

Riskbedömning

Studsvik Nuclear AB, Studsvik. Underlag
för Miljökonsekvensbeskrivning.

Beställare: Studsvik Nuclear AB
Beställarens namn: Christoffer Ellmark
Konsultbolag: Structor Riskbyrå AB
Uppdragsnamn: Riskbedömning Studsvik
Uppdragsnummer: 1011-137
Version och datum: Version 2 2026-06-25

Uppdragsledare: Henrik Mistander
Handläggare: Malin Hallberg
Granskare: Joel Omran

Status: Slutgiltig handling

Version 0.1	2026-03-30	Granskningshandling
Version 1	2026-04-21	Slutgiltig handling
Version 2	2026-06-10	Slutgiltig handling
Version 3	2026-06-25	Slutgiltig handling

SAMMANFATTNING

Denna riskbedömning är upprättad av Structor Riskbyrån på uppdrag av Studsvik Nuclear AB (SNAB). Verksamheten fokuserar idag på olika typer av materialundersökningar på såväl bestrålat som obestrålat material från olika kunder, främst inom kärnkraftsbranschen, samt produktion av strålkällor för medicinskt bruk. SNAB planerar framöver att bland annat bygga nya hanteringsanläggningar för radioaktivt avfall, och ansöker i samband med detta om ett nytt miljötillstånd för befintlig och utökad verksamhet.

Syftet med riskbedömningen är att utgöra underlag avseende olycksrisker i kommande tillståndsansökan enligt Miljöbalken, ur ett olycksriskperspektiv med avseende på att *människors hälsa och miljön skyddas mot skador och olägenheter*. Målet är att bedöma vilka olycksrisker verksamheten ger upphov till, och huruvida dessa risker kan anses acceptabla med avseende på människors hälsa och säkerhet samt miljön. Utifrån detta avgörs om riskreducerande åtgärder behöver vidtas inom verksamheten för att minska riskerna till en nivå som uppfyller tillämpliga krav.

I denna rapport presenteras en riskbedömning enligt de principer som presenteras i riskhanteringsprocessen enligt ISO 31 000. Riskbedömningen genomförs med en metodik som brukar benämnas *grovriskanalys*. Det är en översiktlig kvalitativ riskanalys som ibland även kallas Preliminary Hazard Analysis, förkortat PHA.

Riskkällor både inom och utanför verksamhetsområdet har identifierats, samt risker i relation till de andra verksamheter som bedrivs inom det gemensamma verksamhetsområdet. Inom den befintliga verksamheten beaktas risker förknippade med bland annat värmekraftcentral, vattenreningsverk, dag- och avloppsvattenhantering, intern drivmedelsstation, oljebod & MFA-hus, hamnverksamhet och kemikaliehantering. Risker förknippade med den tillkommande verksamheten, närliggande verksamheter samt omgivningen beaktas likaså.

Analysen visar att verksamheten medför ett antal (17 stycken) olycksscenarier med möjlig påverkan på människors hälsa och miljön. De flesta av riskerna bedöms dock utifrån tillämpad grovriskanalys-metodik vara så låga att de är på en acceptabelt låg nivå avseende påverkan på människors hälsa (både första, andra och tredje person). Två risker med möjlig påverkan på miljön har bedömts vara på en sådan nivå att alla rimliga skyddsåtgärder är nödvändiga enligt tillämpad metodik. Mot bakgrund av detta rekommenderas ett antal skyddsåtgärder att vidtas vid verksamheten:

- Koppla dagvattenbrunn intill tankstationen till oljeavskiljare. Säkerställ att service och kontroll utförs av oljeavskiljaren.
- Saneringsutrustning placeras ut lätt tillgänglig vid pannhusets lossningsplats.
- Installera nivåindikering i spillgrop för att säkerställa tidig upptäckt av läckage.

- Lagring av flis begränsas till A-formad hög där bredden är max dubbla höjden.
- Utred tillsammans med räddningstjänsten om personal ska ha kompetens att släcka brand i flishög med hjälp av lämpning.
- Inför separata invallningar för hantering av frätande kemikalier från olje- och etanolhantering
- Inför hantering i separata utrymmen för mycket brandfarliga vätskor och oljor eller frätande kemikalier/avfall.

Studsvik åtar sig att genomföra dessa skyddsåtgärder och riskpåverkan förknippad med verksamheten bedöms vara tolerabel. I förhållande till kraven i miljöbalken bedöms därmed verksamheten i skälighets omfattning vara utformad för att skydda mot skador och olägenheter för människors hälsa och miljön.

INNEHÅLL

SAMMANFATTNING	3
INNEHÅLL	5
1. Inledning.....	7
1.1. Syfte och mål.....	7
1.2. Avgränsningar	7
2. Kravbild	9
3. Metod och genomförande	10
3.1. Metod.....	10
3.2. Riskidentifiering	11
3.3. Riskanalys, riskvärdering och åtgärder	11
4. Områdesbeskrivning.....	13
4.1. Omgivningen	13
4.2. Befintlig verksamhet	14
4.2.1. Värmekraftcentral	16
4.2.2. Vattenreningsverk	16
4.2.3. Dag- och avloppsvattenhantering	16
4.2.4. Intern drivmedelstation	16
4.2.5. Oljebod och MFA-hus.....	17
4.2.6. Hamn	17
4.2.7. Kemikaliehantering.....	17
4.3. Tillkommande verksamhet	18
4.4. Närliggande verksamheter (inom verksamhetsområdet)	19
4.5. Nollalternativ	19
5. Riskidentifiering	20
5.1. Olycksrisker inom verksamheten	20
5.1.1. Värmekraftcentral	20
5.1.2. Vattenreningsverk	21
5.1.3. Avloppsreningsverk	21
5.1.4. Intern drivmedelsstation	21
5.1.5. Oljebod och MFA-hus.....	21
5.1.6. Återvinningscentral.....	22
5.1.7. Brand i bränslelager	22
5.1.8. Brand vid hantering av brandfarliga gaser och vätskor.....	24
5.1.9. Tillkommande verksamhet	24
5.2. Olycksrisker i omgivningen.....	24
5.2.1. Transporter med farligt gods	24

5.2.2. Farliga verksamheter eller verksamheter som omfattas av Seveso-lagstiftningen...	24
6. Riskanalys, riskvärdering och skyddsåtgärder	26
7. Slutsats.....	32
8. Referenser.....	33
Bilaga A – Riskregister	34
Bilaga B – Bedömning av identifierade skadehändelsers konsekvens för miljö	40

1. INLEDNING

Denna riskbedömning är upprättad av Structor Riskbyrån på uppdrag av Studsvik Nuclear AB. Inom Studsviks industriområde, som är beläget i Nyköpings kommun, har kärnteknisk verksamhet i olika form bedrivits sedan 1950-talet. Idag är tre företag med kärnteknisk koppling verksamma inom området; Studsvik Nuclear AB (SNAB), Svafo samt Cyclife. Verksamheten som bedrivs utgörs främst av forskning och utveckling, testning och provning av radioaktivt material samt hantering och mellanlagring av radioaktivt avfall. Industriområdet är självförsörjande och har ett flertal gemensamma system, däribland finns eget vattentorn, värmeverk, reningsverk och djuphamn. SNAB ansvarar för denna gemensamma infrastruktur.

SNAB, utvecklat utifrån AB Atomenergi, är det äldsta av företagen som bedriver sin verksamhet inom Studsviks industriområde. Verksamheten fokuserar idag på olika typer av materialundersökningar på såväl bestrålat som obestrålat material från olika kunder, främst inom kärnkraftsbranschen, samt produktion av strålkällor för medicinskt bruk. Därutöver utför SNAB tjänster inom avfallshantering av små mängder av udda kärnbränsle genom behandling för att ändra kemisk/fysikalisk form samt förpackning i tätslutande behållare anpassade för slutförvar.

SNAB planerar framöver att bland annat bygga nya hanteringsanläggningar för radioaktivt avfall, och ansöker i samband med detta om ett nytt miljötillstånd för befintlig och utökad verksamhet.

1.1. Syfte och mål

Syftet med riskbedömningen är att utgöra underlag avseende olycksrisker i kommande tillståndsansökan enligt Miljöbalken^a, ur ett olycksriskperspektiv med avseende på att Miljöbalken ska tillämpas *så att människors hälsa och miljön skyddas mot skador och olägenheter*.

Målet är att bedöma vilka olycksrisker verksamheten ger upphov till, och huruvida dessa risker kan anses acceptabla med avseende på människors hälsa och säkerhet samt miljön. Utifrån detta avgörs om riskreducerande åtgärder behöver vidtas inom verksamheten för att minska riskerna till en nivå som uppfyller tillämpliga krav.

1.2. Avgränsningar

Riskanalysen avgränsas till oönskade händelser (olyckor) som kan leda till konsekvenser för människors hälsa och/eller miljö. Den är avgränsad till att behandla tekniska olycksrisker som omfattas av miljöbalken, såsom olyckor förknippade med hantering av kemikalier, transporter av farligt gods, lastning och lossning av gods, bränder etc. med en potentiell direkt påverkan på människors hälsa och säkerhet.

^a Miljöbalken (1998:808)

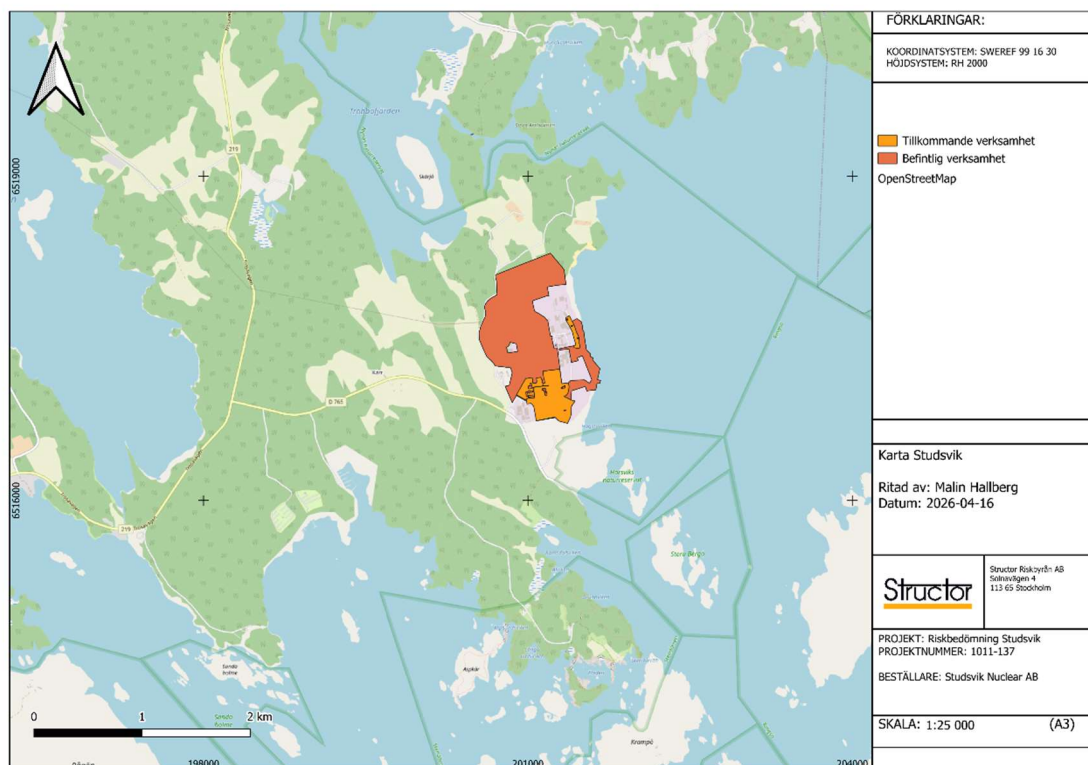
Naturolyckor och möjliga effekter av klimatförändringar på sådana inkluderas också, i den mån de kan leda till olycksscenarioer.

Kärntekniska eller radiologiska risker beaktas inte inom ramen för denna utredning. Eventuella långtidseffekter av utsläpp av farliga ämnen (inklusive strålning) ingår inte i denna utredning. Riskanalysen omfattar inte heller antagonistiska hot eller händelser som genomförs med uppsåt.

Utredningen omfattar hela den sökta verksamheten, se Figur 1.

Utredningen tas fram som underlag till miljöprövning och miljökonsekvensbeskrivning (MKB).

Verksamheten hanterar inte farliga ämnen i sådan omfattning att den berörs av lag om åtgärder för att förebygga och begränsa följderna av allvarliga kemikalieolyckor, den så kallade Sevesolagen^b.



Figur 1. Översiktskarta.

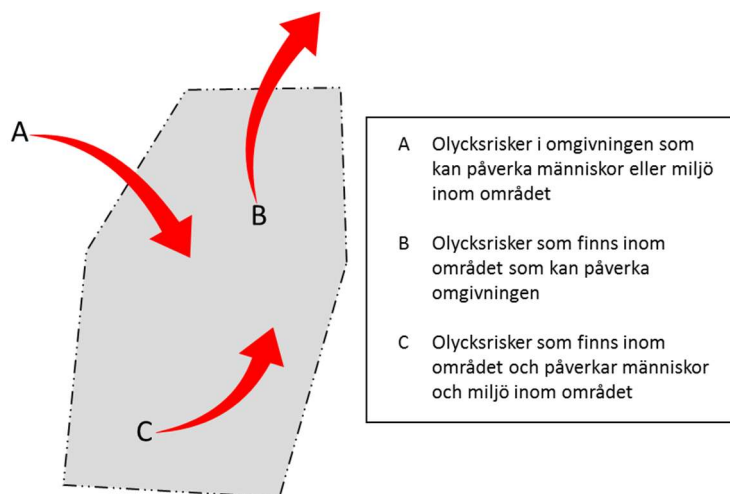
^b Lag (1999:381) om åtgärder för att förebygga och begränsa följderna av allvarliga kemikalieolyckor

2. KRAVBILD

Miljöbalken ställer krav på beaktande av olycksrisker, bland annat genom krav på att människors hälsa och miljön ska skyddas mot skador samt att plats ska väljas som är lämplig med hänsyn till att ändamålet ska kunna uppnås med minsta intrång och olägenhet för människors hälsa och miljön. Eftersom etableringen antas medföra betydande miljöpåverkan tas en miljökonsekvensbeskrivning fram. Detta innebär att hänsyn behöver tas till de perspektiv på riskhantering som miljöbalken medför. Aktuella risktyper som ska beaktas i MKB-arbete åskådliggörs i Figur 2 och omfattar:

- påverkan från omgivningen på verksamheten (A)
- påverkan från verksamheten på omgivningen (B)
- påverkan inom verksamhetsområdet (C)

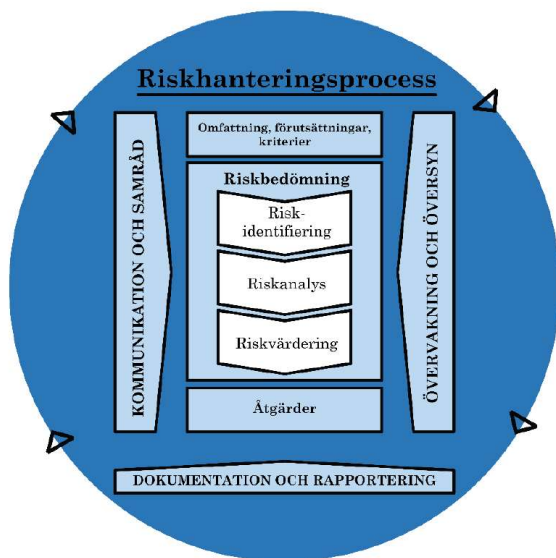
Mot bakgrund av att alla relevanta olycksrisker ska belysas är det inte möjligt att inför riskbedömningen avgränsa utredningsområdet geografiskt. Avgränsningen är snarare ett resultat av genomfört arbete.



Figur 2. Principiell bild av typer av olycksrisker som ska behandlas i MKB¹ utifrån den aktuella verksamheten.

3. METOD OCH GENOMFÖRANDE

I detta uppdrag genomförs en riskbedömning enligt de principer som presenteras i riskhanteringsprocessen enligt ISO 31 000², se Figur 3. Det sista steget i processen, Åtgärder, kräver ett aktivt beslutsfattande. Detta åligger verksamheten att hantera genom åtaganden i tillståndprocessen och därefter implementering av dessa åtgärder inom verksamheten.



Figur 3. Riskhanteringsprocessen anpassad utifrån ISO 31 000.

3.1. Metod

Riskbedömningen genomförs med en metodik som brukar benämnas *grovriskanalys*. Det är en översiktlig kvalitativ riskanalys som ibland även kallas Preliminary Hazard Analysis, förkortat PHA. Grovriskanalysen genomförs enligt följande steg:

1. Identifiera delsystem och aktiviteter.
2. Identifiera skadehändelser inom steg 1 med potentiella konsekvenser för människors hälsa och/eller miljö.
3. Identifiera befintliga eller planerade skyddsåtgärder för skadehändelserna.
4. Värdera risknivån för skadehändelsen med befintliga/planerade skyddsåtgärder.
5. Ta fram rekommenderade åtgärder eller föreslå vidare utredningar om risknivån är oacceptabel eller inom ALARP-området (se detaljerad beskrivning nedan).

Den översiktliga identifieringen och bedömningen har gjorts av verksamhetens skadehändelser för hälsa och miljö och har utförts av Structor Riskbyrå i dialog med medarbetare hos SNAB.

3.2. Riskidentifiering

Riskidentifieringen omfattar en genomgång av potentiella riskkällor inom planerad verksamhet samt omgivningen. Nedanstående riskkällor beaktas i riskidentifieringen:

- Hantering av farliga ämnen, kemikalier och betydande mängder brännbart material inom verksamheten

En genomgång görs av kemikalier och betydande mängder av brännbart material som planeras för verksamheten.

- Andra verksamheter och riskkällor i omgivningen

De verksamheter som beaktas utgörs av verksamheter som omfattas av Sevesolagstiftningen, farliga verksamheter enligt LSO^c 2 kap. 4§ och miljöfarliga verksamheter. Rekommenderade transportleder för farligt gods beaktas likaså.

Den översiktliga identifieringen och bedömningen har gjorts av verksamhetens skadehändelser för hälsa och miljö och har utförts av Structor Riskbyrån med underlag från och i diskussion med personal vid SNAB. Platsbesök vid befintlig verksamhet genomfördes 2026-01-26 av Malin Hallberg och Henrik Mistander.

De skyddsvärden som beaktas i denna riskbedömning är påverkan på människors hälsa och säkerhet samt miljön.

3.3. Riskanalys, riskvärdering och åtgärder

Dessa steg i riskhanteringsprocessen genomförs inom ramen för grovriskanalysen med stöd av en risklista och riskmatriser. Bedömning av påverkan på människors hälsa har gjorts för första person (personal i verksamheten inklusive underentreprenörer och chaufförer), andra person (personal vid angränsande verksamheter) och tredje person (allmänheten, som inte antas vistas inom det avgränsade verksamhetsområdet).

Bedömning av påverkan på miljö har genomförts för utsläpp till mark, vatten eller luft och avser både inom verksamhetens område och utanför. IPS verktyg för miljökonsekvensbedömning³ har använts som stöd vid bedömning av kemikalieolyckors och förorenat släckvattens påverkan på mark, grundvatten, ytvatten och luft.

Varje skadehändelses risk har värderats utifrån sannolikhet och konsekvens. Befintliga eller redan inarbetade skyddsåtgärder beaktas i bedömningen. I riskmatrisen nedan framgår de kriterier som använts för riskanalys och riskvärdering, se Tabell 1. Skadehändelser inom grönt område bedöms som acceptabla utan vidare åtgärd, dock kan ytterligare riskreducerande åtgärder föreslås framförallt om de bedöms vara enkla att genomföra. Skadehändelser inom rött område bedöms som oacceptabla och vidare åtgärder ska genomföras för att sänka risken. Det gula området benämns ALARP, som kommer från engelskans *As Low As Reasonably Practicable*. Skadehändelser inom det

^c Lag (2003:778) om skydd mot olyckor

gula området kan behöva vidare utredning, och skyddsåtgärder kan genomföras utifrån en rimlighetsbedömning. Skadehändelser inom ALARP värderas som tolerabla om rimliga skyddsåtgärder har genomförts.

Tabell 1. Riskmatris med kriterier för sannolikhet, konsekvens och riskvärdering enligt IPS handledning om riskkriterier⁴.

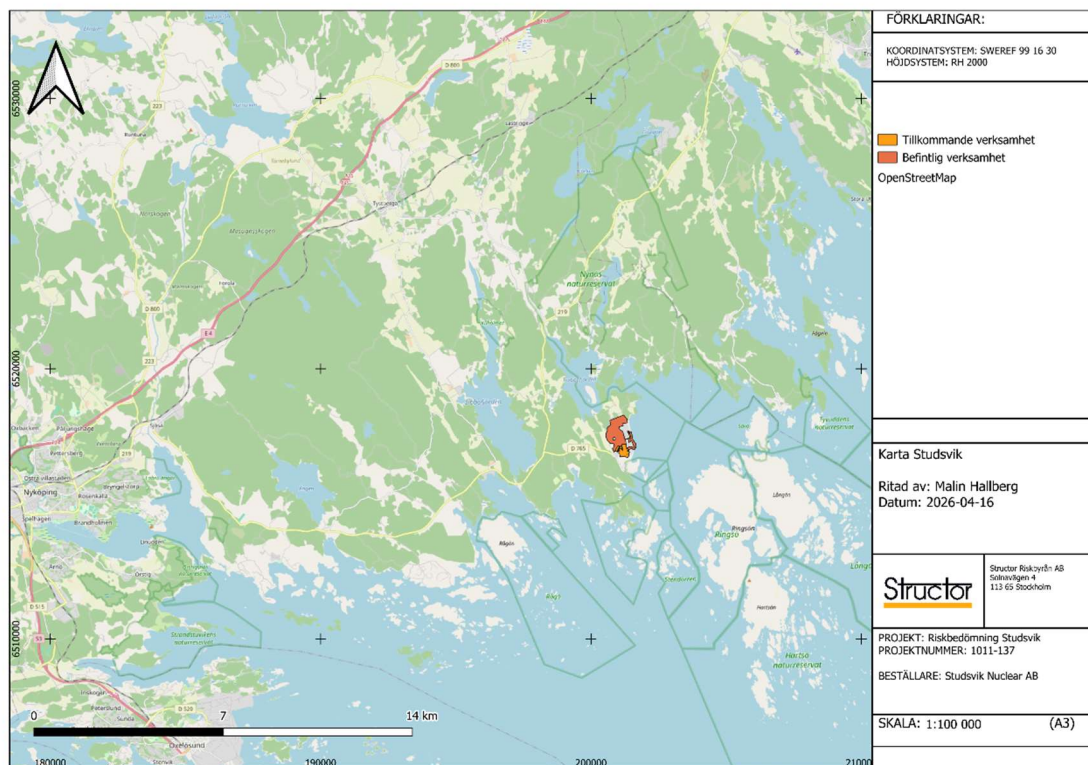
Sannolikhet	Mer än en gång per år	5					
	En gång per 1 – 10 år	4					
	En gång per 10 – 100 år	3					
	En gång per 100 – 1 000 år	2					
	Mindre än en gång per 1 000 år	1					
			1	2	3	4	5
Konsekvens	Människors hälsa		Övergående lindriga obehag, lättare blesyr, första hjälpen	Enstaka skadade, varaktiga obehag	Enstaka svårt skadade. Svåra obehag, bestående men.	Ett dödsfall eller flera svårt skadade.	Flera döda eller tiotals svårt skadade.
	Miljö		Ingen egentlig skada.	Övergående kortvarig skada med liten utbredning.	Reversibel långvarig skada med liten utbredning eller kortvarig skada med stor utbredning.	Permanent skada med lite utbredning eller långvarig skada med stor utbredning.	Permanent skada med stor utbredning.

4. OMRÅDESBESKRIVNING

I detta avsnitt ges en översiktlig beskrivning av omgivningen och verksamhetsområdet. För mer detaljerad information hänvisas till miljökonsekvensbeskrivningen.

4.1. Omgivningen

Den befintliga verksamheten är belägen inom Studsviks industriområde (Studsvik Techpark) på fastigheten Hånö Säteri 1:9 i Nyköpings kommun. Industriområdet är detaljplanlagt för industri och ligger cirka 20 kilometer nordost om Nyköpings tätort och cirka tio kilometer sydost om Tystberga som utgör närmast belägna tätort, se Figur 4.



Figur 4. Översiktskarta.

Verksamhetsområdet ligger i ett område som, utöver Studsviks industriområde, är mycket glesbebyggt med ett fåtal bostäder/byggnader. Inom två kilometer från Studsviksområdet finns cirka 40 bostäder, både permanentboende och fritidshus. Närmaste bostäder ligger cirka 200 meter söder om SNAB:s verksamhetsområde. Omgivningen utgörs främst av skogs- och jordbruksmark. Studsviks industriområde är beläget vid kusten intill Tvären som är en del av Östersjön.

Väster och norr om SNAB:s verksamhetsområdet finns en solcellspark som drivs av Better Energy Sweden. Solcellsparken togs i drift 2024 och omfattar en yta om 23 hektar.

4.2. Befintlig verksamhet

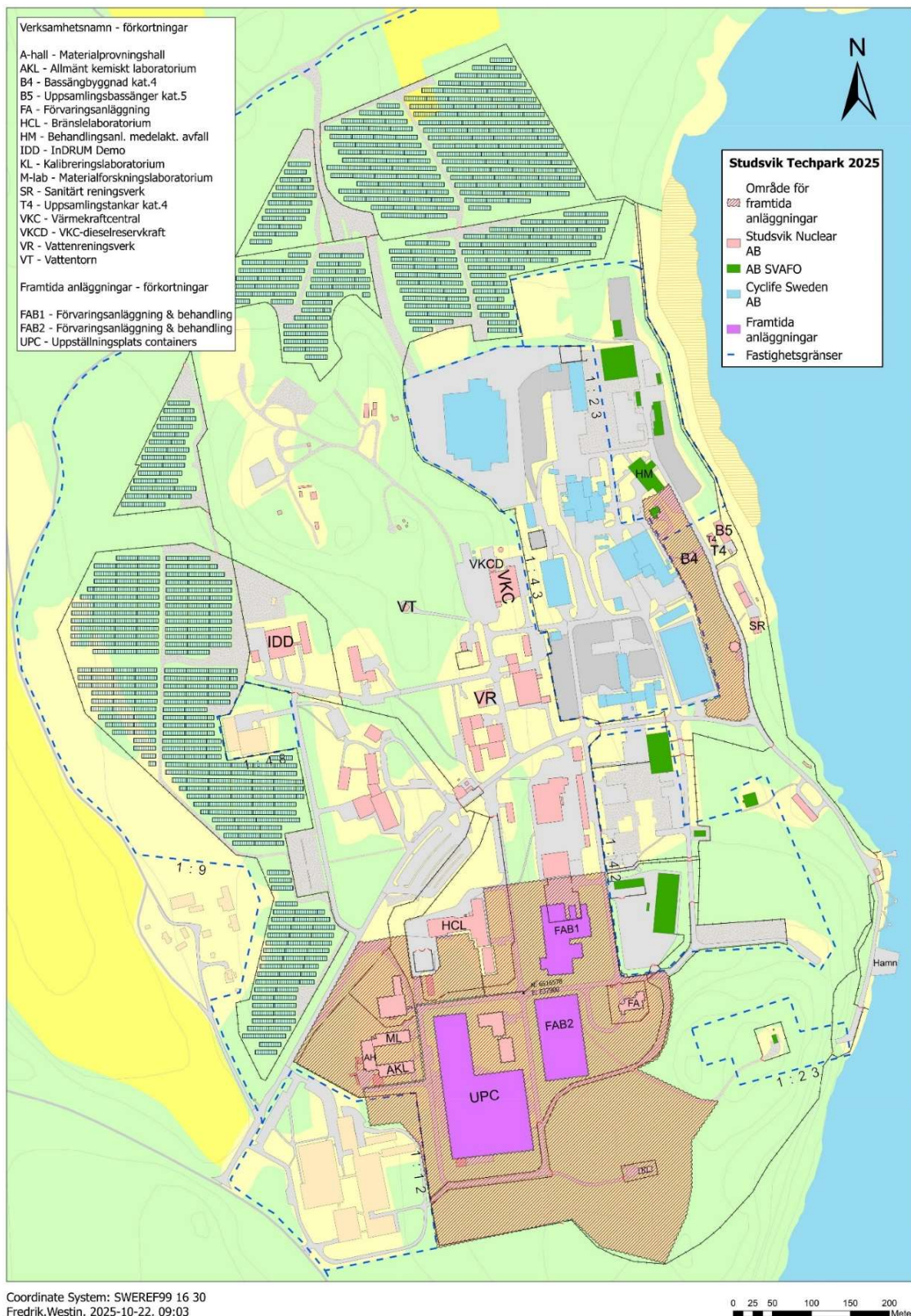
Nedan följer en beskrivning av verksamhetens inriktning och omfattning. För en mer detaljerad verksamhetsbeskrivning hänvisas till den tekniska beskrivningen.

Inom Studsvik Techpark, i verksamhetsområdet, finns bland annat laboratorier, testhallar, kontor, förråd, verkstäder, lagringsytor och mellanlager, vattentorn, reningsverk, värmekraftscentral med tre olika pannor, fjärrvärmenät samt hamn. Inom ovannämnd fastighet kommer även den tillkommande verksamheten att bedrivas.

Inom Studsviks industriområde finns en demonstrationsanläggning, så kallad InDRUM Demo. Verksamheten vid anläggningen syftar till att i liten skala testa förbättrad avfallshantering genom användandet av pyrolys på icke-radioaktivt och icke farligt avfall. Anläggningens komponenter består av ugn, barriärfilter, efterbrännkammare, kylare/skrubber samt avgasfiltrering och skorsten. I anläggningen hanteras mindre än 50 ton icke-radioaktivt och icke-farligt avfall per år och drifttiden per år har beräknats vara upp till 1 000 timmar. Inom denna verksamhet hanteras bland annat avfall såsom plast och textil. Denna verksamhet har anmälts till tillsynsmyndigheten (Nyköpings kommun) som i beslut 2024-04-12 godtog den anmälda verksamheten. Inom industriområdet finns utöver SNAB även verksamheterna Svafo och Cyclife, se Figur 5. Svafo har i uppgift är att avveckla kärntekniska anläggningar, omhänderta kärnavfall från tidigare kärnteknisk forskning samt att mellanlagra avfallet tills dess att det kan slutförvaras. Svafo har övertagit ägarskapet för flera av anläggningarna inom Studsvik Techpark som tidigare tillhört SNAB. De kemikalier som förekommer i Svafos verksamhet är i första hand industrisprit, smörjolja och drivmedel till fordon.

Cyclife behandlar låg- och medelaktivt radioaktivt avfall. Avfallet som behandlas uppkommer huvudsakligen från kärntekniska anläggningar, men även vissa avfallsslag från sjukhus och forskningsinstitutioner hanteras. Behandlingen sker genom förbränning och pyrolysning samt dekontaminering och friklassning. I smältanläggningen behandlas metallavfall genom segmentering, blästring och smältning. Cyclife håller på att anlägga ny smältanläggning för att kunna hantera mer och större komponenter och kärnkraftsånggeneratorer.

Dessa tre verksamheter är samtliga klassade som farliga verksamheter enligt LSO 2 kap. 4§.



Figur 5. Studsvik Techpark. De delar som är markerade som "framtida anläggningar" är de som i denna utredning betecknas som "tillkommande verksamhet".

4.2.1. Värmekraftcentral

Värmekraftcentralen (VKC) för värmeproduktion består av en oljepanna och flispannor. För flispannorna används torrflis (fast biomassa från skog) som bränsle. Flislagring sker på asfaltsplan utanför VKC. Inlastning sker med hjullastare via en mottagningsficka placerad i ett väderskydd.

Oljepannan är en reservanläggning och används vid haveri på flispanna. Oljepannan används sällan men står redo för start och rörledningar står fyllda med olja dock utan tryck. Oljepanna inklusive oljepumpar startas vid behov manuellt på plats. Inom värmekraftcentralen finns en anläggning för reservkraft (VKCD). Eldningsolja 1 (EO1) används som bränsle till såväl reservkraftsaggregat (en lagertank) som till oljepanna (två lagertankar). Lagertankarna är placerade inomhus i pannhuset. Det finns avloppsbrunnar i pannhuset vilka leder till antingen sanitärt avlopp eller dagvatten.

Cyclifes lagertank och lossningsplats för LNG^d är placerad i anslutning till VKC. Avstånd till närliggande byggnader är cirka 12 meter och till flishantering cirka 20 meter. Distribution av LNG vidare från lagringsplatsen till Cyclifes anläggningar sker via rörledningar placerade i mark.

4.2.2. Vattenreningsverk

Vatten för användning inom Studsvik Techpark renas i vattenreningsverket (VR). Det är placerat i en fristående byggnad. Ett fåtal kemikalier i mindre mängder används inom vattenreningsverket.

4.2.3. Dag- och avloppsvattenhantering

Sanitärt avlopp från Studsvik Techpark renas i avloppsreningsverket (SR) och utsläpp till recipient sker i västra Tvären. Utlopp till recipient är avstängningsbart med fyra bassänger. Sanitärt avlopp kallas även icke-radiologiskt vatten (kategori 6-vatten). Avloppsreningsverket är placerat i en fristående byggnad. Det består av grovgaller, sandfång, luftningsbassäng (biologiskt steg) och sedimentbassäng. Slam från sedimentbassängen leds till en oxideringsbassäng och slamsilo.

Vissa av golvbrunnarna placerade inomhus i byggnader leds till sanitärt avlopp. Ett fåtal kemikalier i mindre mängder används inom avloppsreningsverket.

Dagvatten inom området leds till ett flertal utsläppspunkter i Tvären respektive Trobbofjärden, för mer information se dagvattenutredning.

4.2.4. Intern drivmedelstation

På verksamhetsområdet finns en drivmedelstation för verksamhetens arbetsfordon med möjlighet att tanka diesel. Diesel förvaras i en fristående dubbelmantlad lagertank med tillhörande pump för tankning av fordon. Utrustningen leasas där service och besiktning utförs av leasingföretaget. Dieseltanken installerades 2025 och var då nyttillverkad.

^d LNG – eng. Liquefied natural gas

Påfyllning dieseltanken sker från tankbil. I snitt sker sex påfyllningar per år. Frekvensen för påfyllning är behovsstyrd genom avläsning lokalt då även okulär kontroll görs av drivmedelstationen.

Drivmedelstationen är utrustade med två underjordiska tankar med tillhörande pumpar för bensin och diesel. Denna utrustning har sanerats och ställts av.

4.2.5. Oljebod och MFA-hus

Kemikalieförråd och hantering av farligt avfall är till viss del gemensam med Svafo och Cyclife. Kemikalier såsom etanol, aerosoler, smörj- och hydraulolja samt frätande kemikalier förvaras i IBC, fat eller dunkar placerade i oljeboden. Spillolja, frätande avfall och annat farligt avfall förvaras i MFA-huset. MFA-huset med oljeboden är en fristående byggnad.

4.2.6. Hamn

SNAB har hamn för djupgående fartyg. Hamnen tar inte emot avfall från de fartyg som anlöper, utan fartygen lämnar avfall och bunkrar i andra hamnar.

4.2.7. Kemikaliehantering

Kemikalier inom SNAB:s verksamhet används främst i kraftvärmecentral, vattenreningsverk och avloppsreningsverk men även inom den laborativa verksamheten. Drivmedel (fordonsbränsle) hanteras vid drivmedelsstationen.

Tabell 2. Förteckning över betydande kemikaliehantering inom SNAB:s verksamhet.

Anläggningsdel	Kemikalier och bränslen	Förvaring	Lagrad volym
Avloppsreningsverk	Polyaluminiumklorid	Säckar och fat inomhus	100 liter
	Järnklorid	Fat inomhus	100 liter
Drivmedelsstation	Diesel	Tank utomhus ovan jord	10 000 liter
Laboratorium	Flytande kväve, kvävgas och gasol	Enstaka gasflaskor	-
MFA-hus (KF)	2-takts och 4-takts bensin	Dunkar i kemsåp inomhus	< 100 liter
	AdBlue	IBC inomhus	< 1 000 liter
	Frätande avfall	Dunkar och IBC:er inomhus	< 3 000 liter
	Färg- och lackavfall	Fat, hinkar och dunkar inomhus	< 2 000 liter
	Spillolja	Fat inomhus	< 2 000 liter
Oljebod (KF)	Aerosoler	Kemsåp inomhus	< 100 liter

Anläggningsdel	Kemikalier och bränslen	Förvaring	Lagrad volym
	Etanol	Fat inomhus	200 liter
	Smörj- och hydraulolja	Fat och dunkar inomhus	< 2 000 liter
Vattenreningsverk (VR)	Natriumhypoklorit 14 %-ig	Dunkar	100-200 liter
	Polyaluminiumklorid	Dunkar	100-200 liter
	Natriumklorid och -karbonat	Dunkar	100-200 liter
Värmekraftcentral (VKC)	Eldningsolja 1	Tank inomhus ovan jord	17 000 liter
	Eldningsolja 1	Tank inomhus ovan jord	17 000 liter
	Eldningsolja 1	Tank inomhus ovan jord	24 000 liter
	Träflis	Bränslehög utomhus samt i flisficka	-
	Ammoniumbisulfittlösning 65 %-ig	Dunkar	400 liter
Återvinningscentral (ÅVC)	Kvävgas	Tank utomhus ovan jord	-

4.3. Tillkommande verksamhet

SNAB planerar att bygga anläggningar för mellanlagring och behandling genom pyrolys av radioaktivt avfall (FAB1 och FAB2). Anläggningen FAB1 består av processbyggnad (InDRUM), mellanlagringsdel samt personalbyggnad. Mellanlagringsdelen som planeras innefattar en lagerdel, förvarsfack, buffertfack, omlastningszon och fordonsuppställning. Anläggningen kommer att inkludera en panna för värmeproduktion. Runt anläggningen kommer det uppföras staket i enlighet med krav på fysiskt skydd. Pyrolysen innebär i korthet termisk nedbrytning utan eller med låg och kontrollerad tillförsel av syre. Erfarenheter från InDRUM demo kommer att tas till vara vid utformning och drift av den nya anläggningen. Avfallet är tänkt att levereras till InDRUM-delen av anläggningen i plåtfat, packade i containrar. FAB1-anläggningen planeras vara dimensionerad för att kunna ta emot och behandla upp till 250 fat per år. Byggnaden planeras ha rökgasrening och att vara ansluten till avloppsnätet för radioaktivt avlopp. FAB2-anläggningen är ännu inte projekterad men InDRUM-delen kommer vara utformad på samma sätt som i FAB1 samt kommer vara dimensionerad att kunna ta emot och behandla upp till 1 500 fat per år.

Kvävgasgenerator och propantank kommer placeras utomhus intill anläggningarna. Dessa kommer att leasas av ackrediterat bolag. Propantank kan bli gemensam för FAB1 och FAB2, men separata tankar om 8 m³ vardera kan komma att uppföras. Påfyllning av

propantank kommer utföras av leasingföretaget. Inom anläggningen kommer natriumhydroxid (NaOH) användas i rökgasreningen. Rökgasrening kan bli gemensam för FAB1 och FAB2, men separata anläggningar kan komma att uppföras. Två IBC-tankar om vardera 1 m³ med 20 %-ig NaOH kommer förvaras på spilltråg inomhus inom respektive rökgasreningsanläggning.

Tabell 3. Förteckning över betydande kemikaliehantering inom SNAB:s tillkommande verksamhet.

Anläggningsdel	Kemikalier och bränslen	Förvaring	Lagrad volym
InDRUM	Natriumhydroxid 20 %-ig	IBC inomhus	4 000 liter
	Propan (gasol)	Lagertankar utomhus ovan jord	16 000 liter

I InDRUM Demo kommer farligt avfall att hanteras, utöver de materialtyper som i nuläget testas och hanteras. För att simulera aktivt avfall, kommer några avfallstyper såsom olja och bitumen (miljöfarliga icke-radioaktiva) att pyrolyseras. Material-/avfallsvolymen kommer vara densamma som tidigare.

4.4. Närliggande verksamheter (inom verksamhetsområdet)

Verksamheterna inom Studsvik Techpark har var och en sina egna risk- och hanteringsplaner. Utöver detta finns det en gemensam kris- och beredskapsplan samt gemensamma utrymningsrutiner och samordnade åtgärder för fysiskt skydd.

Verksamheterna har gemensam infrastruktur såsom vägar, vattenförsörjning och avloppssystem för dagvatten och sanitärt avlopp.

Cyclife och Svafo har viss lagring och hantering av kemikalier gemensam med SNAB. Det omfattar bland annat kemikaliehantering i oljebod och MFA-huset samt fyllning av kvävgasflaskor i återvinningscentralen.

Utöver det har Cyclife en lossningsstation och lagertank för LNG^e, vilken är placerad i anslutning till värmekraftcentralen. Lagertankens volym är 58 000 liter. Det finns ett distributionssystem för LNG till Cyclifes anläggningar där den används som bränsle. Inom Cyclife finns även annan gashantering utomhus i tankar och flaskor.

Svafo har utöver ovan nämnda kemikaliehantering även mindre hantering av gasol på flaska samt syrgas som levereras i tankbil.

4.5. Nollalternativ

Nollalternativet antas ur ett riskperspektiv motsvara fortsatt nuvarande tillståndsgiven verksamhet.

^e LNG – liquefied natural gas

5. RISKIDENTIFIERING

I detta avsnitt presenteras de riskkällor som har identifierats. Riskkällor inom och utanför verksamhetsområdet har identifierats, i enlighet med de perspektiv som ska beaktas i MKB-arbete och som beskrivs i avsnitt 3.2. Det skyddsvärda i denna riskbedömning utgörs av människors hälsa och miljön inom och utanför verksamhetsområdet.

5.1. Olycksrisker inom verksamheten

En riskidentifiering avseende scenarier inom verksamheten beaktar bland annat att läckage av kemikalier typiskt kan antas inträffa vid:

- Lossning – till exempel spill, utsläpp eller skadad last. Det avser främst vid lossning av drivmedel, eldningsolja, och propan vid lossning till lagertankar eller vid tankning av fordon.
- Skada vid förvaring inomhus – korrosion eller materialfel.
- Påkörning – till följd av trafikolycka på området.
- Mänskligt handhavandefel.

Andra typer av scenarier som beaktas vid riskidentifieringen inom verksamheten inkluderar bränder med efterföljande släckvattensspridning kan påverka människors hälsa och säkerhet både direkt genom brandpåverkan (förbränning och värmestrålning) och indirekt genom brandgaser, samt miljön vid eventuellt spridning av släckvatten från brandbekämpningsåtgärder:

- Brand i bränsleupplag (flislager) – självantändning eller spridning från närliggande brand
- Brand i hantering av brandfarlig vätska (bensin, diesel, eldningsolja, etanol)
- Brand i hantering av brandfarlig gas (propan)
- Fordonsbrand
- Brand i byggnad

5.1.1. Värme kraftcentral

Eldningsolja (EO1) förvaras i tre lagertankar placerade inom invallning inomhus i pannhuset. Maximal lagrad volym är 27 m³ per tank. Invallningen rymmer 37 m³. Invallningen rymmer mer än 100 % av största tankens volym plus 10 % av övriga tankars samlade volym. Lagertankars överlöp leder till invallningen. Besiktning, service och underhåll sköts av SNAB. Tankarna besiktigas enligt lagstadgat intervall och inga anmärkningar har noterats. Ett typiskt olycksscenario är exempelvis ett läckage från lagertankarna som hamnar i invallningen och som därmed inte bedöms leda till utsläpp till mark eller vatten.

Lossning sker från tankbil och övervakas av chaufför tillsammans med personal från SNAB. Chaufför kan avbryta lossningen via stopp på styrdon. Leverantörens slang används vid lossning. Uppställningsplatsen för tankbil är på grusad yta och är väl

skyddad från annan trafik. Tankbilen kopplas upp med jordningskabel inklusive överfyllnadsskydd. Läckage kan inträffa vid lossning på grund av slang- eller packningsläckage, och bedöms kunna leda till utsläpp i mark med behov av sanering.

Oljepannor är placerade inom samma byggnad. Reservkraftsaggregaten (nöddieslar) är placerade i en utbyggnad till pannhuset. Eldningsolja leds via rörledningar placerade inomhus till brännarplan för oljepannor och till reservkraftsaggregat. Eventuellt läckage kan samlas upp i rännor som leds till en spillgrop. Vid överfyllnad av denna spillgrop kan spill nå brunnar kopplade till dagvatten eller sanitärt avlopp och därmed ge utsläpp till recipient. Rörledningar står fyllda med eldningsolja och denna volym ryms i spillgropen. Dock kan större volymer än vad som kan samlas upp i spillgropen uppkomma om läckaget uppstår under drift av oljepannorna.

5.1.2. Vattenreningsverk

Kemikalier såsom natriumhypoklorit förvaras i vattenreningsverket. Hanteringen sker i lokaler utformade som invallningar och utan avlopp. Det finns avlopp i byggnaden på samma plan som kemikaliehanteringen, men läckage till avlopp bedöms som helt osannolikt. Läckagescenarier i samband med hantering bedöms finnas, och kan leda till spill som dock inte bedöms leda till några betydande utsläpp till mark eller vatten.

5.1.3. Avloppsreningsverk

Kemikalier såsom polyaluminiumklorid och järnklorid förvaras inomhus i säckar och fat i avloppsreningsverket. Förvaringen sker på spilltråg i lokal utan avlopp. Läckage från säck eller fat bedöms inte kunna leda till betydande utsläpp med påverkan på mark eller vatten.

5.1.4. Intern drivmedelsstation

På verksamhetsområdet finns en tankstation med diesel för tankning av verksamheternas fordon. Dieseln förvaras i en dubbelmantlad tank placerad utomhus på hårdgjord (asfalterad) yta, vilket bedöms förhindra läckage till mark. Dieseltanken leasas och har nyligen installerats. Besiktning, service och underhåll sköts av leasingföretaget. Tanken besiktigas enligt lagstadgat intervall och inga anmärkningar har noterats. Lossning sker från tankbil och övervakas av chaufför, som kan avbryta lossningen via stopp på styrdon. Leverantörens slang används vid lossning och chauffören gör en okulär kontroll av slang och packningar inför lossningen. Tankning sker på den hårdgjorda ytan. Den hårdgjorda ytan är asfalterad med en närliggande dagvattenbrunn. Tätning för tätning av dagvattenbrunn och saneringsutrustning finns lätt tillgänglig i en container vid tankstationen.

5.1.5. Oljebod och MFA-hus

Kemikalier såsom etanol, aerosoler, smörj- och hydraulolja samt frätande kemikalier förvaras i IBC, fat eller dunkar placerade i oljeboden. Golvet är hårdgjort (betong) med avlopp som leder till en spillgrop. Aerosoler förvaras i skåp. Vissa behållare är placerade på spilltråg. Läckage i oljeboden bedöms inte kunna leda till utsläpp till mark eller vatten.

Spillolja, frätande avfall och annat farligt avfall förvaras i MFA-huset som är utformad som en invallning. Spillolja samlas upp vid underhåll och överförs till fat med tratt. Golvet är hårdgjord (betong) med avlopp som leder till två spillgropar. Spillgroparna är utrustade med nivåarm kopplat till vakten och tömning sker vid behov. Läckage bedöms inte kunna leda till utsläpp till mark eller vatten.

I såväl oljebod som i MFA-huset förvaras olika typer av kemikalier tillsammans. Vid ett läckage finns därmed en risk att situationen förvärras exempelvis genom att ett läckage av en frätande kemikalie påverkar integriteten på behållare med andra kemikalier.

5.1.6. Återvinningscentral

Kvävgas lagras på återvinningscentralen och används för fyllning av gasflaskor. Ett utsläpp av kvävgas bedöms inte kunna påverka människors hälsa eller miljön utanför verksamhetsområdet.

5.1.7. Brand i bränslelager

Verksamhetens hantering inom bränslelager sker inom en begränsad yta vid värmekraftcentralen.

Vid lagring av träbränslen sker en nedbrytning av mikroorganismer. Denna nedbrytningsprocess avger värme. Initialt medför det en ökad temperatur i en nyligen upplagd bränslehög med flis. Denna process startar en oxidation vilket kan leda till en kraftig temperaturökning. Den förstärks om tillgången till syre är god och värmeavledningen är dålig, vilket kan leda till att materialet självantänder. Normalt stiger temperaturen snabbt i en nyligen upplagd bränslehög, för att sedan stabiliseras och slutligen sjunka. Det sker många bränder i biobränslelager i Sverige årligen, där det stora flertalet endast är mindre glödbränder som snabbt kan släckas av utbildad personal på plats. Det finns dock risk för att det kan uppstå större, långvariga och svårsläckta bränder vid lagring av flishögar.⁵

Torrflis, det bränsle som hanteras av SNAB, har risk för självantändning. Bränslelagret är placerad på yta som endast passeras av ett fåtal fordon. Lastmaskin för hantering av flis parkeras med skyddsavstånd till flislager. Bränslelagret är placerad intill en skogsdunge, men inte i närheten av byggnader. Avståndet är minst 30 meter från LNG-tanken.

SNAB har enligt uppgift följande skyddsåtgärder inarbetade i verksamheten:

- Bränslestackar byggs A-formade för att gynna god avrinning vid nederbörd med begränsad höjd och bredd.
- Bränslet kompakteras ej.
- Rondering sker varje arbetsdag och minst var tredje dag.
- Rengöring sker frekvent av fordon. Underhåll av fordon och tankning sker utanför lagringsområdet.
- Lagringen är inom fysiskt skydd.

- Lämpningsyta finns tillgänglig vid värmekraftcentralen. Hjullastare finns tillgänglig för insats vid eventuell brand.

Vid en fullt utvecklad brand i en bränslehög kan påverkan ske genom värmestrålning, brandrök och spridning av förorenat släckvatten:

- **Värmestrålning**

Allvarlig påverkan från värmestrålning uppkommer vid 15 kW/m^2 , vilket är definition av kritisk nivå (för brandspridning till obehandlat trä) enligt Boverkets föreskrifter^f. Värmestrålning från bränder i högar med flis bedöms ha en kritisk påverkan inom några tiotals meter⁶. Därmed bedöms värmestrålning från bränder i högar med brännbart material enbart kunna påverka inom ett begränsat område vid värmekraftcentralen och därmed endast inom verksamhetsområdet. Avståndet till LNG-tanken bedöms som minst vara cirka 30 meter.

- **Brandrök**

Brandrök från en brand i ett upplag av brännbart avfall bedöms kunna påverka upp till flera kilometer från verksamhetsområdet. Påverkan är beroende av brandens omfattning, vad som brinner samt väderförhållanden, och utgörs i det här avseendet främst av luktstörningar och hälsobesvär för påverkade människor. Vid kraftig rökutveckling kan viktigt meddelande till allmänheten, ett så kallat VMA, utfärdas som uppmanar närboende att inrymma dvs. gå inomhus, stänga dörrar och fönster samt om möjligt stänga av ventilation. Konsekvensbedömningen har utförts för en stor brand, som pågår under flera timmar och tar hänsyn till att människor inryms. Akut hälsopåverkan bedöms vara övergående obehag för personer (tredje person) i brandens vindriktning, där enstaka personer kan behöva uppsöka sjukvård.

- **Förorenat släckvatten**

Vid släckning av en brand förorenas släckvattnet av brandprodukter. Släckvatten kan förorena mark och yt- eller grundvatten. Mängden släckvatten som uppkommer är beroende av brandens storlek, brandens förlopp samt vald släckmetod. Om glödbränder upptäcks tidigt i förloppet kan högen skäras av på vardera sida av glödhärden med hjälp av lastmaskiner, vilket minskar glödhärdens tillgång till brännbart material. Glödhärden och omgivande flis kan därefter lämpas, där material sprids tunt över en yta och kyla med brandvatten. Vid lämpning kan små volymer brandvatten vara tillräckligt för att släcka branden, därmed kan förorenat släckvatten avdunsta eller sugas upp av omgivande flis och minimera den andel som infiltrerar omgivande mark eller förorenar dagvatten.

^f BBRAD 3 - BFS 2013:12. Boverkets allmänna råd om analytisk dimensionering av byggnaders brandskydd, BBRAD. BFS – Boverkets författningssamling.

5.1.8. Brand vid hantering av brandfarliga gaser och vätskor

Brand kan uppstå i hanteringen av brandfarliga vätskor vid drivmedelstation samt i oljebod, MFA-huset och pannhuset. Lokalerna är utrustade med branddetektorer med larm till vakt, vilket säkerställer tidig upptäckt. Vid släckning kan förorenat släckvatten samlas inom byggnaden, dock kan det inte uteslutas att förorenat släckvatten når mark eller dagvattensystem. Vid brand i drivmedelstation kan närliggande dagvattenbrunn tätas med tätningar, dock finns det risk att förorenat släckvatten kan nå mark eller dagvattensystem. Brandrök kan påverka över ett större område, dock med störst påverkan inom verksamhetsområdet.

Vid scenariot brand/explosion i anläggning uppkommer en påverkan från eventuell tryckvåg samt värmestrålning. Sådan påverkan kan ske inom ett större område och därmed nå utanför verksamhetsområdet.

5.1.9. Tillkommande verksamhet

Inom ansökt verksamhet kommer natriumhydroxid hanteras i IBC-kärl. Omlastning kommer att ske utomhus med lagring inomhus på spilltråg. Läckage av natriumhydroxid bedöms inte kunna leda till betydande utsläpp och påverkan på mark eller vatten.

Propan kommer att användas som bränsle för pyrolyseringen på InDRUM i FAB1 och FAB2. Lossnings- och lagringstation kommer uppföras utomhus intill anläggningarna. Lossning sker från tankbil och övervakas av chaufför, som kan avbryta lossningen via stopp på styrdon. Lossningsplats kommer möjliggöra för tankbilen att lämna platsen utan att backa. Anslutningen för tankbilens slang kommer vara placerad med skyddsavstånd till lagertanken. Lagertank/-ar kommer att leasas. Besiktning, service och underhåll kommer skötas av leasingföretaget. Propan är en extremt brandfarlig gas. En preliminär ATEX-utredning finns för InDRUM Demo vilken behöver kompletteras och färdigställas senare i detaljprojekteringen. Ett utsläpp av propan kan leda till en allvarlig påverkan på människors hälsa till följd av värmestrålning och tryckpåverkan vid en eventuell antändning.

5.2. Olycksrisker i omgivningen

5.2.1. Transporter med farligt gods

Närmaste rekommenderade transportled för farlig gods är väg 765 som leder från väg 219 till Studsvik brygga. Båda dessa vägar är utpekade som sekundära transportleder för farligt gods.⁷ Kortaste avståndet till väg 765 är drygt 200 meter. Avståndet är sådant att denna riskkälla inte bedöms nödvändig att beakta i den fortsatta riskanalysen för verksamheten.

5.2.2. Farliga verksamheter eller verksamheter som omfattas av Seveso-lagstiftningen

Inga Sevesoverksamheter är placerade i närheten av verksamhetsområdet.

Verksamheterna Cyclife och Svafo, som verkar inom Studsvik Tech Park, är utpekade farliga verksamheterna enligt LSO 2 kap. §4^g. De är även tillståndspliktiga miljöfarliga verksamheter⁹. Verksamheterna inkluderar hantering av brandfarliga och andra gaser som vid läckage, bränder och andra olycksscenarier kan innebära en påverkan mot omgivningen (och därmed verksamheten vid SNAB), vilket därför beaktas vidare i kommande kapitel.

Cyclife hanterar LNG i samband med lagring och lossning på en plats nära värmekraftcentralen. LNG är en extremt brandfarlig gas. Olyckor med brandfarliga gaser inkluderar olika brandförlopp som kan påverka omgivningen genom värmestrålning eller tryckpåverkan. Vid ett läckage som antänds omgående uppstår en jetflamma som orsakar värmestrålning mot omgivningen. Om ingen antändning sker kan den utsläppta gasen bilda ett brännbart gasmoln som förflyttar sig med vinden och vid senare antändning orsakar en gasmolnsexplosion. Gasmolnsexplosionen orsakar värmestrålning och under vissa mycket specifika förhållanden även tryckvågor mot omgivningen. I sällsynta fall kan även en typ av explosion som kallas BLEVE^g uppstå. En jetflamma bedöms i ett typfall vara maximalt 15 meter och ge påverkan från värmestrålning i närområdet till flammen. Värmestrålningen från en gasmolnsbrand/-explosion bedöms maximalt ge en påverkan inom 50 till 100 meter^h. En BLEVE kan ge påverkan inom flera hundratals meter, ett scenario som bedöms som mycket osannolikt. Det finns därmed en risk för att en olycka vid Cyclifes LNG-hantering kan påverka människor som tillfälligt vistas i intilliggande områden, samt spridas till SNAB:s flishantering vid värmekraftcentralen. Risker kring LNG-anläggningen ingår som underlag till verksamheternas gemensamma nödlägeshantering.

Gashanteringen inom Svafos anläggningar bedöms inte allvarligt kunna påverka integriteten i SNAB:s anläggningar och utreds därför inte vidare.

Cyclife och Svafo har viss lagring och hantering av kemikalier gemensam med SNAB och därmed omfattar de identifierade risker i oljeboden och MFA-huset samtliga verksamheter.

Verksamheterna har dessutom gemensam infrastruktur såsom avloppssystem för dagvatten och sanitärt avlopp, vilket medför att det kan finnas risker inom Cyclifes och Svafos anläggningar vars konsekvenser kan innebära utsläpp via de gemensamma systemen. Beskrivning av dessa risker har inte ingått i underlaget för denna riskbedömning.

^g BLEVE - Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion

^h Uppskattning av konsekvensavstånd baseras på beräkningar utförda i mjukvaran EFFECTS™ version 12.4.0.

6. RISKANALYS, RISKVÄRDERING OCH SKYDDSÅTGÄRDER

I följande avsnitt redovisas resultatet av genomförd riskanalys. Sammanfattning av riskkällor och utredningsstatus åskådliggörs i Tabell 4.

Tabell 4. Sammanfattning av identifierade risker i kapitel 5.

Perspektiv	Riskkälla	Beskrivning
A – påverkan från omgivningen på verksamheten	Transporter med farligt gods	Utpekad rekommenderad farligt gods led leder fram till verksamheten. Utreds inte vidare
	Seveso-verksamheter, farliga verksamheter eller miljöfarliga verksamheter	Verksamheterna Cyclife och Svafo utreds vidare i detta kapitel
B – påverkan från verksamheten på omgivningen	Utsläpp av farliga ämnen	Utreds vidare i detta kapitel
	Brand och släckvatten	Utreds vidare i detta kapitel
C – påverkan inom verksamhetsområdet	Personal utsätts för brandrök	Hanteras som arbetsmiljö-risker. Utreds inte vidare

17 stycken risker har identifierats och analyserats i grovriskanalysmetodiken, se Tabell 5. Bilaga A redovisar ett riskregister med detaljer om genomförda bedömningar och resultat. Bilaga B redovisar de bedömningar av miljökonsekvenser som genomförts enligt IPS handledning.

Resultat redovisas i separata riskmatriser för första person, tredje person (allmänheten) och miljö, se Tabell 6-8. Resultat för andra person redovisas gemensamt med resultat för första person. Siffror i matriser indikerar vilken risk-ID som avses. Understruken siffra i matris avser risk efter effekt av rekommenderade skyddsåtgärder.

Rekommenderade åtgärder har föreslagits och redovisas i Tabell 9, med hänvisning till skadehändelser i riskregister i Bilaga A. I tabellen framgår vilka rekommenderade åtgärder som SNAB åtar sig att genomföra. Klardatum avser när den rekommenderade åtgärden ska ha införts i verksamheten.

Tabell 5. Sammanfattning av analyserade risker i grovriskanalysen.

Risk ID	Händelse (Risk för...)
1	Läckage av diesel från lagertank vid drivmedelsstationen
2	Läckage av diesel vid lossning från tankbil till drivmedelsstation
3	Läckage av diesel vid tankning av fordon på drivmedelsstationen
4	Brand i dieselhantering
5	Läckage av EO1 vid lossning från tankbil till pannhus
6	Läckage av EO1 från lagertankar eller pumpar i pannhus
7	Läckage av EO1 från rörledningar mellan lagertankar och brännarplan
8	Brand i oljelager i pannhus (VKC)
9	Brand i flislager på asfaltsplanen (VKC)
10	Brand i flisficka (VKC)
11	Läckage av kemikalier i vattenreningsverk (VR)
12	Läckage i oljebod (KF)
13	Läckage i MFA-hus (KF)
14	Brand i MFA-hus (KF)
15	Läckage i avloppsreningsverk
16	Läckage natriumhydroxid
17	Brand propanlager

Tabell 6. Identifierade skadehändelser med avseende på konsekvenser för första och andra person, vilket avser personer involverade i verksamheten inklusive chaufförer och underentreprenörer samt personal vid angränsande verksamheter inom Studsvik Techpark.

Sannolikhet	Mer än en gång per år	5					
	En gång per 1 – 10 år	4					
	En gång per 10 – 100 år	3					
	En gång per 100 – 1 000 år	2		9, 14, 17			
	Mindre än en gång per 1 000 år	1		4, 8			
			1	2	3	4	5
Konsekvens	Människor		Övergående lindriga obehag, lättare blessyr, första hjälpen	Enstaka skadade, varaktiga obehag	Enstaka svårt skadade. Svåra obehag, bestående men.	Ett dödsfall eller flera svårt skadade.	Flera döda eller tiotals svårt skadade.

Tabell 7. Identifierade skadehändelser med avseende på konsekvenser för tredje person, vilket avser allmänheten.

Sannolikhet	Mer än en gång per år	5					
	En gång per 1 – 10 år	4					
	En gång per 10 – 100 år	3					
	En gång per 100 – 1 000 år	2	14	9, 17			
	Mindre än en gång per 1 000 år	1	4, 8				
			1	2	3	4	5
Konsekvens	Människor		Övergående lindriga obehag, lättare blesyr, första hjälpen	Enstaka skadade, varaktiga obehag	Enstaka svårt skadade. Svåra obehag, bestående men.	Ett dödsfall eller flera svårt skadade.	Flera döda eller tiotals svårt skadade.

Tabell 8. Identifierade skadehändelser med avseende på konsekvenser för miljö.

Sannolikhet	Mer än en gång per år	5					
	En gång per 1 – 10 år	4					
	En gång per 10 – 100 år	3	6, 11, 12, 13, 15, 16				
	En gång per 100 – 1 000 år	2		10, 14	1, 2, 5, 9 5		
	Mindre än en gång per 1 000 år	1		3	4, 7, 8 1, 2, 7, 9		
			1	2	3	4	5
Konsekvens	Miljö		Ingen egentlig skada.	Övergående kortvarig skada med liten utbredning.	Reversibel långvarig skada med liten utbredning eller kortvarig skada med stor utbredning.	Permanent skada med lite utbredning eller långvarig skada med stor utbredning.	Permanent skada med stor utbredning.

Tabell 9. Sammanfattning av analyserade risker i grovriskanalysen.

Nr	Beskrivning av åtgärd	Åtgärd genomförs? (Ja/Nej)	Klardatum	Risk ID
R1	Koppla dagvattenbrunn intill tankstationen till oljeavskiljare. Säkerställ att service och kontroll utförs av oljeavskiljaren.	Ja	Q2-Q3 2027	1, 2
R2	Saneringsutrustning placeras ut lätt tillgänglig vid pannhusets lossningsplats.	Ja	Q2-Q3 2026	5
R3	Installera nivåindikering i spillgrop för att säkerställa tidig upptäckt av läckage.	Ja	Q4 2026	7
R4	Lagring av flis begränsas till A-formad hög där bredden är max dubbla höjden.	Ja	Q4 2026	9
R5	Utred tillsammans med räddningstjänsten om personal ska ha kompetens att släcka brand i flishög med hjälp av lämpning.	Ja	Utredning genomförs till Q3 2026	9
R6	Inför separata invallningar för hantering av frätande kemikalier från olje- och etanolhantering	Ja	Q4 2026	10, 13
R7	Inför hantering i separata utrymmen för mycket brandfarliga vätskor och oljor eller frätande kemikalier/avfall.	Ja	Q4 2026	10, 13

7. SLUTSATS

Analysen visar att verksamheten medför ett antal olycksscenarier med möjlig påverkan på människors hälsa och miljön. Riskerna bedöms dock utifrån tillämpad metodik vara så låga att de är på en acceptabelt låg nivå avseende påverkan på människors hälsa (både första, andra och tredje person). Tre risker med möjlig påverkan på miljön har bedömts vara på en sådan nivå att alla rimliga skyddsåtgärder är nödvändiga enligt tillämpad metodik. Mot bakgrund av detta rekommenderas ett antal skyddsåtgärder att vidtas vid verksamheten:

- Koppla dagvattenbrunn intill tankstationen till oljeavskiljare. Säkerställ att service och kontroll utförs av oljeavskiljaren.
- Saneringsutrustning placeras ut lätt tillgänglig vid pannhusets lossningsplats.
- Installera nivåindikering i spillgrop för att säkerställa tidig upptäckt av läckage.
- Lagring av flis begränsas till A-formad hög där bredden är max dubbla höjden.
- Utred tillsammans med räddningstjänsten om personal ska ha kompetens att släcka brand i flishög med hjälp av lämpning.
- Inför separata invallningar för hantering av frätande kemikalier från olje- och etanolhantering
- Inför hantering i separata utrymmen för mycket brandfarliga vätskor och oljor eller frätande kemikalier/avfall.

Studsvik åtar sig att genomföra dessa skyddsåtgärder och riskpåverkan förknippad med verksamheten bedöms vara tolerabel. I förhållande till kraven i miljöbalken bedöms därmed verksamheten i skälig omfattning vara utformad för att skydda mot skador och olägenheter för människors hälsa och miljön.

8. REFERENSER

- ¹ MSB (2012). *Olycksrisker och MKB*. Publikationsnummer MSB387, reviderad september 2012
- ² SIS (2018). *Svensk Standard SS-ISO 31000:2018. Riskhantering – Vägledning*. Utgåva 2, ICS: 03.100.01. Stockholm: Swedish Standards Institute (SIS).
- ³ IPS – Intressentföreningen för processsäkerhet (2021). *Miljöriskbedömning. Metod för bedömning av miljökonsekvens av kemikalieolyckor*.
- ⁴ IPS – Intressentföreningen för processsäkerhet (2012). *Handledning om riskkriterier*.
- ⁵ Jansson, G. (2021). *Lagringslathund för biobränslen*. Stockholm: Svenska Bioenergiföreningen (Svebio)
- ⁶ Structor Riskbyrå (2016). *PM Skyddsavstånd Friledningar*
- ⁷ Trafikverket (hämtat 2026-01-23) *NVDB på karta* <https://nvdbpakarta.trafikverket.se/map>
- ⁸ Nyköpings kommun (hämtat 2026-01-23) *Farliga verksamheter i ditt område* <https://www.nykoping.se/kommun--politik/trygghet-och-sakerhet/risker-och-sarbarheter-i-var-kommun/farliga-verksamheter-i-ditt-omrade>
- ⁹ Länsstyrelsen (hämtat 2024-12-27) *LstAB Länskarta Stockholms län* <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=d1b3761e5e944f129a698acc7e7ed183>

BILAGA A – RISKREGISTER

Risk ID	Händelse (Risk för...)	Orsak (...på grund av...)	Konsekvens (...leder till...)	Planerade skyddsåtgärder (S)	Sannolikhet	Första person	Andra person	Tredje person	Miljö	Rekommenderade åtgärder (R) / Kommentarer (K)
1	Läckage av diesel från lagertank vid drivmedelsstationen	Påkörning eller annan mekanisk åverkan Ventil- eller packningsläckage. Korrosion Handhavandefel	Läckage till dagvatten	S1. Dubbelmantlad tank S2. Nivåmätning lokalt S3. Återkommande besiktning av lagertank. S4. Tätning för tätning av dagvattenavlopp och saneringsutrustning lätt tillgänglig S6. Lagertank placerad på hårdgjord yta (asfalterad).	2 1	-	-	-	3 3	K1. Lagertanken leasas, där service och besiktning utförs av leasingföretaget. R1. Koppla dagvattenbrunn intill tankstationen till oljeavskiljare. Säkerställ att service och kontroll utförs av oljeavskiljaren.
2	Läckage av diesel vid lossning från tankbil till drivmedelsstation	Överfyllnad Mekanisk åverkan Slang- eller packningsläckage vid lossning Påkörning	Läckage till dagvatten	S1. Dubbelmantlad tank S2. Nivåmätning lokalt S3. Återkommande besiktning S4. Chaufför på plats vid lossning och kan stoppa lossningen. ADR-utbildad. Leverantörs slang används vid lossning. S5. Tätning och saneringsutrustning lätt tillgänglig S6. Tankbil placerad på hårdgjord yta (asfalterad).	2 1	-	-	-	3 3	R1. Koppla dagvattenbrunn intill tankstationen till oljeavskiljare. Säkerställ att service och kontroll utförs av oljeavskiljaren.
3	Läckage av diesel vid tankning av fordon på drivmedelsstationen	Överfyllnad Mekanisk åverkan Slang- eller packningsläckage vid tankning	Läckage till dagvatten	S1. Fordon placerad på hårdgjord yta (asfalterad) S2. Överfyllnadsskydd med automatisk avstängning vid tankning av fordon. S3. Tankning utförs manuellt, personal på plats. S4. Tätning och saneringsutrustning lätt tillgänglig.	1	-	-	-	2	

Risk ID	Händelse (Risk för...)	Orsak (...på grund av...)	Konsekvens (...leder till...)	Planerade skyddsåtgärder (S)	Sannolikhet	Första person	Andra person	Tredje person	Miljö	Rekommenderade åtgärder (R) / Kommentarer (K)
4	Brand i dieselhantering	Fordonbrand Fel i elektrisk utrustning	Brandrök till luft	S1. Rondering dagligen S2. Återkommande besiktning av lagertank.	1	2	2	1	-	K1. Lagertanken är placerad med avstånd till byggnader och brännbart material. I händelse av brand i närliggande byggnad bedöms brandspridning till lagertanken vara osannolikt. K2. Drivmedelsstation är placerad på en öppen väl synlig yta och därmed kan en brand upptäckas tidigt.
			Läckage av förorenat släckvatten till dagvatten		1	-	-	-	3	
5	Läckage av EO1 vid lossning från tankbil till pannhus	Överfyllnad Påkörning eller annan mekanisk åverkan Slang- eller packningsläckage vid lossning	Läckage till mark	S1. Övervakad lossning av chaufför och egen personal, med tillgång till styrdon för stopp av pump. ADR-utbildade. Leverantörs slang används vid lossning. S2. Överfyllnadsskydd och jordningskabel ansluts till tankbil. S3. Okulär kontroll av slang och packningar inför lossning.	2 2	-	-	-	3 3	K1. Inga eller endast enstaka lossningar utförs per år, eftersom oljepanna endast används som reservkraft. Tankbil står uppställd utomhus på grusad yta vid lossning. Slang och jordningskabel kopplas till fasta anslutningar på pannhusets vägg. K2. Två dagvattenbrunnar finns i närheten av tankbilens uppställningsplats, men avståndet bedöms vara så stort att läckage ej kontaminerar dagvattnet. R2. Saneringsutrustning placeras ut lätt tillgänglig vid pannhusets lossningsplats.
6	Läckage av EO1 från lagertankar eller pumpar i pannhus	Ventil- eller packningsläckage. Mekanisk åverkan Korrosion Handhavandefel	Läckage till invallning	S1. Invallning, volym 37 m ³ . S2. Besiktning av lagertankar enligt lagstadgat intervall. S3. Rondering dagligen	3	-	-	-	1	K1. Läckaget kan ej nå mark eller vatten utan samlas upp i invallning. Detta är en oönskad skadehändelse och därför sätts konsekvensen till 1 istället för (-).

Risk ID	Händelse (Risk för...)	Orsak (...på grund av...)	Konsekvens (...leder till...)	Planerade skyddsåtgärder (S)	Sannolikhet	Första person	Andra person	Tredje person	Miljö	Rekommenderade åtgärder (R) / Kommentarer (K)
7	Läckage av EO1 från rörledningar mellan lagertankar och brännarplan	Ventil- eller packningsläckage. Mekanisk åverkan Korrosion Handhavandefel	Läckage till recipient via avloppsbrunnar för sanitärt avlopp i golv	S1. Rörledningar inomhus (skyddad placering). S2. Besiktning av trycksatta rörledningar enligt lagstadgat intervall. S3. Rännor i golv leder till spillgrop, volym 1,5 m ³ .	1 1	-	-	-	3 3	K1. Rörledningar står fyllda med EO1. Systemet provkörs årligen. Pannor inklusive pumpar startas manuellt på plats. Oljepannor är reservkraft, därmed körs de sällan. K2. Total volym EO1 i rörledning ryms i spillgrop. Bedömning av konsekvens är för läckage när oljepanna är i drift. R3. Installera nivåindikering i spillgrop för att säkerställa tidig upptäckt av läckage.
8	Brand i oljelager i pannhus (VKC)	Fel i elektrisk utrustning	Brandrök till luft	S1. Brandskydd/-detektorer S2. Rondering dagligen S3. Invallning	1	2	2	1	-	
			Släckvatten sprids till omgivande mark och grundvatten		1	-	-	-	3	
9	Brand i flislager på asfaltsplanen (VKC)	Självantändning Närliggande brand, såsom fordonbrand eller mark-/skogsbrand	Brandrök till luft	S1. Dedikerad lagringsplats på asfalterad yta. S2. Ingen kompaktering S3. Daglig rondering	2	2	2	2	-	K1. Flislager är placerad på yta som endast passeras av ett fåtal fordon. Lastmaskin för hantering av flis parkeras med skyddsavstånd till flislager. K2. Flislagret är placerad intill en skogsdunge. K3. Flislagret är ej placerat i närheten av byggnader. R4. Lagring av flis begränsas till A-formad hög där bredden är max dubbla höjden. R5. Utred tillsammans med räddningstjänsten om personal ska ha kompetens att släcka brand i flishög med hjälp av lämpning.
			Släckvatten sprids till omgivande mark och dagvatten		2 1	-	-	-	3 3	

Risk ID	Händelse (Risk för...)	Orsak (...på grund av...)	Konsekvens (...leder till...)	Planerade skyddsåtgärder (S)	Sannolikhet	Första person	Andra person	Tredje person	Miljö	Rekommenderade åtgärder (R) / Kommentarer (K)
10	Brand i flisficka (VKC)	Självantändning Dammexplosion/ glödbland	Brandrök till luft	S1. Brandskydd/-detektorer S2. Daglig rondering S3. Förebyggande underhålls utförs av utrustning	2	2	2	1	-	K1. Förorenat släckvatten samlas främst i flisfickan.
			Släckvatten sprids till dagvatten		2	-	-	-	2	
11	Läckage av kemikalier i vattenreningsverk (VR)	Ventil- eller packningsläckage. Mekanisk åverkan Handhavandefel	Läckage till invallning	S1. Kemikalier inklusive doseringspumpar placerade i lokal utan avlopp S2. Lokal nivåmätning S3. Daglig rondering	3	-	-	-	1	K1. Lagring sker i behållare cirka 100-200 liter. K2. Hypoklorit vilket är mycket giftigt för vattenlevande organismer förvaras i vattenreningsverket. Den mellanlagras som en koncentrerad lösning, vilken späds ut inför hantering. K3. Läckaget kan ej nå mark eller vatten utan samlas upp i invallning. Detta är en oönskad skadehändelse och därför sätts konsekvensen till 1 istället för (-).
12	Läckage i oljebod (KF)	Mekanisk åverkan Korrosion Handhavandefel	Läckage till invallning	S1. Uppsamlingsfat för oljespill placerat på spilltråg S2. Brandskydd/-detektorer S3. Lokalen utformad som en invallning med avlopp till spillgrop. Tömning sker vid behov.	3	-	-	-	1	K1. I förrådet lagras hydrauloljor, smörjoljor, etanol, aerosoler samt frätande ämnen i fat, dunkar och flaskor. K2. Läckaget kan ej nå mark eller vatten utan samlas upp i invallning. Detta är en oönskad skadehändelse och därför sätts konsekvensen till 1 istället för (-). R6. Inför separata invallningar för hantering av frätande kemikalier från olje- och etanolhantering R7. Inför hantering i separata utrymmen för mycket brandfarliga vätskor och oljor eller frätande kemikalier/avfall.

Risk ID	Händelse (Risk för...)	Orsak (...på grund av...)	Konsekvens (...leder till...)	Planerade skyddsåtgärder (S)	Sannolikhet	Första person	Andra person	Tredje person	Miljö	Rekommenderade åtgärder (R) / Kommentarer (K)
13	Läckage i MFA-hus (KF)	Ventil- eller packningsläckage. Mekanisk åverkan Korrosion Handhavandefel	Läckage till invalning	S1. Brandfarliga vätskor placerade i kemsåp. S2. Brandskydd/-detektorer S3. Lokalen utformad som en invalning med avlopp till spillgrop. Spillgrop utrustad med nivåalarm. Tömning sker vid behov.	3	-	-	-	1	K1. I förrådet förvaras brandfarliga vätskor, frätande kemikalier och farligt avfall. Lagring sker i dunkar, fat och IBC:er K2. Läckaget kan ej nå mark eller vatten utan samlas upp i invalning. Detta är en oönskad skadehändelse och därför sätts konsekvensen till 1 istället för (-). R6. Inför separata invalningar för hantering av frätande kemikalier från olja- och etanolhantering R7. Inför hantering i separata utrymmen för mycket brandfarliga vätskor och oljor eller frätande kemikalier/avfall.
14	Brand i MFA-hus (KF)	Fel i elektrisk utrustning	Brandrök till luft	S1. Brandskydd/-detektorer S2. Daglig rondering	2	2	2	1	-	
		Handhavandefel	Släckvatten sprids till dagvatten		2	-	-	-	2	
15	Läckage i avloppsreningsverk	Mekanisk åverkan Handhavandefel	Läckage till invalning	S1. Förvaring på spilltråg S2. Hantering placerad i lokal utan avlopp	3	-	-	-	1	K1. I avloppsreningsverket förvaras järnklorid och polyaluminiumklorid. Lagring sker i säckar och fat. K2. Läckaget kan ej nå mark eller vatten utan samlas upp i invalning. Detta är en oönskad skadehändelse och därför sätts konsekvensen till 1 istället för (-).

Risk ID	Händelse (Risk för...)	Orsak (...på grund av...)	Konsekvens (...leder till...)	Planerade skyddsåtgärder (S)	Sannolikhet	Första person	Andra person	Tredje person	Miljö	Rekommenderade åtgärder (R) / Kommentarer (K)
Ansökt tillkommande verksamhet										
16	Läckage natriumhydroxid	Ventil- eller packningsläckage. Mekanisk åverkan Korrosion Handhavandefel	Läckage till invalning	S1. Lagring i IBC-behållare placerade på spilltråg. Pump placerad inom invalning S2. Lagring inomhus S3. Daglig rondering S4. Omlastning vid leverans sker på hårdgjord (asfalterad) yta	3	-	-	-	1	K1. Separata anläggningar för rökgashantering och lager för natriumhydroxid kan bli aktuellt för FAB1 och FAB2. K2. Läckaget kan ej nå mark eller vatten utan samlas upp i invalning. Detta bedöms som en oönskad skadehändelse och därför sätts konsekvensen till 1 istället för (-).
17	Brand propanlager	Läckage utrustning + tändkälla, orsakat av Ventil- eller packningsläckage. Mekanisk åverkan Korrosion Handhavandefel	Brandrök till luft	S1. Lagertank med tillhörande utrustning placerad inom sekundärt områdesskydd S2. Lossningsplats för tankbil placerad med skyddsavstånd till lagertank. Tankbilens uppställning under lossning möjliggör avfärd utan backning. S3. Chaufför på plats vid lossning och kan stoppa lossningen. ADR-utbildad. Leverantörs slang används vid lossning. S4. EX-klassad utrustning. Riskbedömning ATEX inkl. explosionsskyddsdokumentation S5. Jordning förreglar lossning. S6. Brandskydd/-detektorer	2	2	2	2	-	K1. Separata propanlager kan bli aktuellt för FAB1 och FAB2. K2. Utrustningen kommer utföras enligt branschstandard (Energigas Sverige). Lagertanken kommer troligen leasas eller köpas in från gasleverantör. Service och besiktning kommer utföras enligt deras anvisningar.

BILAGA B – BEDÖMNING AV IDENTIFIERADE SKADEHÄNDELSERS KONSEKVENSN FÖR MILJÖ

Nedan redovisas per aspekt vad som främst ingått i bedömning av miljökonsekvenser enligt IPS metod för miljöriskbedömning. Mer detaljerad beskrivning av respektive identifierad skadehändelse framgår i riskregistret i Bilaga A. Resultat från bedömningen redovisat per skadehändelse och aspekt framgår av Figur 6. Kort beskrivning av respektive skadehändelse framgår av Tabell 10. Översättningstabell mellan miljökonsekvenspoäng enligt IPS metod till miljökonsekvensklass som korrelerar med kriterier för konsekvenser angivna i riskmatrisen framgår av Tabell 11.

1. Utsläppt kemikaliemängd

I utsläppt mängd med skadereduktion tas hänsyn till de skyddsåtgärder som finns vid anläggningen såsom invallningar, uppsamlingsgropar, oljeavskiljare i dagvattensystem och liknande skyddsåtgärder. Vid lossningsplatser har hänsyn tagits till att alla lossningar övervakas av chaufförer och/eller personal på plats.

Släckvattenvolymer vid brand i flishög bedöms som stora ($100 - 1\,000\text{ m}^3$), dvs. bedömning har gjorts för en omfattande brand. Volymer från övriga bränder bedöms som medelstora ($10 - 100\text{ m}^3$) eftersom uppsamling kan ske i fickor, uppsamlingsgropar eller invallningar.

2. Kemikalien miljöegenskaper

Eldningsolja och diesel bedöms i näst högsta steget i skalan eftersom dessa klassificerade som miljöfarliga.

Släckvatten från brand i flishög bedöms lågt eftersom det är skogsflis.

Släckvatten från brand i diesel, eldningsolja, oljebod eller MFA-hus bedöms enligt medelnivå poäng eftersom släckvattnet kan rester från kemikaliehantering och att brandskum kan komma att användas vid insats.

3. Utbredning av den utsläppta kemikalien

Verksamhetens område är på ett släntat område med hårdgjorda och grusade ytor på fyllning samt fyllning ovan sandig morän. Hårdgjorda ytor utomhus är asfalterade med dagvattenbrunnar. Därmed har spridning utomhus bedömts kunna ske via dagvatten till ytvatten och på vissa platser via markinfiltration till grundvatten.

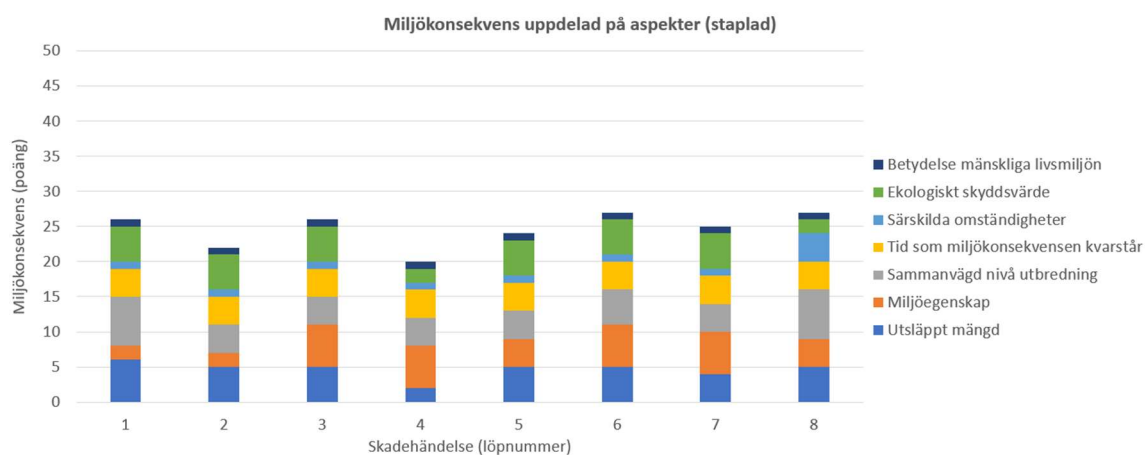
4. Tid som den uppkomna miljökonsekvensen kvarstår
Vid bedömning har hänsyn tagits till det farliga ämnets egenskaper och möjlighet till sanering.
5. Särskilda omständigheter
Aspekten har endast använts för scenariot brand i pannhus för att ta höjd för att skum kan komma att användas vid en släckinsats
6. Områdets ekologiska skyddsvärde
Utlöppspunkter för dagvatten och flödesriktningen för grundvatten för de områden där bränslen och kemikalier hanteras leder till Tvären. Bedömningen har därmed bedömts vara på medelnivå och ett område med betydande inslag av sjö/hav. Vid begränsad spridning inom verksamhetens område har detta bedömts med låg poäng (industrimark med litet inslag av naturmark).
7. Områdets betydelse för den mänskliga livsmiljön
Påverkan från de identifierade scenarierna på mänsklig livsmiljö bedöms vara låg.

Tabell 10. Identifierade skadehändelser som bedömts enligt IPS metod. Löpnummer korrelerar med löpnummer för skadehändelser redovisade i Figur 6.

Löpnr.	Skadehändelse	Miljökonsekvens-poäng	Miljökonsekvens-klass	Risk. ID enligt Bilaga A
1	Brand flishög; förorenat släckvatten	26	3	9
2	Brand flisficka; förorenat släckvatten	22	2	10
3	Drivmedelsstation; läckage lossning diesel	26	3	1, 2
4	Drivmedelsstation; läckage tankning diesel	20	2	3
5	Brand drivmedelsstation; förorenat släckvatten	24	2	4
6	Pannhus; läckage lossning EO1	27	3	5
7	Pannhus; läckage inomhus från rörledning	25	3	7
8	Brand i pannhus; förorenat släckvatten	27	3	8

Tabell 11. Miljökonsekvensklass utifrån summan av miljökonsekvenspoäng. Miljökonsekvensklass korrelerar med kriterier för konsekvenser för miljö enligt riskmatris.

Miljökonsekvenspoäng.	Miljökonsekvensklass
7-18	1
19-24	2
25-30	3
31-36	4
37-49	5



Figur 6. Miljökonsekvens uppdelad på aspekter (staplad).