
Ranheim varmesentral består i dag av et 10 MW biooljekjelanlegg montert i industricontainer, med en tilhørende 80 m^3 tank for bioolje. Det står også et eldre forbrenningsanlegg med fastbrenselkjel på tomten som ikke er i drift. Tidligere fastbrenselsilo og syklonfilter (se Figur 2-2) skal rives for å gjøre plass til nytt kjelanlegg og oljetank. Etter utvidelsen vil varmesentrelan bestå av to 10 MW mobile biokjeler, med hver sin oljetank på 80 m^3 og tilknyttet hver sin hhv. 18 m og 20 m høye

skorstein. Den nye oljetanken blir en stående overgrunnstank grunnet plassbegrensning. Det planlegges å plassere denne på eksisterende fundament for fastbrenselsiloen.
Det skal etableres en felles fyllestasjon for begge oljetankene (se Figur 2-4). Dette innebærer nye oljerør mellom losseskap og eksisterende oljetank. Anlegget designes for også å kunne forbrenne ordinær fyringsolje, for å kunne ivareta leveringssikkerheten ved evt. mangel på bioolje.

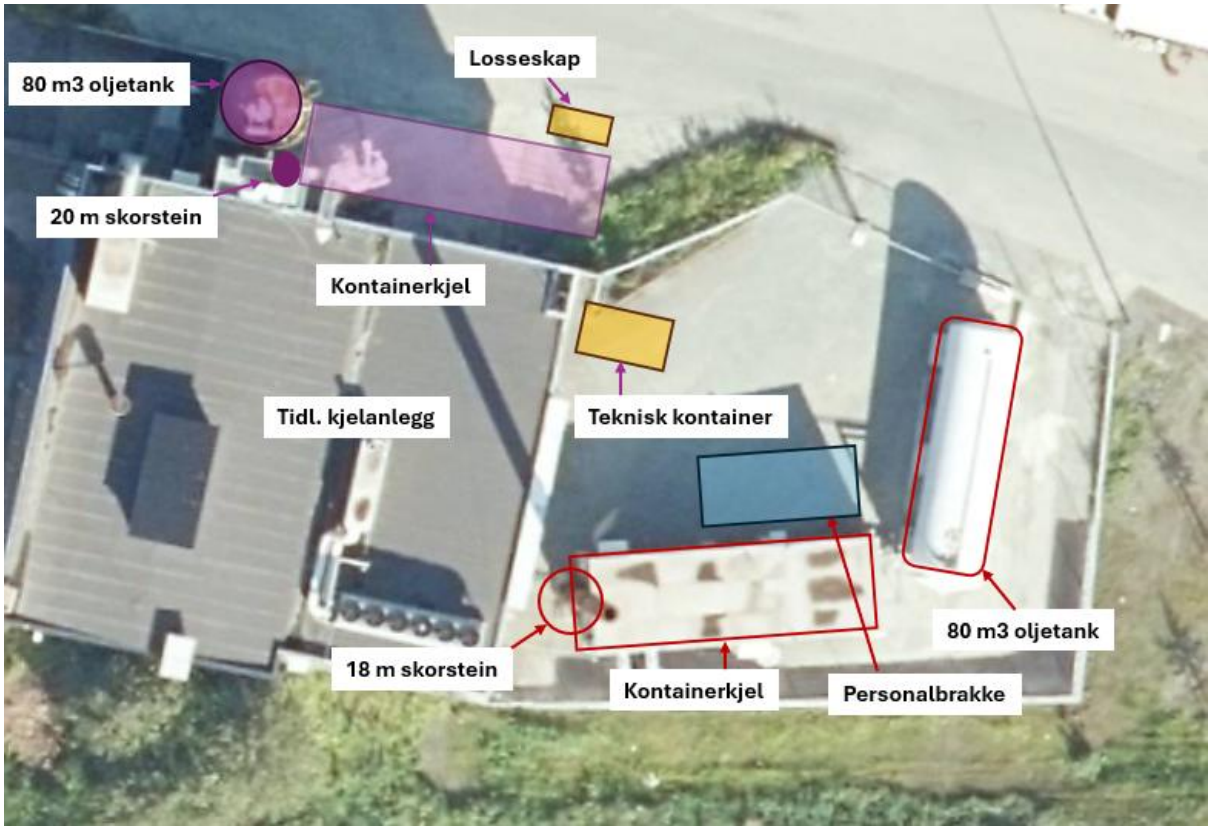
Oversikt over anlegget og nærmeste omgivelser er vist i Figur 2-2. Figur 2-3 viser anleggsdelene på eiendommen i dag, mens Figur 2-4 viser planlagt plassering av nytt kontainerkjelanlegg, oljetank og støttesystemer. Det er imidlertid flere forslag til mulige plasseringer som har vært vurdert. Utslagsgivende for valgt plassering har vært plassbegrensningen, og behovet for å oppstillingsplass for tankbil uten å innsnevre fremkommeligheten langs Peder Myhres vei. Det planlegges også for oppføring av en spisebrakke ved eksisterende kontainer, som skal tilkobles vann og avløp.



Figur 2-2. Flyfoto som illustrerer nærmiljøet til SVAS sin spisslastsentral. Kontainersentralen er plassert i tilknytting til tidligere fyrhus med fastbrenselkjel, som nå er avviklet. Tungtransport med leveranser til RPB benytter veiskulder til biloppstillingsplass.



Figur 2-3. Oversikt over eksisterende anleggsdeler. Tidligere kjelanlegg med fastbrenselkjel, og utvendig silo og syklonfilter er ikke lengre i bruk.



Figur 2-4. Planlagt løsninger for plassering av nytt mobilt kjelanlegg på tomta.

2.4 Naboområdet og omgivelser

Kjelanlegget grenser til vei både mot nord (Peder Myhres vei) og sør (påkjøringsfelt til E6), og ligger i umiddelbar nærhet til (sør for) Ranheim Paper & Board (RPB) sitt anlegg der de tar imot papp og papir som gjenvinnes til nye papirprodukter. Naboeiendommen i øst/nord (23/197) og vest (23/143) har gjeldende arealbeskrivelse «Næringsbebyggelse» iht. kommunedelplanens arealdel, mens

tilgrensende eiendom i sør (23/46) er «Samferdselsanlegg og teknisk infrastruktur». Trafikken nord for anlegget er primært tilknyttet næringsvirksomhet. Tungtransport med leveranser til RPB benytter gjerne veiskulderen ved eksiterende kjelanlegg som biloppstillingsplass når de venter på å få kjøre inn på anlegget (se Figur 2-2).

Avstander fra anlegget til sårbare objekt og andre objekt av interesse er listet i Tabell 2-1.

Tabell 2-1. Avstander fra farlig stoff til sårbare objekter og andre objekter av interesse

Objekter i nærområdet	Avstand fra anlegget
Nærmeste resipient (Vikelva)	50 m vest
Nærmeste bolig	115m sør
Sjøskogbekken Fus barnehage	>600 m nord-vest
Jakobsli skole/	Ca. 900 m nord-øst
Ranheim skole	Ca. 870 m nord-vest

2.5 Naturfarer

Naturfarer som flom, skred, geotekniske forhold og ulike typer ekstremvær kan påvirke sikkerheten til ulike anlegg.

Følgende naturhendelser er vurdert i foreliggende risikovurdering:

- Overvann/flom (se Figur 2-5)
- Kvikkleire (se Figur 2-6 og Figur 2-7)
- Lynneslag

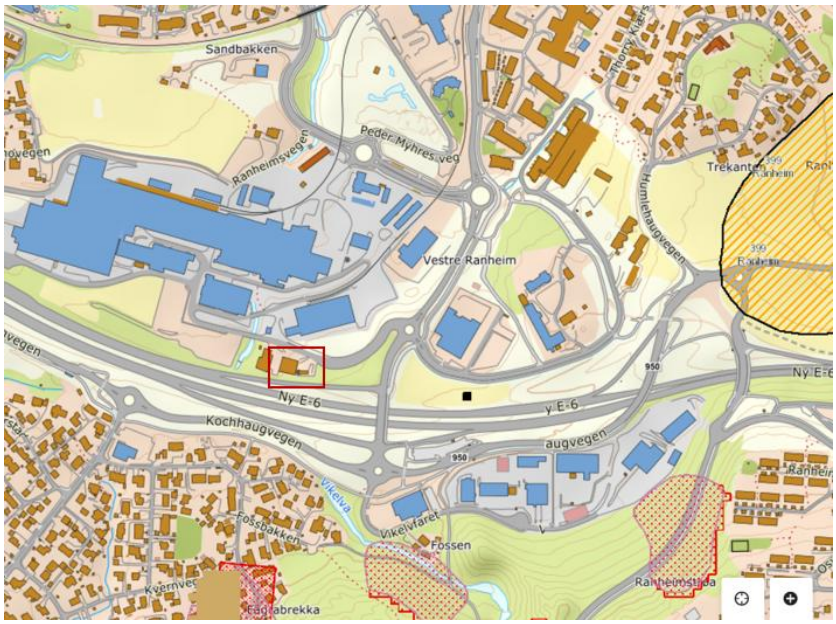
Anlegget ligger på grensen til et aktsomhetsområde for elveflom, grunnet et mindre vassdrag rett vest for aktuelle lokasjonen.

Hele området til ligger innenfor marin grense, og innenfor aktsomhetsområdet for kvikkleire (NVE Atlas [5]). Det innebærer at det er en mulighet for kvikkleire på stedet. I forbindelse med et tidligere prosjekt i regi av Ranheim Energi AS, ble det gjennomført grunnundersøkelser for området sør for den aktuelle tomten. Rapporten «G-rap-001 1350016451» ble utarbeidet av Rambøll i 2016. Der står det følgende «Samtlige sonderinger er avsluttet i berg eller antatt berg, varierende mellom 17-33,5 m under terreng». Det forventes ikke at nytt mobilt kjelanlegg med tilhørende oljetank vil påvirke grunnstabiliteten, men det kan ikke uten videre utelukkes uten fagkyndig vurdering.

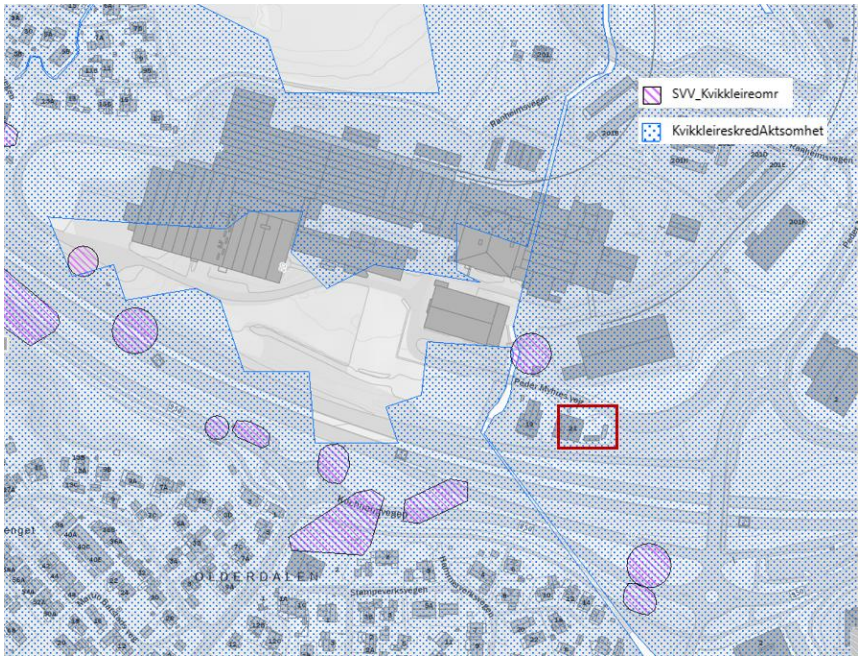
Det er ikke gjort en detaljert vurdering av risiko for lynnedslag i tilknytting til anlegget, men på generelt grunnlag er det vurdert at risiko for lynnedslag er til stede, og at høye konstruksjoner på eiendommen (skorsteiner) er spesielt utsatt. Eksisterende skorstein er uten synlig jordingsledning. Det er antatt at den er jordet via fundamenteringen.



Figur 2-5. Flom aktsomhetsområde. Vikelva med utløp i Trondheimsfjorden renner vest for anlegget (markert med rød boks), i stedvis åpent elveløp (kilde: nve.no).



Figur 2-6 Kvikkleire faresone (kilde: dsb.no). Gult skravert område øst for anlegget (markert med rød boks) viser faresone for kvikkleireskred (middels, - løsneområde), mens rød skravur sør for anlegget viser aktsomhetsområde for snø- og steinskred.



Figur 2-7. Kvikkleire aktsomhetsområde (blå skravur) og Statens Vegvesens påviste kvikkleireområder (lilla skravur).

2.6 Sårbarhetskart og mulige miljøaspekt

Nærområdet rundt Ranheim Paper & Boards er kartlagt mht. sårbarhet i ytre miljø. Det er gjort søk i Miljøstatuskartet til Miljødirektoratet og Artsdatabanken etter sårbar og verdifull natur og truede arter. Lokale forhold mht. nærhet av nær truede arter er vist i Figur 2-9, der hele området er markert som «sårbart» på bakgrunn av en rekke observasjoner av truede/sårbare/nær truede arter i nærområdet (primært fuglearter som storspove, kornkråke og hønsehauk.

Det er en vannforekomst vest for kjelanleggets plassering (ca. 50 m), Vikelva. Vikelva er et lite vassdrag som renner fra Jonsvatnet, sør for Ranheim, og ut i Trondheimsfjorden øst for Trondheim sentrum. Vassdraget er vernet iht. Verneplan for vassdrag, vedtatt 1980 (verneområde 123/1). Vassdraget har vært overvåket gjennom ungfisk- og bunndyrundersøkelser siden 2009, senest i 2024 [6]. Undersøkelsene har avdekket en negativ utvikling i 2023-2024, spesielt i nedre del av elva (nedstrøms kjelanlegget). Utviklingen ses i sammenheng med økende avrenning fra menneskelig aktivitet innen nedbørfeltet.



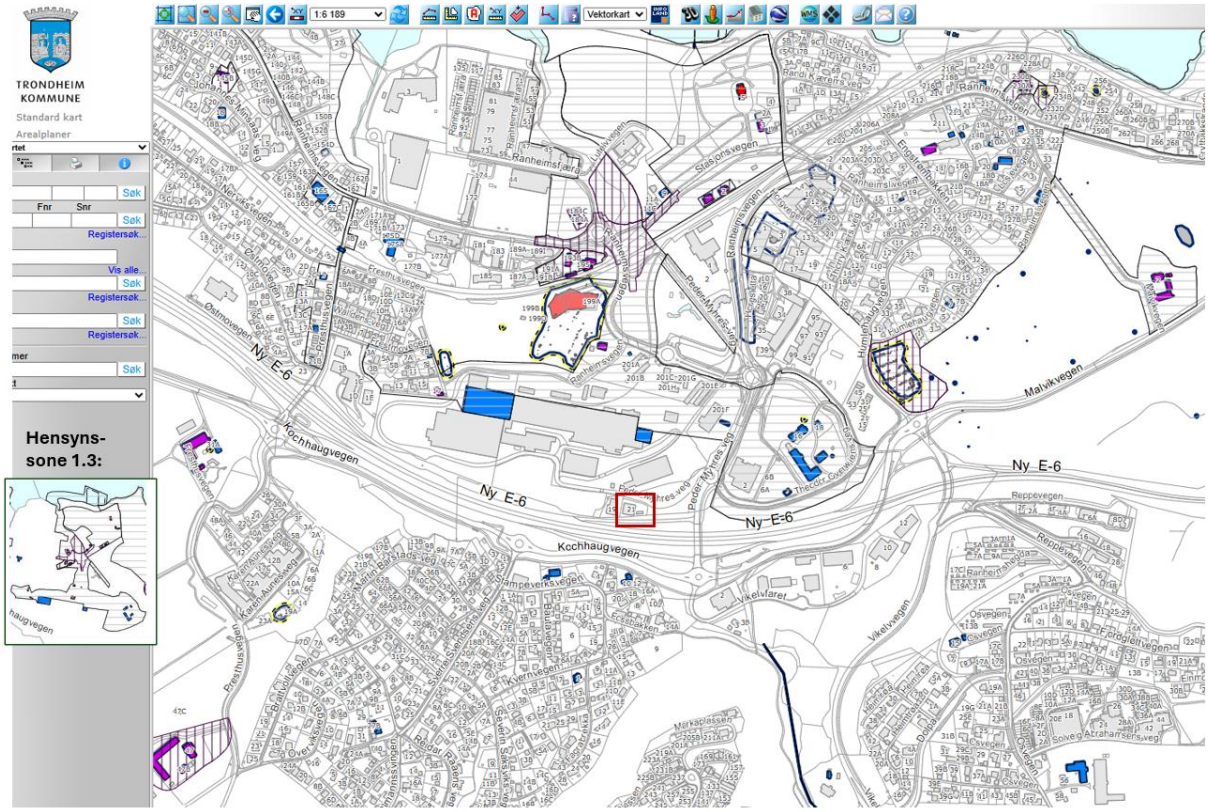
Figur 2-8. Avstand fra nytt anlegg til Vikelva.

Det er ikke registrert områder med viktige naturtyper i nærheten av aktuell lokasjon. Det er ikke registrert områder med forurenset grunn i Miljødirektoratets grunnforurensningsdatabase (Naturbase, [7]) i nærheten av aktuell lokasjon.



Figur 2-9. Registrerte observasjoner av truede/nær truede arter (ref. Artsdatabanken).

Iht. Kommuneplanens arealdel 2022-2034 og kulturminnekart ligger hensynssone 1.3 *Ranheim papirfabrikk, elva, arbeiderboligene og tidligere Vik gård* rett nord for tiltaksområdet.



Figur 2-10. Utklipp fra Trondheim kommunes kulturminnekart.

Influensområder som er vurdert er vist i Tabell 2-2. Med influensområder menes et område utenfor et utslipp hvor det forventes en viss grad av påvirkning.

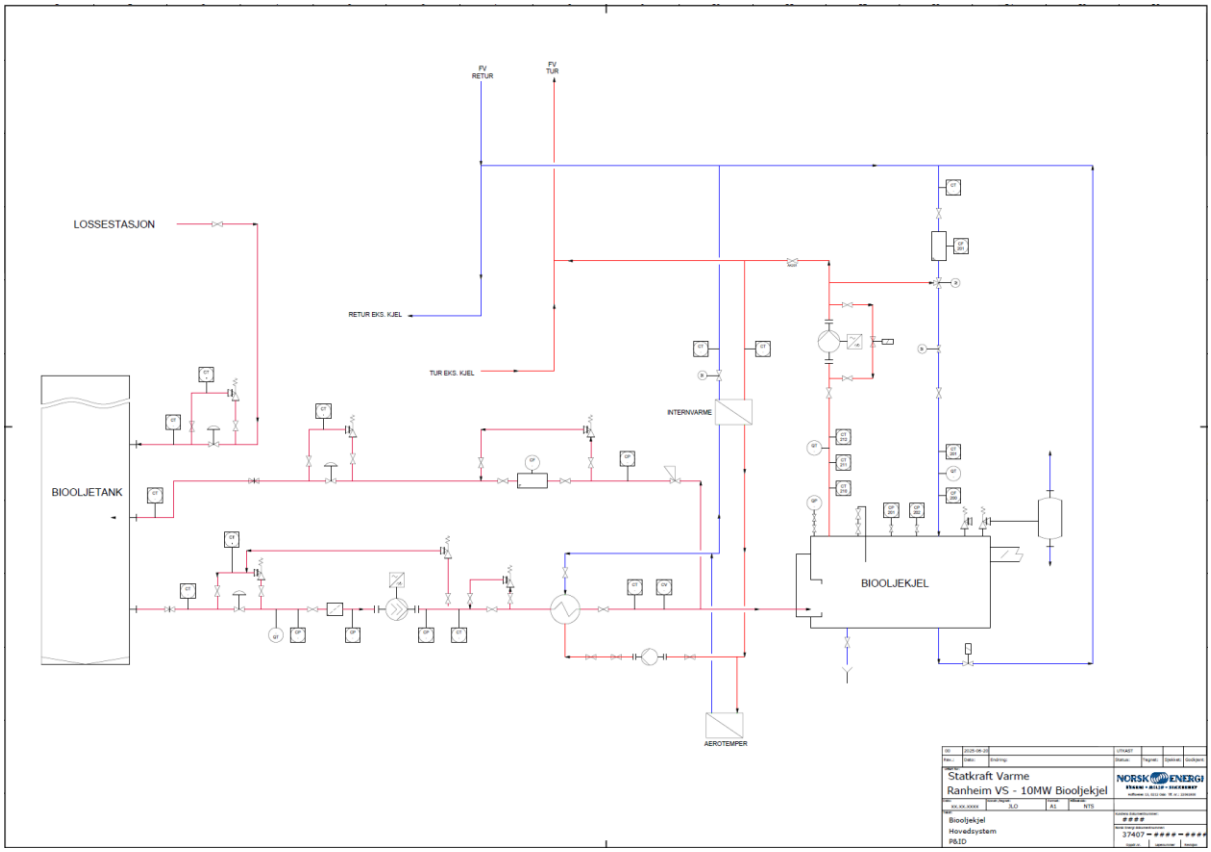
Tabell 2-2. Influensområder for ytre miljø

Ytre miljø	Influensområde	Kommentar
Luft	Lokal påvirkning nær utslippspunktet. Spredningsberegninger for anlegget viser tilfredsstillende nivåer mht. luftkvalitetskriteriene.	Eksisterende skorsteinen er 18 m høy. Det er utført nye spredningsberegninger anbefalt skorsteinshøyde for det nye kjelanlegget [3]. Beregninger med separate skorsteiner viser at det er nødvendig med 20 m skorsteinshøyde på ny kjel.
Vann	Større lokalt utslipp av olje kan renne til nærmeste vassdrag, Vikelva.	Nærmeste vassdrag er Vikelva, ca. 50 m vest for anlegget. Terrenget heller ned mot vannforekomsten. Det er ellers fast dekke med asfalt på området som vil hindre at utslipp siger ut i grunnvannet.
Grunn	Lokalt på området, men grunnet hellende terreng vil et utslipp kunne spres til omgivelsene.	Området til spisslastsentralen er i hovedsak fast dekke med asfalt og betong som vil hindre at utslipp siger ned til grunnen. Dersom det er sprekker i asfalt/betong, grøftekanter eller andre områder uten fast dekke, kan utslipp likevel trekke ned i grunnen. Grunnet hellende terreng kan uhellsutslipp medføre spredning til omgivelsene (også til resipient (Vikelva)).
Støy	Støy kan eksponere naboer rundt anlegget.	Anlegget ligger på et industriområde. Utvidelse av anlegget medfører økt støybelastning knyttet til ny skorstein. Nærmeste naboer ligger på motsatt side av E6 og Fv950, som antas å dominere støybildet. Det forutsettes at retningslinjene gitt av T-1442/2021 ivaretas.
Lukt	IR	IR – ingen luktutslipp
Avfall	IR	IR - ingen avfallslager på eiendommen

Statkraft Varme AS avd. Trondheim har tillatelse til kvotepliktige utslipp av klimagasser, jf. utslippstillatelse gitt av Miljødirektoratet i 2013 (tillatelsesnr. 2013.0421.T). Tillatelsen er ajourført i 2024 ifølge Norskeutslipp.no. Iht. Klimakvoteforskriftens §1-3 gjelder kvoteplikten forbrenning av brensler i anlegg der samlet nominell innfyrt termisk effekt overstiger 20 MW (CO_2).

3 Ranheim varmesentral

Ranheim varmesentral er en spisslastsentral tilknyttet fjernvarmenettet i Trondheim. Eksisterende kjelanlegg ble satt i drift i 2017, som et midlertidig kontaineranlegg. Utvidelsen av anlegget innebærer en dobling av effekten til totalt 20 MW. I tillegg til det nye kjelanlegget planlegges det å oppføre en personalbrakke med spiseområde og sanitæranlegg som tilkobles kommunalt vann og avløp.



Figur 3-1. FORELØPIG Prosesstegning av anlegget.

3.1 Biooljetanker og oljesystem

Etter utvidelsen vil kjelanlegget bestå av to 80 m^3 utendørs biooljetanker. Tankvolumet skal være stort nok til full drift på begge kjeler i 3-4 dager. Det skal etableres et felles losseskap som forsyner begge tankene. Lossestasjonen plasseres slik at man kan se begge tankene under påfylling. Ny tank skal være stående, og vil ha en høyde på 12,5 m.

Kjelkonstruksjon med brennkammer og brenner skal være beregnet for bioolje med kvalitet iht. standard EN 14214 [4]. Bioolje har relativt høyt flammepunkt, og må varmes opp til over 60 grader for å få avgassing og antennbar atmosfære.
For bruk av bioolje kreves funksjoner for å sikre at biooljen ikke blir for kald, dvs. oppvarming, heat tracing og sikring av kontinuerlig sirkulasjon. Oljen i ny tank skal forvarmes med fjernvarmebasert varmeveksler, og konstant sirkulasjon i rørsystemet tilbake til tank. Det skal være varmetracing og isolasjon på oljerør frem til brenner. Varmeelementene skal være utstyrt med termostatstyring. Eksisterende tank er en dobbeltmantlet oljetank i svart stål, overflatebehandlet med Chemflake, som er godkjent for bioolje. Tanken har lekkasjedeteksjon i form av trykkovervåking mellom mantlingene. Tanken har ikke automatisk nivåmåling/overfyllingsvern per i dag, men dette er planlagt ifm. oppgradering av oljesystemet. Det er etablert lokal oppsamling av en eventuell overfylling i form av IBC på bakgrunn av en tidligere hendelse som resulterte i utslipp til ytre miljø og spredning av olje til grunn og til Vikelva. Dobbelt vegg sikrer omgivelsene mot lekkasje på selve tanken, men ikke ved rørbrudd i oljesystemet. Det er heat tracing mellom tank og kontainer.

Ny oljetank skal være en stående dobbeltmantlet overgrunnstank, med lekkasjedeteksjon mellom mantlingene. Iht. tankforskriften skal oljetanken ha et oppsamlingsarrangement for spill fra overfylling, der kapasiteten bestemmes av miljørisikoanalysen. Det er ikke utarbeidet en egen miljørisikoanalyse for anlegget, men vurderinger knyttet til ytre miljø er gjort i foreliggende ROS.

Basert på risikovurderingen er det besluttet at det bør være nivåmåler i begge tanker som varsler tankbilsjåfør med lys/lyd ved et forhåndsbestemt nivå i tanken (overfyllingsvern), som tillater 1-2 minutters fortsatt fylling på maks rate før overfylling inntreffer. I tillegg skal det være oppsamling av evt. olje som kommer ut av luftstussen, slik at en har flere barrierer før evt. spill til ytre miljø inntreffer.

Tabell 3-1. Spesifikasjoner – oljetanker.

Tankanlegg	Størrelse	Plassering	Kommentar
Biooljetank - eksisterende	80 m^3	Utendørs liggende tank i svart stål	Dobbeltmantlet med lekkasjedeteksjon mellom mantlene. Periodisk kontroll. Oppsamling ved overfylling (IBC).
Biooljetank - ny	80 m^3	Utendørs stående tank i syrefast stål	Dobbeltmantlet med lekkasjedeteksjon mellom mantlene. Periodisk kontroll. Instrumentert nivåmåling/overfyllingsvern. Oppsamling ved overfylling.



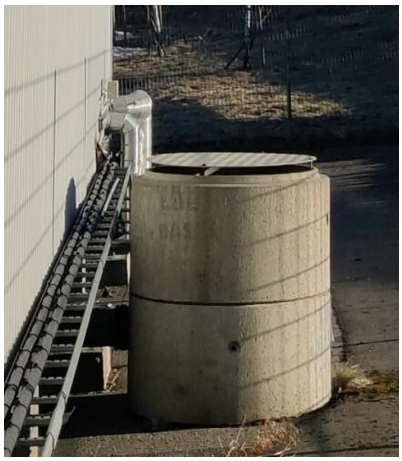
Figur 3-2. Eksisterende oljetank er plassert på inngjerdet område.

3.2 Kontainerkjelanlegg

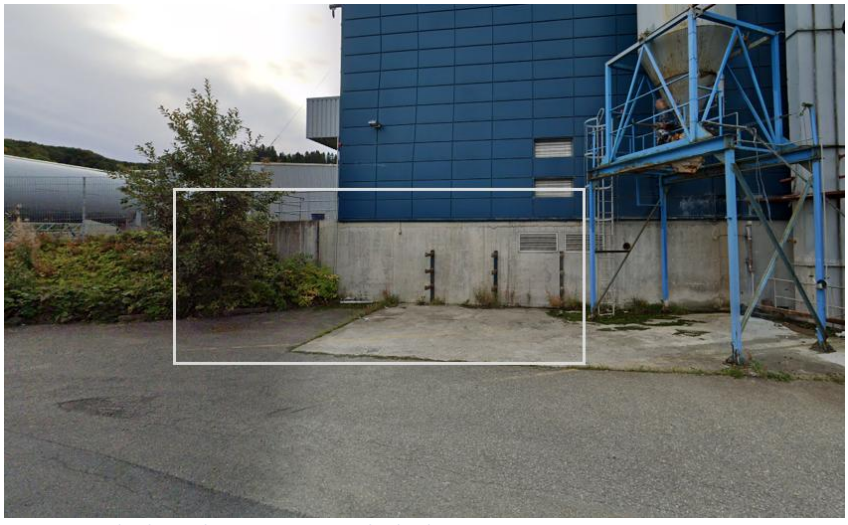
Etter utvidelsen vil anlegget bestå av to stykk 10 MW mobile kontainerkjeler med design trykk/temperatur på 16 bar/120 °C. Brenner skal ha systemer for røykgasstilbakeføring (lav-NOx brenner) [4]. Sikkerhetsventil har utløp til steinfylt betongkum med lokk, passert på baksiden av kontaineren (se Figur 3-4. En tilsvarende løsning skal etableres for den nye kontaineren.



Figur 3-3. Eksisterende kontainerkjelanlegg.



Figur 3-4. Avblåsningskum.

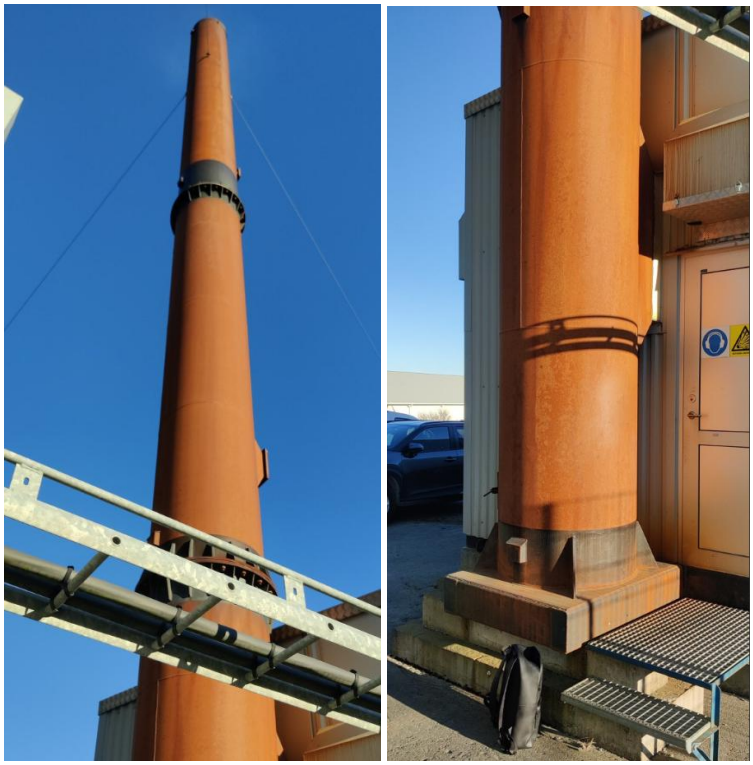


Figur 3-5. Planlagt plassering av nytt kjelanlegg.

3.3 Skorstein

Det er utført spredningsberegninger for utslipp til luft [3], for å bestemme evt. endring i nødvendig skorsteinshøyde som følge av utvidelsen. Det er konkludert med at ny skorstein på 20 m, i tillegg til eksisterende 18 m høye skorstein, ikke gir bakkekonsentrasjonsbidrag som overskrider luftkvalitetskriteriet. Ny skorstein skal barduneres, som eksisterende, for å begrense fundamentet

(se Figur 3-6). Skorsteinen må utstyres med lynvern (jordingsspyd som settes tilstrekkelig dypt i egnede masser).



Figur 3-6. Eksisterende skorstein.

3.4 Rutiner, prosedyrer og beredskap

Statkraft Varme AS har et godt etablert internkontrollsystem som også omfatter drifts-, kontroll- og vedlikeholdsprosedyrer for anlegget. Prosedyrene må oppdateres med hensyn på endringene i det oppgraderte anlegget, inkludert prosedyrer for overvåking og kontroll.
Kjelanlegget skal være forberedt for 84-timers tilsyn, dvs. krav til branndeteksjon ved brenner forriglet mot oljepumpe, samt isolasjonsvakt (detektere jordingsfeil) [4].

Eksisterende kjelanlegg er utstyrt med brannslukkingsapparat og merket nødutgang, og nytt anlegg bør ha tilsvarende.



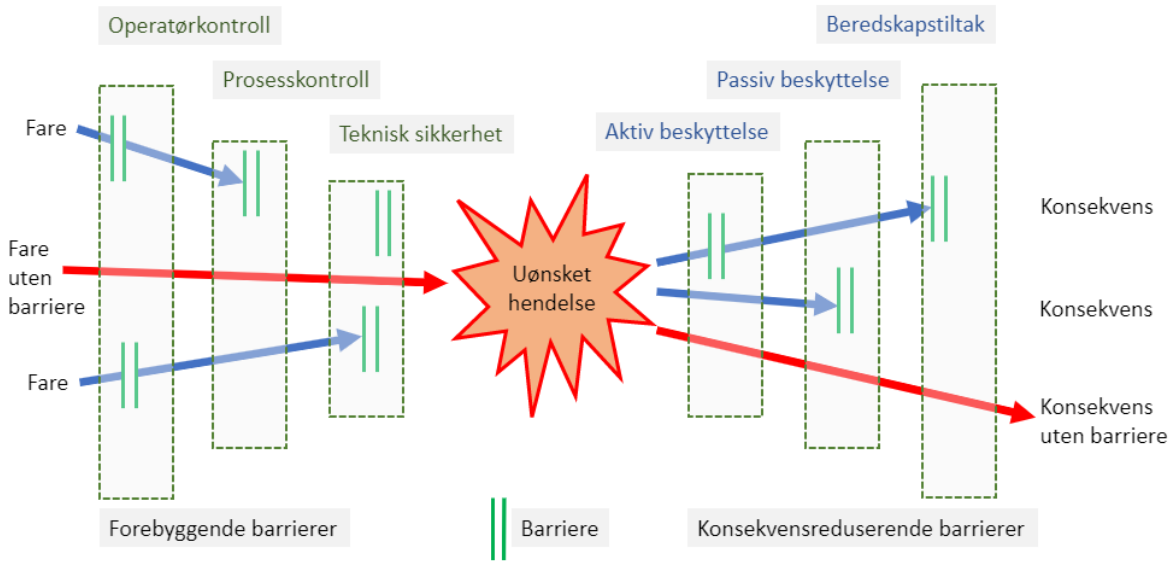
Figur 3-7. Brannslukkingsapparat i eksisterende kjelanlegg.



Figur 3-8. Merket rømningsvei.

4 Risikoreduserende barrierer

Barrierer er menneskelige, organisatoriske og tekniske elementer som enkeltvis eller til sammen skal redusere muligheten for at konkrete feil, fare- og ulykkessituasjoner inntreffer, eller de skal begrense og forhindre skader og ulemper. Barrierestyring er koordinerte aktiviteter for å etablere og opprettholde barrierer slik at de til enhver tid opprettholder sin funksjon. I Figur 4-1 er ulike barrierer illustrert for både forebyggende barrierer og konsekvensreduserende barrierer.



Figur 4-1. Illustrasjon som viser forebyggende og konsekvensreduserende barrierer

Spesifikke barrierer er omtalt i beskrivelsen av anlegget i kapittel 3. Overordnede barrierer er videre beskrevet i barriereidentifikasjonen i kapitlene 4.1 og 4.2. Barrierene omfatter helse, arbeidsmiljø og personsikkerhet, ytre miljø og sikkerhet for eget utstyr og materiell samt leveransesikkerhet. Barrierene skal også sikre at ikke hendelser kan påføre uakseptabel risiko for 3. person.

4.1 Forebyggende barrierer

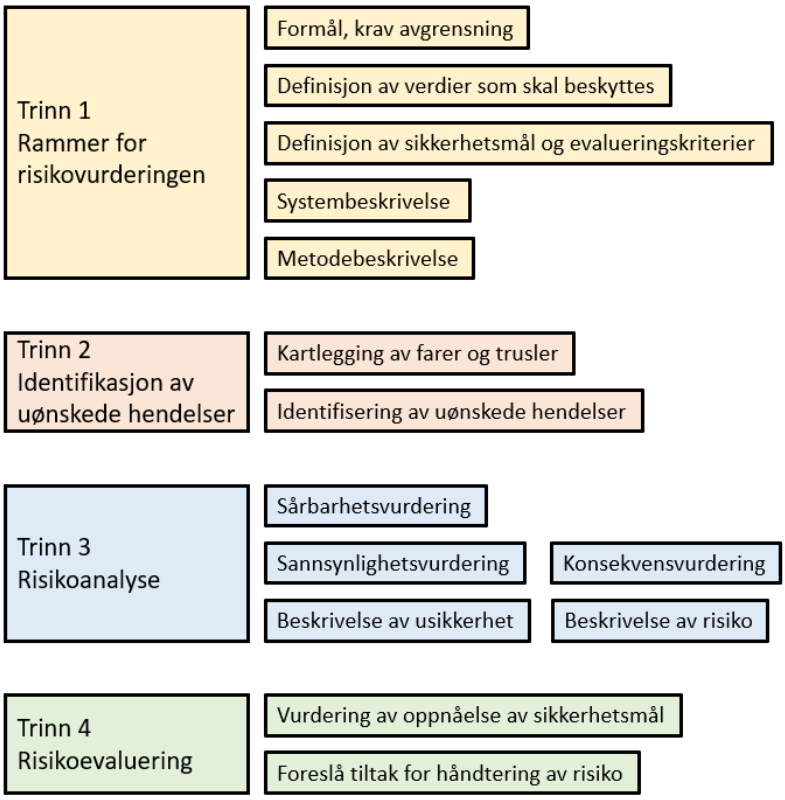
Kategori	Forebyggende barrierer
Felles for alle kategoriene	• Overordnet HMS-system ledet og fulgt opp av ledelsen • Aktivt avvikssystem med målsetting, oppfølging og rapportering av mulig risiko og avvik samt granskning av uønskede hendelser og ulykker. • Definert kompetanse for de som drifter anlegget (lovpålagte sertifikater, kurs, erfaring, utdannelse etc.) • Opplæring med bruk av beskrivelse av anlegget samt arbeidsprosedyrer, rutiner og sjekklister • Forebyggende vedlikehold og kontroll av utstyr • Regelmessige inspeksjoner i kjelanlegget • SRO-anlegg og sikkerhets-PLS
Helse, arbeidsmiljø og person-sikkerhet	• Bruk av SJA før oppstart av enkeltaktiviteter som kan medføre risiko for mennesker, miljø eller materielle verdier • Bruk av personlig verneutstyr, hjelm, hansker og briller ved arbeider ved kjelanlegget
Ytre miljø	• Forebyggende vedlikehold for komponenter og utstyr • Dryppanner under alle servicepunkter på oljesystem • Oljetankene skal ha overfyllingsvern som hinder overfylling og utslipp ved påfylling
Sikkerhet for materiell og leveranse-sikkerhet	• Definert kompetanse for de som drifter anlegget (lovpålagte sertifikater, kurs, erfaring, utdannelse etc.) • Regelmessig vedlikehold og inspeksjon • Opplæring med bruk av beskrivelse av anlegget samt arbeidsprosedyrer, rutiner og sjekklister

4.2 Konsekvensreduserende barrierer

Kategori	Konsekvensreduserende barrierer
Felles for alle kategoriene	• Definert kompetanse for de som drifter anlegget (lovpålagte sertifikater, kurs, erfaring, utdannelse etc.) • Opplæring med bruk av beskrivelse av anlegget samt arbeidsprosedyrer, rutiner og sjekklister • Utarbeidet beredskapsplan for nødsituasjoner med varslingsrutiner som følges opp og revideres • God tilgang på eksterne nødetater fra offentlig brannvesen, politi og helse
Helse, arbeidsmiljø og person-sikkerhet	• Inngjerding av sårbare deler av anlegget • Farevarsel • Opplæring i førstehjelp og brannbekjempelse • Brannslukkingsutstyr tilgjengelig • Bruk av personlig verneutstyr, hjelm, hansker og briller ved arbeider ved kjelanlegget • Nytt brakkeanlegg med førstehjelpsutstyr og mulighet for nødkjøling (tilgang på vann)
Ytre miljø	• Oljetank skal ha overfyllingsvern som hinder overfylling og utslipp ved påfylling • Lekkasjevakt i losseskap, forriglet mot oljetilførsel • Kun kvalifisert personell utfører fylling • Absorbenter tilgjengelig • Tett metalldørk med min. 100 mm dørterskel på kontainer • Spillkar med deteksjon under pumper og kjel i kontainer
Sikkerhet for materiell og leveranse-sikkerhet	• Sikkerhetsventiler som blåser til sikkert område og hvor personer ikke kan eksponeres • Reservedeler tilgjengelig for en del av komponentene • Definert kompetanse for de som drifter anlegget (lovpålagte sertifikater, kurs, erfaring, utdannelse etc.) vil kunne redusere konsekvenser ved utløst hendelse.

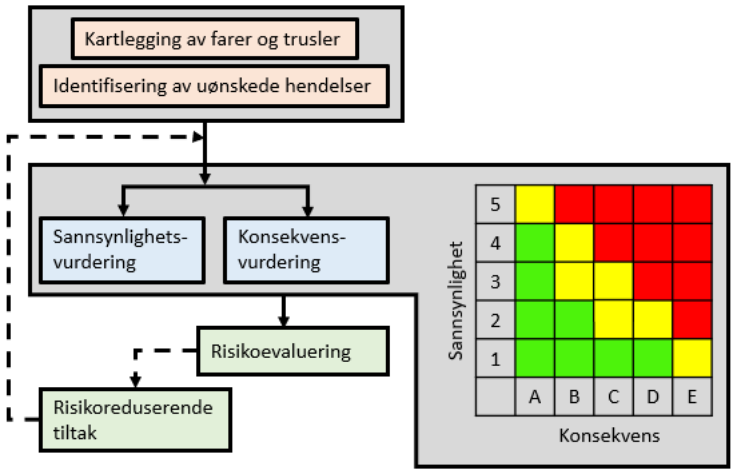
5 Metodikk

NS 5814:2021, Krav til risikovurderinger, legger opp til at risikovurderingen skjer i fire trinn:



Figur 5-1. Trinnene og beskrivelse av arbeidsmetodikken for en risikoanalyse, ref. NS 5814:2021

Figur 5-2 viser arbeidsmetodikken for risikoanalysen i som i hovedsak utføres i trinn 2 og 3.



Figur 5-2. Benyttet arbeidsmetodikk i risikoanalyse, primært trinn 3

Sannsynlighets- og konsekvenskategorier er gitt i Vedlegg B.

6 ROS-analyse

Hendelser som kan medføre konsekvenser for personell, 3. person, ytre miljø, leveringssikkerhet, materiell eller omdømme er identifisert og vurdert i denne analysen. Til sammen 40 farer/uønskede hendelser er identifisert og vurdert i Vedlagte Excel-fil (Excel-ark) til rapporten.

Ved gjennomføring av ROS-analysen har vi også vurdert mulige konsekvenser i forhold til gjeldende kommuneplan. Vi viser i denne sammenheng til:

- Kommuneplanens arealdel/plankart 1:5000, ref. [8]
- Oversikt over hensynssoner for kultur i Trondheim kommune, ref. [9]
- Kommunens overordnede ROS-analyse, ref. [10]

6.1 Analyse av identifiserte hendelser

6.1.1 Identifiserte hendelser

De identifiserte farene/uønskede hendelsene kan grupperes slik:

- Brann
- Eksplosjon (trykk-)
- Oljelekkasje
- Vannlekkasje
- Driftsutfordringer
    - Ressurs- og forsyningssvikt
    - Bortfall strøm
    - Tetting av filtre
- Naturhendelser
- Teknisk svikt
    - Ulike typer feil på anlegg/støttesystemer/styringssystem
- Trafikkhendelser
- Andre arbeidsulykker/hendelser med personskadepotensiale:
    - Støy
    - Fall fra høyde
    - Brannskader ved varme overflater/damp/vann
- Overutslipp til luft
- Tilsiktede handlinger

Mange av hendelsene som kan oppstå hos ved spisslastsentralen kan medføre produksjonsstans i kortere eller lengre perioder, noe som kan redusere leveransen til fjernvarmenettet og potensielt medføre økonomiske tap. Mange av hendelsene medfører også materielle skader og reparasjonskostnader, og vil kunne medføre omdømmetap. Med omdømmetap menes negativ omtale i medier, ekstraordinære tilsyn og oppfølging fra myndigheter, ekstraordinær oppfølging fra kunder eller leverandører og klager fra naboer.

6.1.2 Brann

Det er flere identifiserte hendelser som kan medføre brann tilknyttet det mobile kjelanlegget med oljeforsyningssystem. Brann kan oppstå som følge av antennelse av olje til kjelene, enten som følge av søl ifm. fylling eller lekkasjer fra oljesystemet, eller ved antennelse av brennbart materiale. Biooljer er ikke lett antennelige, men kan antennes dersom de er oppvarmet tilstrekkelig, og det finnes en tennkilde i nærheten. Lynnedslag kan medføre brann i oljesystemet. En brann i eksisterende bygg på eiendommen kan spres til nytt kjelanlegg. Bygget er ikke tilkoblet strømforsyning, så mest sannsynlig vil ikke brann oppstå med mindre det er en villet handling. Brann

i nabobygget/papirlageret på motsatt side av Peder Myhres vei er et mer sannsynlig scenario (og har skjedd tidligere). En brann i papirlageret kan spres til kjelanlegget.
Varmesentralen har ingen fast bemanning, så personskader er mindre sannsynlige, men allikevel til stede. 3. person kan også bli berørt dersom det er personer i nærheten. En brann vil videre påvirke omgivelsene og ytre miljø, i tillegg til å medføre store materielle skader.

6.1.3 Eksplosjon

Kjeleksplosjon på vannsiden av kjelen er en svært usannsynlig, men mulig hendelse. Temperatur på over 110 °C gjør at konsekvensen er høyere enn for kjeler ved lavere trykk. Kjeleksplosjon i fyrkammer som følge av akkumulering av brennbare gasser i kjelen som antennes er også vurdert som uønsket hendelse, men denne hendelsestypen har mindre skadepotensial enn en kjeleksplosjon på vannsiden. En kjeleksplosjon i eksisterende anlegg kan også påvirke nytt anlegg slik at hendelsen og farepotensialet eskalerer. Skadepotensialet er lavere med planlagt plassering langs nordsiden av bygningsmassen på eiendommen, enn ved tidligere vurderte plassering ved siden av eksisterende kontainer.

Et rørbrudd inne i kontaineren som medfører at damp eller varmt vann lekker ut i energisentralen kan i verste konsekvens medføre en trykkoppbygging i rommet som blir så stor at det medfører "eksplosjonsliknende" situasjon, der en eller flere vegger kan kollapse.

Dersom det er personell eller 3.person i nærheten kan en eksplosjon ved varmesentralen medføre alvorlig personskade. En stor damplekkasje vil kunne gi alvorlige forbrenningsskader, i tillegg til at dampen i rommen gir redusert sikt og kan gjøre det vanskeligere å evakuere.

6.1.4 Forurensning

Overutslipp av CO, NOx, eller sot fra kjelene på grunn av dårlig forbrenning eller teknisk svikt kan gi lokal luftforurensning som påvirker luftkvaliteten, og medføre helseplager for personer i nærområdet. Sekundært kan det påvirke omdømmet. Årsaken kan være feil i brennerstyring eller manglende kontrollmålinger som fører til ufullstendig forbrenning.

Andre former for forurensning kan være lekkasjer av bioolje eller varmt vann, se påfølgende delkapitler.

6.1.5 Oljelekkasje

Oljelekkasjer kan oppstå fra ulike deler av oljeforsyningssystemet, fra oljetanken og inn til brenner uten at det antennes. Konsekvensens av oljesøl er avhengig av hvor oljen søles, i hvilken mengde og hvilken type olje som lekker ut.

Overfylling av tanken kan medføre utslipp til ytre miljø dersom det ikke er tilstrekkelig kapasitet på oppsamlingsarrangementet. Lekkasje under påfylling til oljetank kan også medføre at olje renner ut på bakken. Mindre lekkasjer/søl ventes kun lokal forurensning av bakken rundt påfyllingspunkt, og ingen vesentlige miljøkonsekvenser for omgivelsene. Oljelekkasjer fra flenser, koblinger eller andre komponenter kan føre til at olje lekker ut mellom oljetank og kontainerkjel, eller inne i kontainer.

Nærheten til resipient (Vikelva) gjør omgivelsene mer sårbare for uhellsutslipp av olje. Bioolje er ikke veldig miljøskadelig, men må ryddes opp. Dersom det åpnes for bruk av mineralolje vil uhellsutslipp ha større miljøkonsekvenser enn ved bruk av bioolje. Det vurderes at oppsamlingsarrangementet bør ha kapasitet til å håndtere minst 1-2 min overfylling med maksimal fyllingsrate. For å forhindre oljelekkasjer er det viktig med regelmessig ettersyn og vedlikehold av alle oljerelaterte

komponenter. Det er også viktig å ha rutiner for rask oppdagelse og håndtering av lekkasjer, samt tiltak for å begrense spredning av olje ved en eventuell lekkasje.

Ny oljetank skal være dobbeltmantlet med lekkasjedeteksjon mellom veggene, noe som reduserer sannsynligheten for lekkasjer til ytre miljø. Dersom tanken utsettes for stor ytre påkjenning (eks. ved påkjørsel i større hastighet) vil en imidlertid kunne få et scenario der både indre og ytre vegg punkteres som følge av sammenstøtet, og gir lekkasje til ytre miljø. Tanken skal utstyres med overfyllingsvern og nivåmåler.

Nivåovervåking på eksisterende tank er ikke operativ. Det er installert en IBC som overfyllingsvern på eksisterende tank.

6.1.6 Vann-/damplekkasje

Det kan skje vann- og damplekkasje i kjelkontaineren som følge av rør-/pakningsbrudd eller korrosjon. Lekkasjen kan medføre skoldeskade for personell som evt. er til stede og mulighet for vannskader på utstyr/materiell som kan medføre nedetid. Kontaineren vil ikke være påkoblet vann/avløp. En lekkasje vil bli oppdaget ved periodisk driftskontroll, eller dersom vannet havner i oppsamlingskar under kjel eller pumper som er tilknyttet alarm til driftssentralen.

En lekkasje vil medføre tap av fjernvarmevann i nettet, som må erstattes ved påfylling andre steder i nettet.

6.1.7 Driftsutfordringer

Driftsutfordringer kan være forhold som kan forstyrre driften uten at det er tekniske feil som ligger til grunn. Identifiserte scenarioer er bortfall av vann, ressurs- og forsyningssvikt, strømbrudd eller tetting av filtre.

Forsyningskjeden for olje kan forstyrres av logistiske problemer, streik, naturkatastrofer eller forsinkelser, noe som kan medføre stans i varmeproduksjon dersom man er avhengig av å kjøre spisslast.

6.1.8 Naturhendelser

Aktuelle naturfarer som har blitt vurdert inkluderer blant annet overvannsflom som følge av styrtregn og svikt i avløps- og overvannshåndtering. Endringer i klimaet med mer nedbør og mer intense regnskyll forventes å gi flere og større regnflommer.

Kjelanlegget med tilhørende oljeforsyningssystem ligger innenfor aktsomhetsområde for kvikkleire. Det skal ikke utføres grunnarbeider på området, og forventes ikke at ny kjelkontainer med tilhørende oljetank vil påvirke grunnstabiliteten, med det må vurderes av geotekniker.

Lyn kan slå ned i skorstein og kontainerkjelanlegget. Dette kan medføre skade på elektrisk utstyr som PLS og medføre kortere eller lenger driftsstans av kjel. Det kan også medføre brann til oljesystem. Skorstein skal utstyres med lynavleder og jording.

Ekstreme temperaturer/langvarig kulde om vinteren kan påvirker fyrhusets drift. Vannrør kan fryse, noe som fører til vannlekkasjer og behov for reparasjoner. Kulde kan også medføre plugging i oljesystemet dersom ikke oljen holdes tilstrekkelig varm.

6.1.9 Teknisk svikt

Uønskede hendelser knyttet til teknisk svikt kan være tap av styrings-, regulerings- og overvåkningsanlegg (SRO) forårsaket av tekniske feil i kommunikasjonssystemer eller andre former for programvarefeil. Tap av overvåking og automatiserte funksjoner kan føre til uoppdagede feil i anlegget som kan medføre driftsstans eller farlige situasjoner. Teknisk svikt som medfører at sikkerhetsventilen ikke fungerer etter hensikten kan skape farlige situasjoner ved overtrykk i systemet. Svikt i oljepumpe kan forårsakes av mekaniske feil, slitasje e.a.

6.1.10 Trafikkhendelser

Kjelanleggets lokasjon, inkludert tank og påfyllingsområde, ligger tett på et område med stor trafikk. Dette inkluderer først og fremst næringstransport på Peder Myhres vei, samt venteområde/parkeringsplass for tungtransport til/fra Ranheim Paper & Boards, men det kan heller ikke utelukkes privatbiler i området. Ved påfylling av olje til oljetank er det en tilstedeværende risiko for trafikkuhell som medfører personskade, forsinkelser i oljeforsyning og mulig omdømmetap for virksomheten.

6.1.11 Andre hendelser med personskadepotensiale

Andre uønskede hendelser som kan medføre personskade er fall fra høyde ifm. arbeider på skorstein (utslippsmålinger etc.), aktivering av sikkerhetsventiler som medfører at personell eksponeres for varm damp. Personell kan bli eksponert for varm damp/varme overflater ved arbeider i eller utenfor kontainerkjelanlegget. Eksponeringen kan medføre forbrenningsskader/skolding.

Støy fra varmesentralen kan medføre ulempe for personer som oppholder seg i nærområdet. Ny skorstein vil øke støybidraget, men det nye anlegget antas å medføre svært begrenset økning i den totale støybelastningen, som antas dominert av veitrafikkstøy.

Bioolje kan avgi lukt som kan medføre ulempe for 3.personer i nærområdet og evt. personell på stedet. Oljetankene og oljesystemet skal være tett og vil ikke avgi lukt, men dersom det skjer søl eller lekkasjer kan det medføre luktproblemer.

Dersom det skal utføres gravearbeider på eiendommen er det viktig å merke seg at det går en høyspentledning over eiendommen. Overgraving kan medføre alvorlige personskader.

6.1.12 Uønskede tilsiktede handlinger

Uønskede tilsiktede handlinger rettet mot å skade samfunnet eller virksomheten, enten ved at stoffene misbrukes på stedet eller ved at de kommer på avveie og havner i urette hender, kan foregå på ulike måter.

Spisslastsentralen håndterer farlig stoff i form av vanndamp/hetvann under trykk (> 110 °C), men dette er vurdert som en ikke egnet ressurs for å skade virksomheten eller samfunnet, utover evt. sabotasje av varmeleveranse fra denne sentralen, og vurderes som lav verdi siden det er vanskelig å få med seg. For slike stoffer er det tilstrekkelig at virksomheten etablerer en grunnsikring, iht. gjeldende Temaveiledning for risikovurdering av uønskede tilsiktede handlinger med farlig stoff, ref. [11].

Innbrudd, sabotasje og IT-relaterte uønskede tilsiktede handlinger er relevant for Statkraft Varme AS.

6.2 Sannsynligheter

Sannsynlighet graderes fra 1 til 5 iht. hvor ofte en forventer en hendelse å inntreffe, der 1 er minst sannsynlig og 5 er mest sannsynlig. Se Vedlegg B.3 for beskrivelse av kategoriene.

6.3 Konsekvenser

Konsekvensene graderes i fem trinn fra A til E, hvor A har lavest konsekvens og E har høyest konsekvens. Det er ulike beskrivelser av alvorlighetsgraden avhengig av verditype (hhv. personell, 3.person, ytre miljø, materielle verdier, produksjon/leveringssikkerhet og omdømme). Se Vedlegg B.4 for beskrivelse av kategoriene.

6.4 Risiko

Risikomatrisene er hentet fra Vedlegg C Risikovurdering-analyseskjemaet (Excel-arket) med dokumentasjon av hendelser, kategorisering med hensyn på sannsynlighet og konsekvens, dokumentasjon av forebyggende- og konsekvensreduserende barrierer, anbefalinger og kommentarer samt risikomatriser.

6.4.1 Risiko for personell

Risiko for personell er oppsummert i Figur 6-1. Denne risikoen er i stor grad knyttet til brann- og eksplosjonsrelaterte hendelser og trafikkfare.

Konsekvens av skade

Sannsynlighet	A	B	C	D	E
5					
4		V-35			
3	V-18, V-30, V-32	V-6			
2	V-40	V-4, V-5, V-7, V-9, V-15, V-17, V-22, V-34	V-27		
1		V-2, V-8	V-1, V-3		V-39

Figur 6-1. Risikomatrise for personell, der nummer referer til ID-nummer i Vedlagte Excel-fil

6.4.2 Risiko for 3. person

Risiko for 3. person som følge av hendelser ved varmesentralen er vist i Figur 6-2. I likhet med risikoen for personell er det hendelser knyttet til brann, eksplosjon og trafikkhendelser som utgjør

den største risikoen. Kjelanleggets plassering i kort avstand til offentlig vei med venteområde for yrkessjåfører utgjør en risiko for skade på 3. person.

Konsekvens av skade

Sannsynlighet	A	B	C	D	E
5					
4					
3	V-30, V-32				
2	V-4, V-40	V-15			
1	V-2		V-1, V-3		

Figur 6-2. Risikomatrise for 3.person, der nummer referer til ID-nummer i Vedlagte Excel-fil

6.4.3 Risiko for ytre miljø

Risiko for ytre miljø som følge av et utslipp fra varmesentralen er vist i Figur 6-3. Det er flere uønskede hendelser knyttet til oljelekkasje og flere av disse har potensiale til å utgjøre en negativ påvirkning på ytre miljø. Lekkasjer kan skje ved fylling, skader på materiell, og påvirkning fra ekstreme værforhold.

Konsekvens av skade

Sannsynlighet	A	B	C	D	E
5					
4					
3	V-6, V-12, V-30	V-13, V-21	V-20		
2	V-4, V-5, V-7, V-9, V-40	V-10, V-11, V-17, V-19			
1	V-2, V-8	V-1, V-3			

Figur 6-3 Risikomatrise for ytre miljø, der nummer referer til ID-nummer i Vedlagte Excel-fil

6.4.4 Risiko for leveringssikkerhet

Risiko for leveringssikkerhet (produksjonsstans) er vist i Figur 6-4. Det er en rekke uønskede hendelser som medfører risiko for driftsstans og skade på leveringssikkerheten til kjelanlegget, i tillegg til evt. ressurs- og forsyningssvikt.

Konsekvens av skade

Sannsynlighet	A	B	C	D	E
5					
4	V-24				
3	V-14, V-18, V-37	V-6, V-16, V-33, V-36, V-38	V-31		
2	V-25, V-26	V-7, V-9, V-22, V-23	V-4, V-5		
1		V-8	V-2	V-1, V-3	

Figur 6-4. Risikomatrise for leveringssikkerhet, der nummer referer til ID-nummer i Vedlagte Excel-fil

6.4.5 Risiko for materiell

Materielle skader vil forårsake økonomiske kostnader i form av produksjonsstans og reparasjonskostnader. Risikoen for materielle skader er vist i Figur 6-5. Brann, lekkasjer, alvorlige naturhendelser og trafikkuhell er hendelser som kan forårsake materielle skader på anlegg.

Konsekvens av skade

Sannsynlighet	A	B	C	D	E
5					
4	V-24				
3	V-33	V-16, V-18, V-36, V-37, V-38	V-6, V-31		
2	V-25, V-26	V-7, V-9, V-22, V-23	V-4, V-5		
1		V-8	V-2	V-1, V-3	

Figur 6-5. Risikomatrise for materiell, der nummer referer til ID-nummer i Vedlagte Excel-fil

6.4.6 Risiko for omdømme

Risikoen for omdømme er vist i Figur 6-6. Brann/eksplosjon og større lekkasjer tiltrekker ofte ekstra oppmerksomhet fra både myndigheter og media, og innehar derfor stort potensiale til å føre til omdømmetap.

Sannsynlighet	A	B	C	D	E
	Konsekvens av skade				
5					
4	V-24	V-35			
3	V-12, V-13, V-14, V-18, V-30, V-31, V-32, V-33	V-20, V-21, V-36, V-38	V-6		
2	V-22, V-23, V-25, V-26, V-40	V-7, V-9, V-10, V-11, V-15, V-17, V-19, V-34	V-4, V-5, V-27		
1		V-2, V-8		V-1, V-3	V-39

Figur 6-6. Risikomatrise for omdømme, der nummer referer til ID-nummer i Vedlagte Excel-fil

6.5 Vurdering av sårbarhet

NVEs veiledning for risiko- og sårbarhetsanalyser for kraftforsyningen [12] utdyper de hva som legges i begrepet «sårbarhet».

«Begrepet sårbarhet kan betegne et systems evne til å opprettholde sin funksjon når det utsettes for påkjenninger. I norsk sammenheng er definisjonen fra NOU 2000:24 mest brukt. Sårbarhet er et uttrykk for et systems evne til å fungere når det utsettes for en uønsket hendelse, samt de problemer systemet får med å gjenoppta sin virksomhet etter at hendelsen har inntruffet.»

Nytt kjelanlegg og oljesystem planlegges plassert langs Peder Myhres vei, noe som gjør den mer sårbar for trafikkuhell enn det eksisterende anlegget. Tungtrafikk med leveranser til/fra Ranheim Paper & Boards, og evt. annen industri i området passerer hyppig. Påkjørsel av kontainer eller tilhørende oljesystem kan medføre store materielle skader, farlige situasjoner, og utslipp til ytre miljø. Dette kan påvirke varmeleveransen fra sentralen, selv om det vil være en viss redundans med to separate kjelanlegg, der det eksiterende står mer skjermet. Dersom lossestasjon blir utsatt for ytre påkjenning vil det påvirke påfyllingsmuligheten for begge oljesystemene.

Varmesentralen, og tilhørende systemer, ligger som tidligere nevnt i et område med stor grad av ferdsel fra yrkessjåfører, men liten grad av ferdsel fra øvrige 3.personer. Sikring med tanke på tilsiktede handlinger og risikopåvirkning for 3. person vil allikevel være viktig.

6.6 Anbefalte tiltak

Det er gjennom analysen avdekket en rekke funn med tilhørende tiltak. Disse er skilt på følgende måte etter krav til ivaretagelse:

1. **Avvik** fra regelverkskrav som må rettes opp uten unødig opphold
2. **Anbefalinger** iht. beste praksis, som bør iverksettes
3. **Forbedringsforslag** som vil ytterligere redusere risiko ved anlegget.

Tabell 6-1 viser oversikt over alle funn og tiltak fra analysen, klassifisert som avvik, anbefaling og forbedringsforslag.

Tabell 6-1. Oversikt over funn og tiltak

ID	Ref. til Excel-ID	Tiltaksbeskrivelse
Avvik		
	Det er ikke avdekket avvik	
Anbefaling		
V1-V3	Eksplosjon	-Sikre at oljekjelene oppfyller forskriftskravene for driftstemperaturer over 110 grader.-Iht. temaveiledning del 2 til forskrift om farlig stoff skal det etableres trykkavlastningsflater, men anlegget er ikke tilknyttet permanent arbeidsplass, og det er ikke relevant med trykkavlastningsflater for et utendørs mobilt kjelanlegg. -Det bør gjøres noen vurderinger rundt hyppigheten av parkerte biler langs Peder Myhres vei.
V7	Brannsmitte fra omgivelsene	Beredskapsplanverket bør beskrive tiltak for å beskytte kjelanlegget ved evt. brann i nærområdet.
V8	Brann	-Slukkeutstyr må prosjekteres inn. -Behov for brannvarslingsanlegg bør utredes.
V10	Oljelekkasje – under fylling	-Det må sikres oppsamling under lekkasjepunkter (spillkar) ifm. påfylling. -Mulighet for å etablere en avløpsrenne til eksisterende oljeutskiller skal utredes. -Håndtering av oljelekkasje bør beskrives i beredskapsplanen for anlegget.
V11	Oljelekkasje - overfylling	-Det må installeres elektronisk lekkasjedeteksjon og overfyllingsvern på begge tankene. -Nivåbryter i tank forriglet mot automatisk stengeventil på påfyllingsledning. -Oppsamlingsvolumet for overfylling bør dimensjoneres for minst 1,5 minutt ved maksimal fyllingsrate (kan fylle ca. 1 m^3 per min). -Det bør installeres nivåmåler med display eller lysdioder som viser tankbilsjåføren fyllingsgraden/tilgjengelig volum i begge tankene. -Håndtering av oljelekkasje bør beskrives i beredskapsplanen for anlegget.
V12	Oljelekkasje - innvendig	-Det bør etableres spillkar med deteksjon under ny oljepumpe og kjel.
V13/V20-V21	Oljelekkasje – utvendig	-Oljerør mellom losseskap og ny og eksiterende oljetank bør beskyttes mot ytre påkjenning. -Utendørs bør det være helsveisede rør, eller vurderes rør-i-rør som samler opp evt. lekkasje. -Det undersøkes mulighet for oppsamling under evt. lekkasjepunkter (spillkar). -Håndtering av oljelekkasje bør beskrives i beredskapsplanen for anlegget.
V16-V17	Oljelekkasje - påkjørsel	-Utsatte/sårbare deler av anlegget må beskyttes med inngjerding eller påkjørselvern. -Det må settes av tilstrekkelig plass for manøvrering av tankbil utenfor veitraseen ifm. påfylling.
V18	Vannlekkasje	-Utfør visuell sjekk av lekkasjer for vann under driftsrunder. -Det bør vurderes om det bør være lekkasjedeteksjon med alarm til driftssentral i kontainer.
V19	Oljelekkasje	-Etablere oppsamling i skap for påfylling -Muligheten for stikkrenne til eksisterende oljeutskiller bør utredes

ID	Ref. til Excel-ID	Tiltaksbeskrivelse
V22	Lynnedslag	-Installer lynavleder på skorstein og oljetank. -Det må undersøkes type lynvern på eksisterende anlegg/skorstein og evt. bygget på eiendommen.
V26	Grunnstabilitet	-Det forventes ikke at ny mobil kontainerkjel med tilhørende oljetank vil påvirke grunnstabiliteten, men dette må evt. vurderes av geotekniker dersom forholdene tilsier at det er behov.
V27	Personskade – fall fra høyde	- Må vurderes hensiktsmessig tilrettelegging for kontrollmålinger av røykgassen. -Skorsteinen utstyres med stige/skinnesystem.
V31	Teknisk svikt på sikkerhetsventil (oljekjeler)	-Det bør være et åpningsbart lokk over avblåsningskummen så den ikke fylles med snø/is, og for å sikre tilgjengelighet ifm. ettersyn. -Utløpet må frostsikres, enten med heat tracer eller ved å isolere røret, for å hindre at is tetter utløpet. -Sikkerhetsventil utstyres med testfunksjon.
V33	Driftsutfordring – tette filtre	-Rutiner for tilsyn og rengjøring. Tankene bør tømmes og rengjøres med 5 års intervall. -Det bør gjøres en vurdering av redundans mht. bytte av filter. -Det vurdere om det bør være overvåking på heattracinga, og alarm på temperaturen på olja, for å sikre at den ikke clogger.
V34	Personskader - sikkerhetsventil	-Utløp til sikkerhetsventil må plasseres på sikkert sted, i retning som sikrer at driftspersonell på stedet ikke kan eksponeres for damp. -Utløpet må merkes. -Det bør være et åpningsbart lokk over avblåsningskummen så den ikke fylles med snø/is, og for å sikre tilgjengelighet ifm. ettersyn. -Utløpet må frostsikres, enten med heat tracer eller ved å isolere røret, for å hindre at is tetter utløpet. -Sikkerhetsventil utstyres med testfunksjon. -Området rundt utløpet må avsperres slik at forbipasserende 3.person ikke blir eksponert.
V35	Personskader – skolding	-Anlegget må designes for å håndtere isolering av relevante anleggsdeler. -Evt. varme rør/overflater må merkes.
V36	Tap av SRO	-Det bør gjøres en vurdering av om det er behov for reservedeler, og hvor disse evt. skal ligge.
V37	Strømbrudd	-Det må sikres at sikkerhetssystemer som skal fungere ved bortfall av strøm må ha UPS (eller tilsvarende) -Må legges opp til bypass for å kjøre på varme -Vannbåren aerotemper
V28-V29	Uønskede tilsiktede handlinger	- Utsatte deler av anlegget bør gjerdes inne (oljetank). Losseskap skal være avlåst.
Forbedringsforslag		
V6	Brannsmitte fra omgivelsene	Bygget på eiendommen bør følges opp, spesielt det elektriske anlegget, dersom hovedstrømmen inn til bygget ikke er tatt.
V8, V10-V13, V15, V19	Oljelekkasje	-Rutiner for påfylling og håndtering av søl/lekkasje bør beskrives. -Bør ha absorbenter tilgjengelig for hurtig oppsamling av lekkasjer -Det bør vurderes videoovervåking fra driftssentral (enten vidvinkelkamera inni losseskapet som aktiveres når det åpnes, eller videoovervåking av tanker etc. innenfor gjerdet). -Leverandør bør ha rutiner for jevnlig bytte av losseslange slik at den ikke blir sprø.
V38	Teknisk svikt – oljepumpe til brenner	-Oljepumper/deler bør ligge på lager slik at de raskt kan erstattes/repareres. -Det bør vurderes 2 pumper (opsjonspris)

6.7 Usikkerhet

I en risikoanalyse predikeres fremtiden, her sannsynlighet for at en uønsket hendelse vil skje basert på uønskede hendelser som har skjedd i fortiden (statistikk). Det ligger alltid en viss usikkerhet i bruk av statistikk på denne måten fordi premissene for hendelsene som har skjedd i fortiden alltid vil være ulike hendelser som ikke enda har skjedd.

Det er benyttet en systematisk metode for å identifisere hendelser som kan oppstå og følgene av disse, men det er alltid en usikkerhet i hvorvidt alle hendelser er identifisert, eksempelvis hendelser som ikke har hendt tidligere.

Konsekvensene av de identifiserte hendelsene er vurdert med hensyn til en *realistisk* utvikling av et scenario. Dette betyr at en eskalering av hendelsen eller et verstefallsutfall ikke er hensyntatt dersom det er svært lite sannsynlig. Det betyr ikke at en hendelse ikke kan bli verre enn antatt i analysen, men for å sikre god risikostyring og ikke overdimensjonere tiltak er det fornuftig å se på realistiske hendelser, og en realistisk utvikling av usannsynlige hendelser.

7 Konklusjon

Norsk Energi har på oppdrag fra Statkraft Varme avd. Trondheim gjennomført en risikovurdering for nytt mobilt kjelanlegg med tilhørende oljeforsyningssystem ved eksisterende varmesentral (spisslastsentral) på Ranheim i Trondheim. Analysen dekker risiko for eget personell, 3. person, ytre miljø, materielle verdier, omdømme og leveringssikkerhet.

Totalt 40 uønskede hendelser er identifisert og risikovurdert. Resultatet er oppsummert i tabellen under:

Kategori /Antall	Rød risiko	Gul Risiko	Grønn risiko
Personell		4	16
3. person		-	8
Ytre miljø		3	16
Leveringssikkerhet		8	14
Skade på materielle verdier		9	12
Omdømme		10	26

Risikovurderingen viser at evalueringskriteriene gitt i kapittel 1.6 oppfylles. Det er ikke identifisert noen hendelser i Rød kategori, og er heller ikke identifisert noen avvik fra gjeldende lover og forskrifter. Sikkerhetsmål i kapittel 1.6 anses også å være oppfylt.

Funn og tiltak fra analysen er klassifisert som avvik, anbefaling og forbedringsforslag, se kapittel 6.6 og Excel-fil for detaljer. Funn og tiltak må følges opp og vurderes videre slik at sikkerhetsmålene til virksomheten kan nås.

Referanser

[1] DSB; Risikovurdering av uønskede tilsiktede handlinger med farlig stoff, 2020.

[2] Norsk Energi, ROS-analyse biooljekjel Ranheim. Kontainersentral Ranheim, 23.10.2016.

[3] Norsk Energi, Spredningsberegninger - Ranheim - 10 MW mobilt kjelanlegg. Dok.ID. 37407-63, 2025.

[4] Statkraft Varme AS, Design Basis. Ranheim 10 MW mobilt kjelanlegg, 27.04.2025.

[5] NVE, NVE Atlas: https://atlas.nve.no/Html5Viewer/index.html?viewer=nveatlas#, 2025.

[6] NINA Rapport 2452. Bunndyrundersøkelser i Vikelva, Trondheim, 2024.

[7] Miljødirektoratet, Naturbase - kart. Grunnforurensningsdatabasen.

[8] Trondheim Kommune, Kommuneplanens arealdel 2022-2034. Planbeskrivelse. Vedtatt, 27.03.2025.

[9] Trondheim Kommune, Temakart - kulturminnekartet.

[10] Trondheim Kommune, Revisjon av helhetlig ROS-analyse 2022.

[11] DSB; Sikkerheten rundt anlegg som håndterer brannfarlige, reaksjonsfarlige, trykksatte og eksplosjonsfarlige stoffer, Kriterier for akseptabel risiko, Tema13, 2012.

[12] NVE & Proaktima, Veiledning i risiko- og sårbarhetsanalyser for kraftforsyningen, 2010.

[13] DSB; Temaveiledning om bruk av farlig stoff. Del 1. Forbruksanlegg for flytende og gassformig brensel, 2015.

[14] DSB; Temaveiledning om oppbefaring av farlig stoff, DSB, Mai 2011.

Vedlegg A. Relevant regelverk

Statkraft Varme AS er underlagt følgende regelverk (listen er ikke uttømmende), som blant annet er relevant for å etablere gode barrierer mot uønskede hendelser:

Tabell 0-1 Relevant regelverk (NB: ikke alt er relevant for Ranheim Varmesentral)

Tema	Navn og referanse
Farlig stoff	Lov om vern mot brann, eksplosjon og ulykker med farlig stoff og om brannvesenets redningsoppgaver (Brann- og eksplosjonsvernloven), LOV-2002-06-14-20
Farlig stoff	Forskrift om håndtering av brannfarlig, reaksjonsfarlig og trykksatt stoff samt utstyr og anlegg som benyttes ved håndteringen (Forskrift om farlig stoff) med veiledere og relevante standarder, FOR-2009-06-08-602
Farlig stoff	Forskrift om tiltak for å forebygge og begrense konsekvensene av storulykker i virksomheter der farlige kjemikalier forekommer (Storulykkeforskriften), FOR-2016-06-03-569
Farlig stoff	Forskrift om håndtering av utgangsstoffer for eksplosiver, FOR-2015-06-02-588
Farlig stoff (veiledning)	Sikkerheten rundt anlegg som håndterer brannfarlige, reaksjonsfarlige, trykksatte og eksplosjonsfarlige stoffer, Kriterier for akseptabel risiko, Tema13, 2012 [11]
Farlig stoff (veiledning)	Temaveiledning om bruk av farlig stoff, del 1, Forbruksanlegg for flytende og gassformig brensel [13]
Farlig stoff (veiledning)	Temaveiledning om bruk av farlig stoff, Oppbevaring av farlig stoff [14]
Farlig stoff (veiledning)	Risikovurdering av uønskede tilsiktede handlinger med farlig stoff, 2020 [1]
Eksplosjonsvern	Forskrift om helse og sikkerhet i eksplosjonsfarlige atmosfærer, «FHOSEX» (ATEX-brukerforskrift), FOR-2003-06-30-911
Eksplosjonsvern	Forskrift om utstyr og sikkerhetssystem til bruk i eksplosjonsfarlig område, «FUSEX» (ATEX-produktforskrift), FOR-2017-11-29-1849
Brannforebyggende og beredskap	Forskrift om brannforebygging, FOR-2015-12-17-1710
Maskiner, roterende utstyr	Forskrift om maskiner, FOR-2009-05-20-544
Trykkpåkjent utstyr	Forskrift om trykkpåkjent utstyr (PED), FOR-2017-10-10-1631
Vern av arbeidstaker	Lov om arbeidsmiljø, arbeidstid og stillingsvern mv. (Arbeidsmiljøloven, AML), LOV-2005-06-17-62
Vern av arbeidstaker	Forskrift om systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter (Internkontrollforskriften), FOR-1996-12-06-1127
Vern av arbeidstaker	Forskrift om utførelse av arbeid, bruk av arbeidsutstyr og tilhørende tekniske krav (Forskrift om utførelse av arbeid), FOR-2011-12-06-1357
Vern av arbeidstaker	Forskrift organisering, ledelse og medvirkning, FOR-2011-12-06-1355
Vern av arbeidstaker	Forskrift om utforming og innretning av arbeidsplasser og arbeidslokaler (Arbeidsplassforskriften), FOR-2011-12-06-1356
Vern av arbeidstaker	Forskrift om administrative ordninger på arbeidsmiljølovens område (Forskrift om administrative ordninger) FOR-2011-12-06-1360
Vern av arbeidstaker	Forskrift om miljørettet helsevern, FOR-2003-04-25-486
Elektrisitet	Lov om tilsyn med elektriske anlegg og elektrisk utstyr (el-tilsynsloven), LOV-1929-05-24-4
Elektrisitet	Forskrift om sikkerhet ved arbeid i og drift av elektriske anlegg, FOR-2006-04-28-458
Elektrisitet	Forskrift om elektriske lavspenningsanlegg, FOR-1998-11-06-1060
Bygg og byggekvalitet	Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven), LOV-2008-06-27-71

Tema	Navn og referanse
Bygg og byggkvalitet	Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift), FOR-2017-06-19-840 Byggteknisk forskrift (TEK17) med veiledning, Direktoratet for byggkvalitet
Ytre miljø	Lov om vern mot forurensninger og om avfall (forurensningsloven), LOV-1981-03-13-6
Ytre miljø	Forskrift om begrensning av forurensning (Forurensningsforskriften), FOR-2004-06-01-931 Del 5. Visse forurensende komponenter til vann og grunnvann • Kapittel 18. Tanklagring av farlige kjemikalier og farlig avfall (Tankforskriften) med veiledning
Kjemikalier	Forskrift om klassifisering, merking og emballering av stoffer og stoffblandinger (CLP-forskriften), FOR-2012-06-16-622
Kjemikalier	Forskrift om registrering, vurdering, godkjenning og begrensning av kjemikalier (REACH-forskriften), FOR-2008-05-30-516
Energi/kraftforsyning	Lov om produksjon, omforming, overføring, omsetning, fordeling og bruk av energi m.m. (energiloven), LOV-1990-06-29-50
Energi/kraftforsyning	Forskrift om produksjon, omforming, overføring, omsetning, fordeling og bruk av energi m.m. (energilovforskriften), FOR-1990-12-07-959
Energi/kraftforsyning	Forskrift om energiutredninger, FOR-2012-12-07-1158
Energi/kraftforsyning	Forskrift om sikkerhet og beredskap i kraftforsyningen (kraftberedskapsforskriften), FOR-2012-12-07-1157
Energi/kraftforsyning (veiledning)	Veiledning til kraftberedskapsforskriften, NVE

Vedlegg B. Metodikk ROS

B.1. Risiko og barrierer

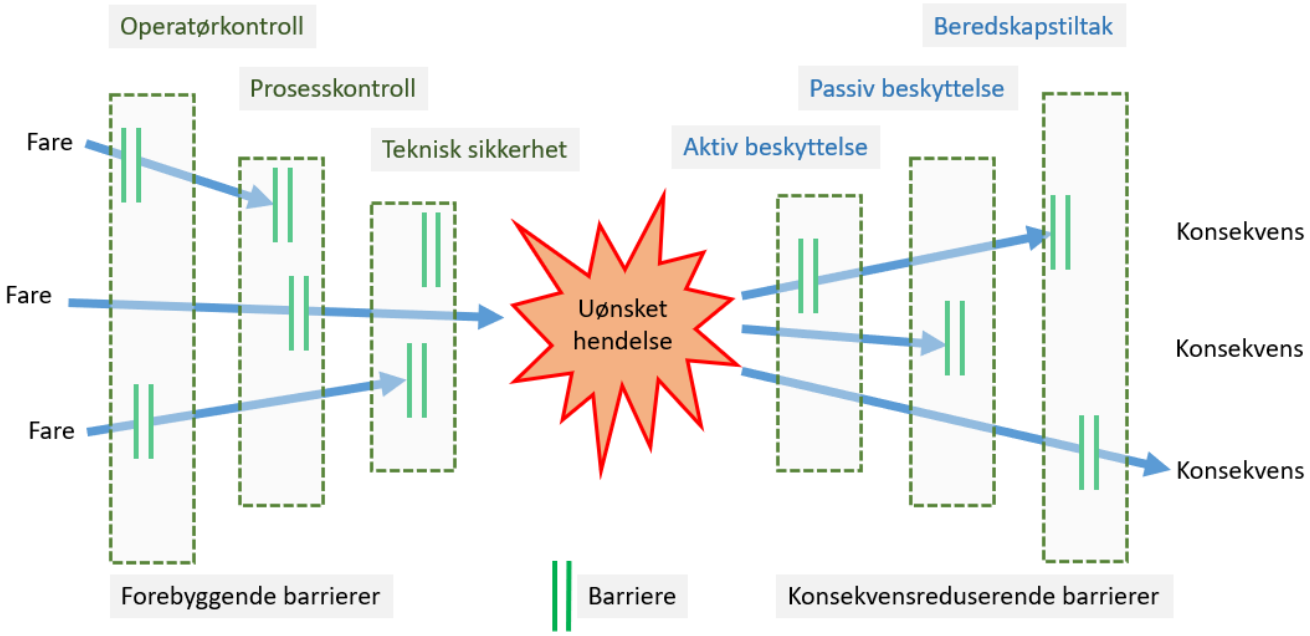
Risiko kan defineres på følgende måte iht. NS 5814:2021, *Krav til risikovurderinger*:

Risiko er et uttrykk for usikkerheten knyttet til om en uønsket hendelse vil inntreffe og hvilke konsekvenser den kan få.

En **uønsket hendelse** er definert som en hendelse som medfører tap av **verdier**. Verdier kan inkludere menneskeliv, materielle verdier, omdømme mm. Usikkerhet uttrykkes ved sannsynlighet.

I en risikoanalyse vurderes **sannsynlighet** for at en uønsket hendelse inntreffer, og hvilken **konsekvens** dette vil ha for verdiene. Dette betyr at risikoen på et område med betydelige konsekvenser kan være akseptabel hvis sannsynligheten er svært lav. Det betyr også at risikoen på et område med lave konsekvenser kan være uakseptabel hvis sannsynligheten er stor.

En initiell hendelse eller utløsende årsak er det første leddet i hendelseskjeden som leder frem til en uønsket hendelse. Dette er ofte omtalt som «fare». Sannsynligheten for at en *fare*, som for eksempel en teknisk eller organisatorisk svikt, fører til en uønsket hendelse avhenger av hvilke **barrierer** som er etablert. Vanligvis skilles det mellom barrierer som forhindrer en fare fra å bli en uønsket hendelse (frekvensreduserende barrierer), og barrierer som hindrer en uønsket hendelse å utvikle seg videre til en større ulykke (konsekvensreduserende barrierer). I bow-tie modellen, Figur 0-1, finnes farene til venstre i figuren. Det vil være ulikt antall barrierer for de ulike hendelsesforløpene. Barrierene på venstre side av den uønskede hendelsen er de frekvensreduserende barrierene, mens barrierene på høyre side er de konsekvensreduserende. Barrierer er sjelden 100 % effektive, og godheten til barrierene vil være med på å bestemme hvor sannsynlig det er at faren utvikles videre til en uønsket hendelse.



Figur 0-1: Bow-tie modellen, som viser hendelsesforløp for en uønsket hendelse fra fare til konsekvens

Vanligvis er det flest frekvensreduserende barrierer, og i tråd med god risikostyring anbefales det at frekvensreduserende barrierer prioriteres før konsekvensreduserende barrierer og beredskapstiltak. Barrierene bør i størst mulig grad være uavhengige.

Barrierer kan om nødvendig grupperes etter funksjon, eksempelvis:

1. Design (lay-out, fangdammer, styring etc.).
2. Vedlikehold (jevnlig, preventivt vedlikehold, inspeksjoner, kontroll etc.).
3. Operasjonelle barrierer (beredskap, prosedyrer, overvåking etc.).

Eller:

- Teknisk/fysisk
- Organisatorisk
- Operasjonell (menneskelig)

B.2. Arbeidsmetodikk

NS 5814:2021 legger opp til at risikovurderingen skjer i fire trinn (se også Figur 0-2 og Figur 0-3):

Trinn 1: Etablering av risikoanalysens rammer:

- Formål, krav, avgrensning og metodikk
- Definisjon av verdier (risikokategorier)
- Definisjon av sikkerhetsmål og evalueringskriterier for risiko
- Objekt- og systembeskrivelse
- Metode

Trinn 2: Identifisere uønskede hendelser

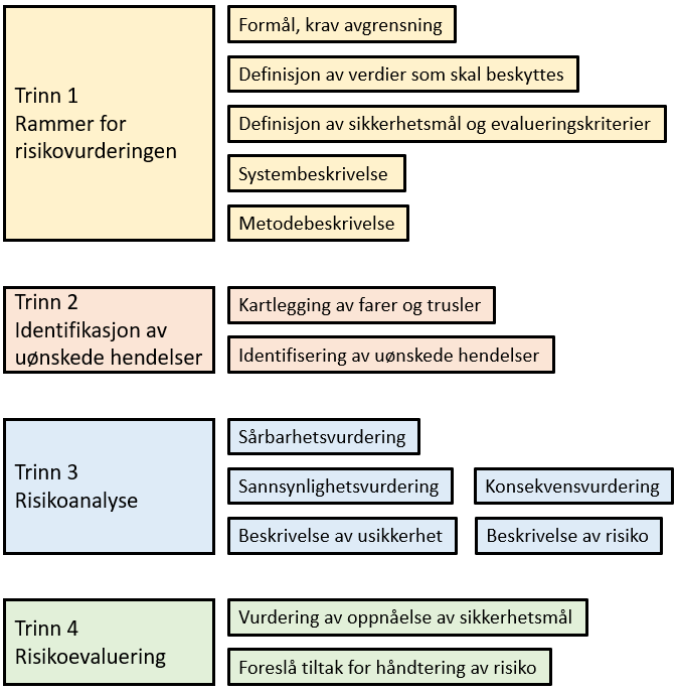
- Fareidentifikasjon, kartlegging av farer og trusler.
- Definisjon av sett med uønskede hendelser

Trinn 3: Risikoanalyse

- Identifisering og vurdering av sårbarhet for eksisterende barrierer for hver hendelse
- Vurdering og estimering av sannsynlighet for at hendelsen oppstår og at den medfører konsekvenser
- Vurdering og estimering av grad av konsekvens dersom hendelsen inntreffer
- Vurdering av samlet risiko for identifiserte hendelser, basert på estimert sannsynlighet og konsekvens.

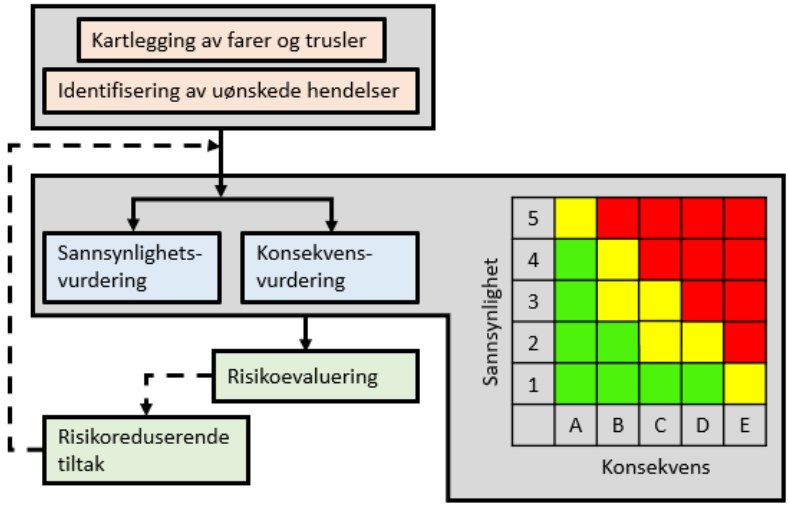
Trinn 4: Risikoevaluering

- Vurdere oppnåelse av sikkerhetsmål
- Foreslå håndtering av risiko. Forslag til eventuelle risikoreduserende tiltak.



Figur 0-2 Trinnene og beskrivelse av arbeidsmetodikken for en risikoanalyse, ref. NS 5814:2021

Figuren under viser arbeidsmetodikken for risikoanalysen i som i hovedsak utføres i trinn 3.



Figur 0-3: Benyttet arbeidsmetodikk i risikoanalyse, primært trinn 3

B.3. Vurdering av sannsynlighet

Sannsynlighet kan uttrykkes som hvor trolig det er at en hendelse vil inntreffe. Det finnes pålitelige, kvantifiserte sannsynlighetsdata (feil-/ulykkesstatistikk) for en rekke hendelser og hendelsestyper som kan benyttes for å fastslå sannsynlighet for en uønsket hendelse. Sannsynligheten kan også vurderes ut fra anleggets drift og kompleksitet, eksisterende barrierer, og erfaring fra andre, liknende anlegg. Samtaler og diskusjoner med ansatte og andre involverte er sentrale momenter i denne prosessen.

Sannsynligheten for en hendelse graderes i fem trinn, fra 1 til 5, hvor 1 er minst sannsynlig og 5 er mest sannsynlig. Gjeldende gradering er vist i Tabell 0-2. Denne graderingen er i tråd med

retningslinjer og anbefalinger fra NVE, ref. NVEs *Veiledning i risiko- og sårbarhets- analyser for kraftforsyningen*.

Tabell 0-2: Sannsynlighet for uønsket hendelse

Nr.	Sannsynlighetsgrad	Hendelsesfrekvens (pr. år)	Varighet mellom uønskede hendelser (år)
1	Sjeldnere enn hvert 1000. år	< 0,001	> 1000
2	Fra hvert 100. år til hvert 1000. år	0,01 – 0,001	100 – 1.000
3	Fra hvert 10. år til hvert 100. år	0,1 – 0,01	10 – 100
4	Fra 1 gang per år til hvert 10. år	1 – 0,1	1 – 10
5	Oftere enn 1 gang per år	> 1	< 1

B.4. Vurdering av konsekvenser

Konsekvenser som følge av uhell/hendelser vurderes for følgende verdier:

- Eget personell
- 3. person
- Ytre miljø
- Materielle verdier
- Produksjon/leveringssikkerhet
- Omdømme

Med 3. person menes person utenfor selskapets anlegg som kan bli påvirket av selskapets aktiviteter.

Konsekvensene graderes i fem trinn fra 1 til 5, hvor 1 har lavest konsekvens og 5 har høyest konsekvens. Generell gradering er vist i Tabell 0-3 til Tabell 0-7 for hver konsekvenskategori.

Tabell 0-3: Klassifisering av konsekvenser for eget personell og 3.person

Nr.	Skade-klassifisering	Definisjon eget personell	Definisjon 3. person
A	Ubetydelig	Minimal skade på personell (ikke behov for legetilsyn)	Minimal skade på 3. person (ikke behov for legetilsyn)
B	Liten	Små personskader (mindre psykisk påvirkning, mindre brann- og kuttskader)	Små skader på 3. person (mindre psykisk påvirkning, mindre brann- og kuttskader)
C	Middels	Større personskader (psykisk belastning i lengre tid, større brannskader, bruddskader, andre skader som medfører innleggelse)	Større skader på 3. person (psykisk belastning i lengre tid, større brannskader, bruddskader, andre skader som medfører innleggelse)
D	Alvorlig	Personskader som medfører invaliditet	Personskader som medfører invaliditet
E	Kritisk	Dødsfall	Dødsfall

Tabell 0-4: Klassifisering av konsekvenser for ytre miljø.

Nr.	Grad av skade	Definisjon
A	Ubetydelig	Ubetydelig effekt på ytre miljø/omgivelser, ingen registrerbar miljøskade, men kan medføre begrenset slitasje på ytre miljø. Eksempler: • Kortvarige enkeltstående episoder med støy og lukt • Utslipp som fjernes umiddelbart, uten registrerbar skade eller varige spor / uakseptabel slitasje på miljøet

Nr.	Grad av skade	Definisjon
B	Liten	Mindre miljøskade med kort restitusjonstid (< 1 uke) Slitasje og forringelse av det det ytre miljø utover det som er naturlig bruk. Eksempler: • Episoder med sjenerende støy eller lukt • Lokal effekt i tilknytning til utslippskilde • Noe effekt på fisk, fugl eller sjøpattedyr • Enkeltoverskridelser av myndighetskrav eller annen definert utslippsgrense
C	Middels	Miljøskade med restitusjonstid < 1 år Uønskede hendelser som ikke medfører varige skader på det ytre miljø, men som ikke kan aksepteres over tid. Eksempler: • Synlige temporære effekter som f.eks. død fisk eller skadet vegetasjon • Utslipp til grunn som krever fjerning av en større mengde masse, og som medfører lengre restitusjonstid
D	Alvorlig	Betydelig miljøskade med restitusjonstid > 1 år Uønskede hendelser som medfører forurensing eller langtidsvirkende skader på miljøet hvor omfattende opprydning og lang restitusjonstid må påregnes. Eksempler: • Utslipp gir effekt på stort område av grunn eller strandsone/kystlinje i området • Oljeutslipp ved kaianlegg som spres til omgivelsene og krever opprensingstiltak • Forurensning av grunnvann over et større område • Effekt på dyreliv som reduserer mangfold
E	Kritisk	Geografisk omfattende miljøskade med restitusjonstid > 1 år. *Uønskede hendelser som medfører ulovlig forurensning og varig skade av miljøet.* Vedvarende alvorlig miljøskade som vil medføre tap av naturressurser til kommersiell virksomhet eller rekreasjon over et større område. Eksempler: • Potensiell miljøskadelig effekt på svært stort område av omgivelser/natur eller kystlinje • Effekt på plante- og dyreliv som reduserer mangfoldet i området betydelig • Fare for utryddelse av arter

Tabell 0-5 Klassifisering av konsekvenser for leveringssikkerhet/forsyningssikkerhet energiforsyning

Nr.	Skadeklassifisering	Definisjon	Definisjon, ref. NVEs Veiledning i risiko- og sårbarhets- analyser for kraftforsyningen
A	Ubetydelig	Ubetydelig stans i produksjon	Ikke avbrudd i strøm- eller fjernvarmeforsyning
B	Liten	Kortvarig stans i produksjon	Ingen samfunnskonsekvenser. Avbrudd < 10 timer hos < 10 sluttbrukere
C	Middels	Omfattende stans i produksjon	Noen lokale konsekvenser for privatabonnenter. Avbrudd < 10 timer hos < 1000 sluttbrukere eller ≥ 10 t hos < 10 sluttbrukere
D	Alvorlig	Muligheter for permanent stans i produksjon	Alvorlige konsekvenser i infrastruktur og lokalsamfunnet. Avbrudd ≥ 10 timer hos < 1000 sluttbrukere
E	Kritisk	Permanent stans i produksjon	Samfunnsviktige funksjoner som liv og helse, samt viktig infrastruktur rammet / satt ut av funksjon. Avbrudd ≥ 10 timer hos ≥ 1000 sluttbrukere

Tabell 0-6: Klassifisering av konsekvenser for materielle skader.*

Nr.	Skadeklassifisering	Definisjon
A	Ubetydelig	Ubetydelige skader på materiell
B	Liten	Mindre, lokale materielle skader
C	Middels	Omfattende materielle skader lokalt
D	Alvorlig	Omfattende materielle skader med eskalering til andre deler av anlegget
E	Kritisk	Totalskade på virksomheten

* Inkluderer også skade på 3. persons materielle verdier

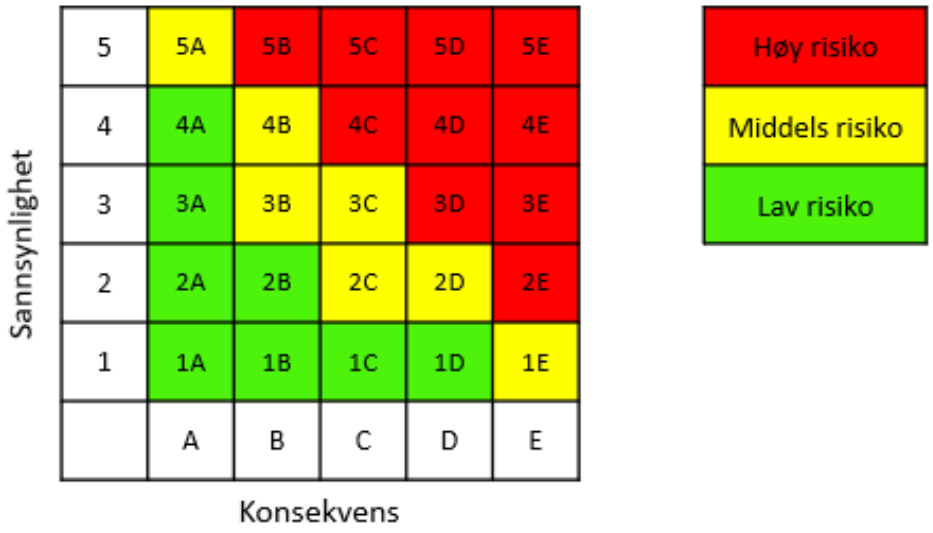
Tabell 0-7: Klassifisering av konsekvenser for omdømme.

Nr.	Skadeklassifisering	Definisjon
A	Ubetydelig	Minimal påvirkning på omdømmet Eksempler: • Mindre/ingen negativ medieoppmerksomhet
B	Liten	Noe svekket omdømme Eksempler: • Noe negativ medieoppmerksomhet i enkeltmedier • Kun lokale medier
C	Middels	Svekket omdømme Eksempler: • Negativ medieoppmerksomhet i flere medier • Primært lokale medier
D	Alvorlig	Betydelig svekket omdømme Eksempler: • Omfattende negativ medieoppmerksomhet i flere medier • Mediedekning i nasjonale medier
E	Kritisk	Svært svekket omdømme Eksempler: • Bred, svært negativ omtale i landsdekkende medier over tid • Mediedekning i internasjonale medier

B.5. Vurdering av risiko og sikkerhetsmål

Når mulige uønskede hendelser er klassifisert mht. sannsynlighet og konsekvens, må risikoen evalueres, og det må vurderes om risikoen kan aksepteres basert på virksomhetens sikkerhetsmål.

En risikomatrise kan benyttes for å estimere risiko for uønskede hendelser, basert på kategorisering av sannsynlighet og konsekvens. Dersom virksomheten selv ikke har egen risikomatrise anbefales bruk av matrisen vist i Figur 0-4.



Figur 0-4: Risikomatrise

De mulige uønskede hendelsene sorteres i tre grupper basert på risiko:

1. Lav risiko
2. Middels risiko
3. Høy risiko

Hendelser som havner i «rødt»/kategori høy risiko vil vanligvis anses som uakseptable og virksomheten bør forsøke å redusere risikoen. Dette innebærer at tiltak tilknyttet hendelsen må vurderes.

Alle tiltak tilknyttet de uønskede hendelsene grupperes på følgende måte:

1. **Avvik** fra regelverkskrav som må rettes opp uten unødig opphold
2. **Anbefalinger** iht. beste praksis, som bør iverksettes
3. **Forbedringsforslag** som vil ytterligere redusere risiko ved anlegget.

Avvik og anbefalinger bør prioriteres før forbedringsforslag. Ytterligere prioritering av tiltak bør følge av risiko slik at tiltak tilknyttet hendelser med høy risiko prioriteres før tiltak tilknyttet lav risiko.

Vedlegg C. Risikoanalyse