



PM-Riskbedömning gällande industriverksamhet samt skred av förorenad mark

Preliminärhandling 2011-12-20

Norconsult 

PM-Riskbedömning gällande industriverksamhet samt skred av förorenad mark

Preliminärhandling 2011-12-20

Beställare: Göteborgs Stad Stadsbyggnadskontoret
Stadsbyggnadskontoret
403 17 GÖTEBORG

Beställarens representant:

Konsult: Norconsult AB
Box 8774
402 76 Göteborg

Uppdragsledare
Handläggare Niklas Egriell
Ksenija Orlovskaya, Daniel Svärd och Niklas Egriell

Uppdragsnr: 102 20 36

Filnamn och sökväg: \\norconsult.no\dfs\swe\got\n-data\102\20\1022036\0-mapp\09 beskr-utredn-pm-kalkyl\riskutredning skred.doc

Kvalitetsgranskad av: Katarina Holmgren

Tryck: Norconsult AB

Innehållsförteckning

Sammanfattning	4
Inledning	4
Bakgrund.....	5
Områdesbeskrivning	6
Metodik.....	7
Risker- Skred med förorenad mark	9
Risker med SKF:s industriproduktion.....	13
Översiktlig beskrivning av industriverksamheten.....	13
Explosionsrisk.....	15
Gasoltanken	15
Naturgas i inkommande ledning	15
Naturgas i utgående ledning vid E-härden.....	15
Brand med bildande av farliga gaser	15
Brand i byggnad	15
Storbrand	16
Utsläpp av lösningsmedel.....	16
Utsläpp av oljerök/oljedimma	16
Utsläpp av nitrösa gaser	17
Scenarier/Konsekvenser	17
Skred och föroreningar	17
SKF:s industriverksamhet på sydsidan Säveån	24
Explosion.....	24
Brand	25
Utsläpp av lösningsmedel (händelse nr 15).....	26
Utsläpp av oljerök/oljedimma (händelse nr 16)	27
Utsläpp av nitrösa gaser (händelse nr 17)	27
Diskussion och slutsatser	28
Skred och föroreningar	28
SKF:s industriverksamhet på sydsidan Säveån	30
Referenser.....	31

Sammanfattning

Två riskbedömningar har genomförts i denna rapport. En riskbedömning av skred med förorenad mark inom kv Gösen vid Sävveån samt en riskbedömning av hur industriverksamheten på SKF på sydsidan av Sävveån kan påverka hälsan hos människor inom kv Gösen. Detta till följd av förändringar i detaljplanen vilka kommer leda till en förflyttning av SKF:s verksamhet från kv Gösen till sydsidan av Sävveån och byggnation av bostäder, handel och kontor i kv Gösen.

Riskbedömningen visade på att riskerna för människors hälsa i kv Gösen från pågående industriverksamhet på sydsidan av Sävveån är små. Riskerna för människors hälsa och miljön till följd av skred i kv Gösen har bedömts finnas vilket bör beaktas i kommande arbeten.

Inledning

På uppdrag av Göteborgs stad har Norconsult AB utfört en översiktlig riskbedömning med hänsyn till ny detaljplan för kvarteren Gösen och Makrillen i Gamlestaden, Göteborg. Riskbedömningen avser endast risker med skred av förorenad mark i kv Gösen vid Sävveån, samt risker med SKF:s industriverksamhet på sydsidan Sävveån, för framtida boende, kontor och handel i kvarteren Gösen och Makrillen på nordsidan ån. Utredningen utförs i samband med framtagandet av den nya detaljplanen, se berört område i **Figur 1** Syftet med utredningen är att belysa de risker som finns. Riskerna baseras på sannolikheten för olika händelser kombinerat med konsekvenserna för miljö och hälsa vid de olika händelserna.



Figur 1 Utredningens omfattning.

Bakgrund

Kommunen utarbetar för närvarande en ny detaljplan som omfattar delar av SKF:s industriområde i närheten av Sävveån (kv Gösen), omkring 2 km uppströms åns utlopp i Göta Älv. I planområdet ingår även ett markavsnitt norr om Artillerigatan (i kv Makrillen) och två avsnitt söder om Sävveån där nya vägar planeras. Detaljplanen innebär en omvandling av f d industriområden m m inom kvarteren Gösen och Makrillen till en blandstad med handel, bostäder, verksamheter, kultur m m.

Det är känt att delar av marken inom SKF:s område är förorenade. I miljötekniska markundersökningar som har utförts i området har förhöjda halter av metaller, PAH och olja påvisats. Eftersom området gränsar till Sävveån bedöms det viktigt att utreda riskerna som ett skred med förorenade massor kan innebära för Sävveån.

En omstrukturering av SKF:s verksamhet sker genom att all verksamhet successivt flyttas över till södra sida av Sävveån. Det är därför som området på nordsidan av ån alltmer kunnat friställas för bostäder, handel och kontor. Den utvecklade industriverksamheten på sydsidan ån skulle i viss mån kunna påverka de nya bostäderna och kontoren i berört planområde på nordsidan Sävveån. Därför ingår också i detta PM en översiktlig riskbedömning av industriverksamheten kontra bostäderna och kontoren.

Områdesbeskrivning

Kvarteret Gösen omfattar delar av SKF:s område och ligger mellan Artillerigatan och Sävån. Området består för närvarande av industribyggnader, hårdgjorda ytor samt åbanken med träd och grönytor.

SKF:s område, som är ca 1,5 km långt i huvudsak i öst-västlig riktning och som bredast omkring 0,5 km, omges i norr och nordost av bostadsområden, i öster av småindustri, i söder av rangerbangård, småföretag samt vägutfarten åt öster från Göteborg samt slutligen i väster och nordväst av diverse företagsverksamhet och småindustri.

Området utgör en del av Sävåns dalgång. Dalgången sträcker sig i öst-västlig riktning och omgärdas av bergsområden både i norr och söder. Däremellan finns låglänt mark som sluttar svagt ned mot åravinerna för Sävån. Åravinerna har relativt branta erosionsslänter (WSP 2011-09-20).

Från åbrinken sluttar markytan ned med släntlutningen 1:3 mot åbotten. Åbotten ligger på nivån +7 m +8 m på sträckan, vilket motsvarar ca 4-10 m under omgivande mark. Medelvattenytan i Sävån ligger på nivån +10,2 m. Åbrinken är bevuxen med gräs, buskar stora lövträd och är utmed större delen av sträckan försedd med erosionsskydd.

Jordlagrena utmed Sävån utgörs främst av lera följt av friktionsjord på berg. Inom exploaterade markområden överlagras leran av fyllning. Inom grönytor, såsom åbrinken, saknas dock fyllningen och jorden består överst av vegetationsjord.

Planområdet i sin helhet domineras av bebyggelse och hårdgjorda ytor. Den naturmiljö som förekommer finns främst i närheten av Sävån. Naturmiljön vid ån kan delas in i två distinkta zoner. De båda zonerna delas av ett stängsel som sträcker sig parallellt med ån. Närmast vattnet finns en några meter bred zon med unga lövträd som vuxit upp i befintligt erosionsskydd av makadam.

I zonen ovanför stängslet är naturmiljön parkartad. Här finns skötta gräsmattor med mer eller mindre glest stående lövträd.

Säveåns sträckning från Aspen till utloppet i Göta Älv tillhör ett av de Natura 2000-områden enligt EU:s art- och habitatdirektiv som regeringen godkänt. Den naturtyp som särskilt pekats ut för Natura 2000-området är ”Naturliga större vattendrag av fennoskandisk typ”. Den art som pekats ut enligt art- och habitatdirektivet är i detta fall lax *Salmo salar*.

Säveån är av riksintresse för naturvård och ingår i objekt ”Säveån, Nääs, Öjared, Aspen”. Ån är lek- och uppväxtområde för ett ursprungligt bestånd av lax, vilken bedöms ha mycket stort skyddsvärde med få motsvarigheter i landet. Även Natura 2000-området Säveån utgör ett område av riksintresse enligt miljöbalken.

Förorenad mark har påträffats i olika delar av området. Föroreningssituationen är inte fullt ut klarlagd och eftersom fyllnadsmassor förekommer på stora delar av området är föroreningssituationen varierande inom det aktuella området.

Metodik

Denna riskbedömning är en översiktlig kvantitativ bedömning som bygger på befintligt underlag som listas längst bak i rapporten under ”Referenser”. Risk definieras mestadels som sannolikheten för oönskade händelser multiplicerat med konsekvenserna av dessa händelser.

Sannolikheterna för olika händelser har uppskattats i enlighet med **Tabell 1**.

Därefter bedöms konsekvenserna för miljö och hälsa (gäller skred) eller bara hälsa (risker med SKFs industriproduktion) enligt kriterierna som redovisas i **Tabell 2**. Dessa är baserade på fd. Räddningsverkets kriterier (Räddningsverket 2003) men har anpassats för att kunna användas för den aktuella situationen. Räddningsverket är numera en del av Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap, MSB.

Tabell 1 Kvantifiering av sannolikheter i Tabell 1, några exempel ges i den högra kolumnen

Mycket liten sannolikhet	Mindre än en gång per 1000 år	En person i ett samhälle på 40 000 personer träffas av ett störtande flygplan
Liten sannolikhet	En gång på 100 - 1000 år	En person i ett samhälle på 40 000 personer dör på grund av ett blixtnedslag
Måttlig sannolikhet	En gång på 10 – 100 år	En person i ett samhälle på 40 000 personer träffas av blixten
Stor sannolikhet	En gång per 1 - 10 år	En person i ett samhälle på 40 000 personer dör av drunkning
Mycket stor sannolikhet	Mer än en gång per år	En person i ett samhälle på 40 000 personer dör i en trafikolycka

Eftersom föroreningsituationen i området inte är helt klarlagd och föroreningshalterna i vattnet i Sävån efter ett skred är svåra att förutsäga så har konsekvenserna för miljön i olika fall snarare jämförts med varandra vid olika föreslagna händelser än mot bedömningen av skadegrad föreslagen i **Tabell 2**. Det har bedömts att vid skred med sanerad /ren jord kommer konsekvenserna för miljön vara små, jämfört med detta kommer ett litet skred med förorenad jord leda till måttliga konsekvenser för miljön och konsekvenserna för miljön vid ett stort skred med förorenad jord har bedömts ge stora konsekvenser för miljön.

Tabell 2. Bedömning av skadegrad.

Skadegrad/ skadekategori	Obetydligt	Liten	Måttligt	Stor	Mycket stor
Hälsa	Mindre störningar eller lätta besvär	Övergående lindriga besvär	Enstaka skadade, varaktigt obehag	Enstaka svårt skadade, svåra obehag	Enstaka döda eller flera svårt skadade
Miljö	Snabbt övergående lindriga skador	Övergående lindriga skador	Bestående skador på biotoper	Bestående skador på viktiga biotoper	Bestående skador på unika biotoper

Eftersom situationen även är något oklar vad gäller exakt placering av framtida byggnader så har det bedömts att ett litet skred då inga byggnader finns på den aktuella marken bedöms ge små konsekvenser på människors hälsa, medan ett stort skred där byggnader är belägna på marken som skredar bedöms ge upphov till mycket stora konsekvenser för människors hälsa. Människor som befinner sig inomhus kan omkomma om byggnaden skadas.

Varje scenario kan ha konsekvenser i de skadekategorierna som nämns i **Tabell 2**. Den högsta skadegraden/konsekvensen som scenariot får på någon av kategorierna ger scenariots konsekvens.

Risker- Skred med förorenad mark

Föroreningsituationen i det aktuella området utmed Säveån är varierande och inte fullständigt känd eftersom området täcks av fyllnadsmassor av väldigt blandat karaktär. I markundersökningar som genomförts i området har förhöjda halter av metaller, petroleumprodukter och PAH påvisats.

I **Tabell 3** visas högsta och lägsta uppmätta halten av PAH'er och metaller analyserade i jordprov tagna under de två största undersökningar som har genomförts i området (Jordmiljö Nordic AB 2004 och Scandiaconsult 1997). Ifall något av analysresultaten överstiger riktvärdet för KM (Känslig Markanvändning) eller MKM (Mindre Känslig Markanvändning) har detta markerats i tabellen. I tabellen tas ingen hänsyn till fördelningen av halter inom området, utan endast det lägsta och högsta värdet presenteras. Petroleumprodukter samt EOX har inte redovisats i tabellerna men var också förhöjda i flera prov. Anledningen till att dessa inte redovisas i denna rapport är att det inte finns relevanta riktvärden för dessa ämnen i ytvatten/sediment.

Tabell 3 Största och minsta värdet uppmätt i jordprover från aktuellt område jämfört mot riktvärden för KM och MKM (Naturvårdsverket rapport 5976). För PAH:er redovisas gamla riktvärden då man nu har slutat använda "summa cancerogena PAH" och "summa övriga PAH" och använder en annan indelning.

Prov /riktvärden	KM (mg/kg Ts)	MKM (mg/kg Ts)	Halter uppmätta i området 1997 (mg/kg TS)	Halter uppmätta i området 2004 (mg/kg TS)
PAH				
Summa cancerogena PAH	0,3 (gammalt riktvärde)	7 (gammalt riktvärde)	0-8,8	0-140
Summa övriga PAH	20 (gammalt riktvärde)	40 (gammalt riktvärde)	0-20	0-240
METALLER				
Arsenik As	10	25	ingen analys	0-16
Kadmium Cd	0,5	15	ingen analys	0,1-5,8
Krom Cr	80	150	3-100	11-668
Koppar Cu	80	200	6-560	13-200
Nickel Ni	40	120	3-100	4-28
Bly Pb	50	400	ingen analys	7-103
Zink Zn	250	500	17-1000	52-256

Resultaten i **Tabell 3** visar att halterna av vissa ämnen i området är kraftigt förhöjda. För vissa riktvärden för föroreningar i mark är den begränsande faktorn skydd av ytvatten, vilket innebär att riktvärdet fått sitt värde baserat på hur stor tillförsel av det aktuella ämnet genom avrinning och grundvatten som ett närliggande ytvatten kan tåla. Detta gäller för MKM-riktvärdet för kadmium och molybden. I detta fall har molybden inte analyserats och uppmätta halter av kadmium i området har varit lägre än riktvärdet för MKM. Dock bör det observeras att dessa riktvärden baseras på risken att föreningar kommer i ytvattnet genom avrinning, vilket betyder att det inte är hela föroreningen som finns i jorden som transporteras till ytvattnet. Om hela jordmassan med föroreningar hamnar i vattnet kan föroreningsgraden i vattnet vara högre.

I Tabell 4 presenteras en sammanställning av största och minsta värden av metaller som uppmätts i vattenprover tagna i grundvattenrör i området.

Tabell 4 Största och minsta värdet uppmätt i vattenprover från grundvattenrör inom aktuellt område. Uppmätta värden jämförs mot riktvärden från Naturvårdsverket, rapport 4913).

Klass	1	2	3	4	5	Halter uppmätta 1997	Halter uppmätta 2011
Benämning	Mycket låga halter	Låga halter	Måttligt höga halter	Höga halter	Mycket höga halter		
As	≤0.4	0.4-5	5-15	15-75	>75	0-2,26	0-2,26
Cu	≤0.5	0.5-3	3-9	9-45	>45	13-110	1-44
Cd	≤0.01	0.01-0.1	0.1-0.3	0.3-1.5	>1.5	-	0-0,75
Cr	≤0.3	0.3-5	5-15	15-75	>75	0-62	0-0,9
Ni	≤0.7	0.7-15	15-45	45-225	>225	0-34	1-10
Pb	≤0.2	0.2-1	1-3	3-15	>15	-	0-1,4
Zn	≤5	5-20	20-60	60-300	>300	7-100	1-41

Klass 1- Inga eller endast mycket små risker finns för biologiska effekter

Klass 2- Små risker för biologiska effekter.

Klass 3- Effekter kan förekomma. Med effekt menas här påverkan på arter eller artgruppers reproduktion eller överlevnad i tidigare livsstadier, vilket oftast yttrar sig som en minskning av artens individantal.

Klass 4 och 5- Ökade risker för biologiska effekter. Metallhalterna i klass 5 påverkar överlevnaden hos vattenlevande organismer redan vid kort exponering.

Förutom förhöjda halter av metaller som kan ses i Tabell 2 observerades också förhöjda halter av opolära alifater och EOX i vattenproverna. De slutsatser som kan dras från **Tabell 3** och **Tabell 4** är att de flesta metaller som påvisats i höga halter i jord även uppvisar högre halter i övre grundvattnet i området. Detta kan indikera vilka ämnen som kan öka mycket i Säveån ifall ovanstående jordmassor skredar ner i ån.

Riskerna med höga halter PAH är att de är fettlösliga, oftast stabila och i en del fall bioackumulerande. Att föreningarna är stabila innebär att de är svårnedbrytbara och att de kan spridas långt i miljön innan nedbrytning sker. I vattenmiljöer binds PAH framför allt till partiklar som sedan transporteras till sediment där de kan bli mycket långlivade. Många PAH-föreningar ansamlas i ryggradslösa organismer i vattenmiljön och anrikas i näringskedjan. Koppar, arsenik, bly, krom, nickel och zink är giftiga för vattenlevande organismer och flera av dem är bioackumulerbara.

Vissa av de ämnen som påvisats i höga halter i marken i det aktuella området hör också till de 33 prioriterade ämnen för övervakning listade i Ramdirektivet för vatten. Dessa ämnen har valts ut efter beaktandet av varje ämnes:

- akvatiska toxicitet, humantoxicitet via vatten,

- utbredning i miljön i tid och rum,
 - produktions- och användningsmängd, användningsmönster.
- Ämnen som tillhör denna grupp och som har påvisats i förhöjda halter i marken i det aktuella området är: bly, kadmium, nickel och PAH.

Ifall ett skred uppstår i det aktuella området och ovan beskrivna förorenade massor glider ner i Sävån är det svårt att förutsäga vilka föroreningshalter som Sävån kommer utsättas för. Till att börja med är föroreningssituationen inte helt känd och som syns ovan kan halterna variera väldigt kraftigt från ett område till ett annat. Förutom detta så beror föroreningsgraden i Sävån på hur mycket jord som skredar ner i ån, ifall det kommer bli ett stort skred eller flera små skred, vilka sorts föroreningar finns just i de jordmassor som skredar, flödet i Sävån, tidpunkten på året när skred inträffar etc. Det bör också beaktas att en stor del av jord- och vattenprover har tagits för nästan femton år sedan och att föroreningssituationen kan ha förändrats med tiden till följd av bl a urlakning.

Fast det är möjligt att göra beräkningar på ungefär hur höga halter av olika ämnen som kan förväntas i Sävån ifall ovan beskrivna massor skredar ner i ån är underlaget så pass osäkert att sådana beräkningar bedöms som resultatlösa. Osäkerheten i resultatet skulle bli så stort till följd av osäker indata att resultatet inte skulle vara tillförlitligt.

Det som däremot kan konstateras är att det kommer åtminstone tillfälligt bli en påverkan på Sävån med höjda föroreningshalter, grumling etc. Man bör även beakta att området ligger i närheten av Sävåns utlopp till Göta Älv.

Risker med SKF:s industriproduktion

Översiktlig beskrivning av industriverksamheten

Industriproduktionen på sydsidan Sävveån ligger ca 300 meter från planerade bostäder och kontor. SKF har tillstånd från år 1985 enligt f.d. Miljöskyddslagen (numera 9 kap i Miljöbalken) till produktion som innefattar max 75 000 ton bearbetad stålråvara per år (SKF 2011). Justeringar av tillståndsvillkor har sedan skett löpande till 1996 och sedermera har anmälningar om miljöfarliga delverksamheter också skett, i första hand under år 2010. År 2007 fick SKF ett föreläggande från tillsynsmyndigheten (Miljöförvaltningen i Göteborg) om att förbättra reningen från den s.k. trumlingen i RK-fabriken, se **Figur 2**. SKF kan inte finna att tillstånds- eller tillsynsmyndigheterna villkorat om ett minsta avstånd mellan industriproduktionen och bostäder/kontor.

För att få en överblick över riskerna med SKF:s produktion som helhet har Norconsult gått igenom ett flertal riskrelaterade dokument som tagits fram de senaste åren. Dokument som granskats har varit "Översiktlig riskbedömning av D-fabriken" (Eléhn G. 2005), "Miljöriskanalys" (Högström A et Loh C. 2008), "Mätning av emissioner till luft vid SKF Sverige AB, Göteborg" (Almgren R. 2008), "Riskanalys, Allvarliga kemikalieolyckor" (Högström A et Norin H. 2010) och "Säkerhetsrapport enligt Sevesodirektivet" (SKF 2010).



Figur 2. Karta som visar SKF:s fabriksområde med de olika namngivna produktionsanläggningarna. Källa: SKF.

Det är i första hand två delar av industriproduktionens omgivningspåverkan som bedöms vara särskilt relevant att studera i denna riskbedömning. Det är dels explosionsrisken, dels brandrisken med bildande av farliga gaser och dels utsläppen till luft. Utsläppen till luft består, enligt SKF:s miljörapport 2010 (rev 2011-04-20) av följande delar:

1. Utsläpp av lösningsmedel. Utsläpp av petroleumnafta får ej överstiga 35 ton/år. År 2010 var dock den totala inköpta mängden VOC-produkter 2,4 ton, vilket innebär att man klarar villkoret med mycket god marginal. Det handlar i första hand om produkterna Techniclean AS 85 (ca 250 kg/år), Shellsol T (612 liter år 2010) och industrisprit/Chemosolv (ca 1315 liter år 2010).
2. Utsläpp av oljerök/oljedimma.
3. Utsläpp av nitrösa gaser.

Nedan följer en beskrivning av översiktlig bedömda risker för respektive del.

Explosionsrisk

Gasoltanken

Explosion i gasoltanken, som troligtvis kommer att finnas i närheten av framtida A-härd (se figur 2) skulle enligt genomförd riskanalys för allvarliga kemikalieolyckor (Högström A et Norin H. 2008) kunna rasera väggar på byggnader inom 70 meters avstånd. Tryckvågen kan dessutom förväntas krossa glasrutor på byggnader inom 200 meters radie. Eftersom byggnader avskärmar tryckvågen är det normalt bara byggnader som står närmast explosionen som drabbas av skador. Enligt tidigare genomförd analys bedöms inte kringboende påverkas av denna händelse, men då fanns inte planerna på bostäder i närheten med i scenariot. Avståndet till planerade bostäder och kontor är huvudsakligen minst 200 m. Avståndet till planerade bostäder och kontor är ca 300 m från E-härd och planerad A-härd.

Naturgas i inkommande ledning

Explosion i gas som strömmar ut från inkommande naturgasledning bedömdes i genomförd riskanalys kunna rasera ytterväggar på byggnader inom 40 meters radie (referens). Händelsen bedömdes kunna orsaka enstaka omkomna i närliggande byggnader. Personer på längre avstånd än 40 meter bedömdes inte påverkas. Glasrutor förväntades krossas inom 100 meters radie. Avståndet till planerade bostäder och kontor är huvudsakligen minst 200 m.

Naturgas i utgående ledning vid E-härden

En explosion i gas som strömmar ut från denna ledning bedömdes kunna orsaka ett antal omkomna i E-byggnaden. Personer utanför den byggnaden bedömdes dock i genomförd riskanalys inte påverkas. Avståndet till planerade bostäder och kontor är huvudsakligen minst 200 m.

Brand med bildande av farliga gaser

Brand i byggnad

I genomförd riskanalys bedömdes koncentrationer av partiklar (PM10) vid en brand ligga under det s.k. hygieniska gränsvärdet (3 mg/m^3) mellan 100-150 meter från branden beroende på brandytan. Detsamma gäller det hygieniska gränsvärdet för kolmonoxid (40 mg/m^3). Avståndet till planerade bostäder och kontor är huvudsakligen minst 200 m.

Storbrand

Slutsatsen gällande storbrand var, eftersom rökplymen då stiger snabbt, är att endast personer som befinner sig i direkt anslutning till de brinnande byggnaderna kan exponeras för skadliga halter av rökgaser. Avståndet till planerade bostäder och kontor är huvudsakligen minst 200 m.

Utsläpp av lösningsmedel

Utsläppen av petroleumnafta får enligt villkor från år 1998 inte överstiga 35 ton per år. Villkoret är satt utifrån den tidens avstånd till bostäder och kontor. Avståndet till planerade bostäder och kontor är huvudsakligen minst 200 m. Eftersom förbrukningen av petroleumnafta vida understiger utsläppskravet från miljömyndigheterna och t.ex. var under 2,4 ton år 2010, så bedöms hälsoriskerna för framtida boende och arbetande i detaljplaneområdet på nordsidan Säveån som små både vid normal användning och vid en olycka där en större mängd släpps ut eller dunstar på kort tid. Denna bedömning förstärks av att de kemiska produkterna som används som värst kan avge ångor som kan göra att man blir dåsig och omtöcknad (riskfraser R67) samt att reningsutrustning för avskiljning av oljedimma finns installerad i både D- och E-fabriken. Produkterna som i första hand används är Chemosolv (riskfraser R11, R67 och R66), Shellsol (R65, R66 och R53) och Techniclean (R64, R66 och R53). Fram till år 1995 använde man också trikloretylen (R45, R36/38, R52/53 och R67) som bl.a. kan ge cancer. Trikloretylen är numer förbjudet att använda i Sverige.

Utsläpp av oljerök/oljedimma

I villkoren till tillståndet finns krav om att tillse att mängden oljedimma efter rening inte överstiger 4 mg/Nm³ och att avskiljningsgraden ska överskrida 85 %. Mätningar vid D-fabriken har visat att halterna var max 0,06 mg/m³ vilket innebär att man klarar kravet med god marginal. Eftersom man klarar villkoret med så god marginal bedöms riskerna för hälsoskador hos de som i framtiden kommer att bo och arbeta i planerat detaljplaneområde på nordsidan Säveån som små. Detta gäller också vid en tillfällig plötslig avgång av oljedimma, t ex vid processfel.

Utsläppen av petroleumnafta får enligt villkor från år 1998 inte överstiga 35 ton per år. Villkoret är satt utifrån den tidens avstånd till bostäder och kontor. Avståndet till planerade bostäder och kontor är huvudsakligen minst 200 m. Eftersom förbrukningen av petroleumnafta vida understiger utsläppskravet från miljömyndigheterna och t.ex. var under 2,4 ton år 2010, så bedöms hälsoriskerna för framtida boende och arbetande i detaljplaneområdet på nordsidan Säveån som

små både vid normal användning och vid en olycka där en större mängd släpps ut eller dunstar på kort tid. Denna bedömning förstärks av att de kemiska produkterna som används som värst kan avge ångor som kan göra att man blir dåsig och omtöcknad (riskfraser R67) samt att reningsutrustning för avskiljning av oljedimma finns installerad i både D- och E-fabriken. Produkterna som i första hand används är Chemosolv (riskfraser R11, R67 och R66), Shellsol (R65, R66 och R53) och Techniclean (R64, R66 och R53).

Utsläpp av nitrösa gaser

Nitrösa gaser uppkommer i väsentlig grad bara i samband med eldning av gas, vilket därför till övervägande del sker vid härdning. Saltsläckning vid härdning kan även i viss mån bidra till förekomsten av nitrösa gaser. Avståndet till planerade bostäder och kontor är huvudsakligen minst 200 m. Tillstånds- och tillsynsmyndigheterna har inte lyft frågan om nitrösa gaser, som sannolikt inte är i närheten av mängderna från andra närliggande anläggningar såsom Sävenäs förbränningsanläggning. Avståndet till planerade bostäder och kontor gör också att utsläpp av nitrösa gaser bedöms ge små effekter på hälsan hos de boende och arbetande i framtiden.

Scenarier/Konsekvenser

Skred och föroreningar

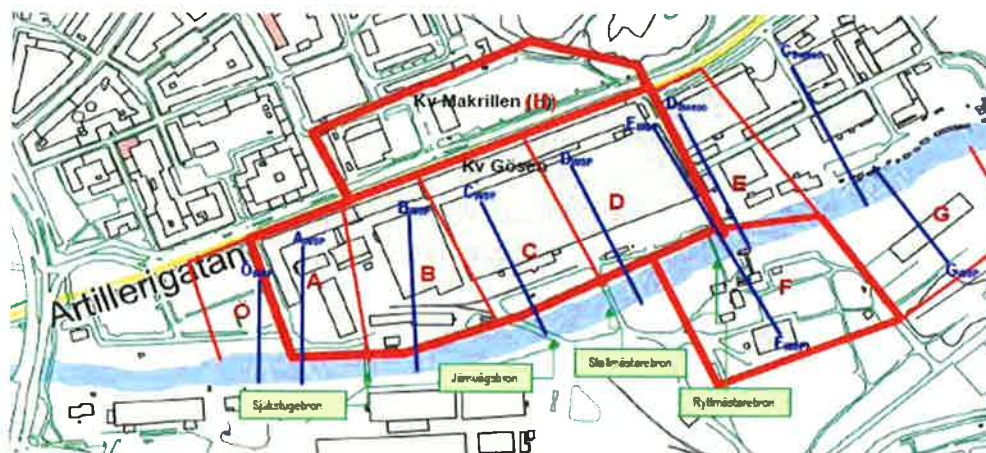
För att få ner antalet olika scenarier som beskriver vad som kan inträffa så måste ett urval göras ur det stora antalet möjliga händelseförlopp.

Scenarier som ger endast obetydliga skador behandlas inte vidare. De mindre erosionsskreden i strandbrinken förväntas inte ge betydande direkta skador, men dessa är ändå intressanta eftersom de i förlängningen kan leda till mer omfattande skred. Mindre erosionsskred behandlas därmed inte närmare i utredningen (men indirekt finns erosionsproblematiken kommenterad i de olika scenariona vad gäller erosionsskyddets kondition).

Scenarierna beskrivs nedan. I beskrivningen beaktas både miljökonsekvenserna för Såveån men även hälsokonsekvensen för människor som kan befinna sig i närområdet.

I slutet av varje scenariobeskrivning görs en sammanfattande bedömning av konsekvensernas storlek.

Indelningen av aktuellt området i geotekniska delområden (A-H samt Ö) är identisk med indelningen i den fördjupade geoteknisk stabilitetsutredning, utförd av WSP (2011), i **Figur 3**. Observera att figuren nedan även visar områden som inte ingår i föreliggande riskutredning (område E, F, G samt Ö).



Figur 3 Indelning av geotekniska områden (indelning enligt WSP fördjupade stabilitetsutredning).

Händelse nr 1-9 listas nedan:

- 1 Lokalt skred innan samt under byggskedet, område A
- 2 Bakåtgripande skred innan samt under byggskedet, område A
- 3 Lokalt skred efter byggskede, område A
- 4 Bakåtgripande skred efter byggskede, område A

- 5 Lokalt skred innan samt under byggskedet, område B, C och D
- 6 Bakåtgripande skred innan samt under byggskedet, område B, C och D
- 7 Lokalt skred efter byggskede, område B, C och D
- 8 Bakåtgripande skred efter byggskede, område B, C och D

- 9 Skred inom område H (innan/under byggskede samt även efter byggskede)

Lokalt skred innan samt under byggskede, område A (händelse nr 1)

Ett lokalt skred (> ca 10 m) inträffar inom område A. Eventuella föroreningar i strandzonen skredar ut i Sävån, men inget följskred (bakåtgripande skred)

inträffar innan stabiliserande åtgärder har hunnit utföras. Området utgörs idag av parkeringsyta där människor uppehåller sig. Inga bostäder/handelslokaler finns i dagsläget inom området för händelse nr 1.

Sannolikheten för en händelse nr 1 bedöms som **liten** (1 gång / 100-1000 år). Erosionsskyddet inom område A har i den fördjupade stabilitetsutredningen bedömts vara i dåligt skick, men utredningen redovisar för område A i övrigt en tillfredställande stabilitet.

Konsekvenserna av händelse nr 1 för människors hälsa bedöms som **små** eftersom inga byggnader kommer att påverkas och kan därtill inte rasa över människor. Konsekvenserna för miljön bedöms som **måttliga** då det antas att området inte har sanerats och jordmassor som skredar ner i Säveån är förorenade.

Bakåtgripande skred innan samt under byggskede, område A (händelse nr 2)

Leran inom område A är klassificerat som högsensitiv till kvick, vilket ger förutsättningar för bakåtgripande skred (följdscred efter ett lokalt skred). Omfattningen av ett bakåtgripande skred har i den fördjupade stabilitetsutredningen bedömts till ca 30-35 m från åkant. Scenariot innebär att eventuella föroreningar inom 30-35 m från åkanten skredar ut i Säveån. Området utgörs idag av parkeringsyta där människor uppehåller sig. Inga bostäder/handelslokaler finns i dagsläget inom området för händelse nr 2.

Även ett lokalt skred inom område B kan påverka område A via bakåtgripande skred. Sannolikheten för en händelse nr 2 bedöms som **mycket liten** (<1 gång / 1000 år).

Konsekvenserna för människors hälsa vid händelse 2 bedöms som **stora** eftersom ett större område skredar ner i Säveån, dock finns inga byggnader i det skredande området. Konsekvenserna för miljön bedöms som **stora** då stora volymer förorenad jord når Säveån.

Lokalt skred efter byggskede, område A (händelse nr 3)

Ett lokalt skred (> ca 10 m) inträffar inom område A. Eventuella föroreningar i strandzonen skredar ut i Säveån, men inget följscred (bakåtgripande skred) inträffar innan stabiliserande åtgärder har hunnit utföras. Skredområdet för händelse nr 3 omfattar inte bostäder/handelslokaler.

Sannolikheten för händelse nr 3 bedöms som **mycket liten** (<1 gång / 1000 år). Det förutsätts i bedömningen att erosionsskyddet är åtgärdat. Den fördjupade stabilitetsutredningen redovisar för område A en tillfredställande stabilitet.

Konsekvenserna för människors hälsa i detta fall bedöms som **små** ifall inga byggnader har byggts i det område där skreden inträffar (händelse nr 3a). Ifall byggnader har byggts i det aktuella området (händelse nr 3b) bedöms konsekvenserna för människors hälsa som **stora**. Konsekvenserna för miljön bedöms som **små** eftersom området förutsätts vara sanerat efter byggskedet. Dock kommer ett skred även med jämförelsevis rena jordmassor medföra grumling i Säveån.

Bakåtgripande skred efter byggskede, område A (händelse nr 4)

Leran inom område A är klassificerat som högsensitiv till kvick, vilket ger förutsättningar för bakåtgripande skred (följdscred efter ett lokalt skred). Omfattningen av ett bakåtgripande skred har i den fördjupade stabilitetsutredningen bedömts till ca 30-35 m från åkant. Scenariot innebär att eventuella föroreningar inom 30-35 m från åkanten skredar ut i Säveån. Skredområdet för händelse nr 4 kan omfatta bostäder/handelslokaler.

Även ett lokalt skred inom område B kan påverka område A via bakåtgripande skred. Sannolikheten för en händelse nr 4 bedöms som **mycket liten** (<1 gång / 1000 år).

Konsekvenserna för människors hälsa till följd av händelse nr 4 bedöms som **stora** ifall inga hus/kontor finns byggda på det aktuella området (händelse nr 4a) och som **mycket stora** ifall bostäder/kontor är byggda på det aktuella området (händelse nr 4b). Konsekvenserna för miljön bedöms som **små** eftersom området förutsätts vara sanerat efter byggskedet. Dock kommer skred med även jämförelsevis rena massor medföra avsevärd grumling i Säveån.

Lokalt skred innan samt under byggskedet, område B, C och D (händelse nr 5)

Ett lokalt skred (> ca 10 m) inträffar inom område B, C eller D. Eventuella föroreningar i strandzonen skredar ut i Säveån, men inget följdskred (bakåtgripande skred) inträffar innan stabiliserande åtgärder har hunnit utföras. Skredområdet för händelse nr 5 omfattar inte bostäder/handelslokaler.

Sannolikheten för händelse nr 5 har bedömts som **måttlig** (1 gång / 10-100 år). Erosionsskyddet inom område B, C och D har i den fördjupade stabilitetsutredningen bedömts vara i varierande kondition (dålig till god).

Stabilitetsutredningen redovisar för område B, C och D även en otillfredsställande stabilitet.

Konsekvenserna av händelse nr 5 för människors hälsa bedöms som **små** eftersom inga byggnader finns i det påverkade området. Konsekvenserna för miljön bedöms som **måttliga** förutsatt att området ännu inte har sanerats och föroreningar följer med jordmassorna ner i Sävån.

Bakåtgripande skred innan samt under byggskedet, område B, C och D (händelse nr 6)

Leran inom område B, C och D är klassificerat som mellansensitiv till kvick, vilket ger förutsättningar för bakåtgripande skred (följdscred efter ett lokalt skred). Omfattningen av ett bakåtgripande skred har i den fördjupade stabilitetsutredningen bedömts till ca 35 m från åkant. Scenariot innebär att eventuella föroreningar inom 35 m från åkanten skredar ut i Sävån. Skredområdet för händelse nr 6 omfattar inte bostäder/handelslokaler.

Även ett lokalt skred inom område E kan påverka område D via bakåtgripande skred. Sannolikheten för en händelse nr 6 bedöms som **liten** (<1 gång / 100-1000 år).

Konsekvenserna för människors hälsa till följd av händelse nr 6 bedöms som **stora** eftersom ett större område skredar ner i Sävån, dock finns inga byggnader i det påverkade området. Konsekvenserna för miljön bedöms som **stora** eftersom stora volymer förorenad jord når Sävån (i detta fall förutsätts att området inte har sanerats).

Lokalt skred efter byggskede, område B, C och D (händelse nr 7)

Ett lokalt skred (> ca 10 m) inträffar inom område A. Eventuella föroreningar i strandzonen skredar ut i Sävån, men inget följscred (bakåtgripande skred) inträffar innan stabiliserande åtgärder har hunnit utföras. Skredområdet för händelse nr 7 omfattar inte bostäder/handelslokaler.

Sannolikheten för en händelse nr 7 bedöms som **mycket liten** (<1 gång / 1000 år). Det förutsätts i bedömningen att erosionsskyddet är åtgärdat. Det förutsätts även att den nuvarande otillfredsställande stabiliteten är åtgärdad.

Konsekvenserna för människors hälsa i detta fall bedöms som **små** ifall inga byggnader har byggts i det område där skreden inträffar (händelse nr 7a). Ifall

byggnader har byggts (händelse nr 7b) bedöms konsekvenserna för människors hälsa som **stora**. Konsekvenserna för miljön bedöms som **små** eftersom området förutsätts vara sanerat efter byggskedet. Dock kommer ett skred även med jämförelsevis rena jordmassor medföra grumling i Säveån.

Bakåtgripande skred efter byggskede, område B, C och D (händelse nr 8)

Leran inom område B, C och D är klassificerat som mellansensitiv till kvick, vilket ger förutsättningar för bakåtgripande skred (följdscred efter ett lokalt skred).

Omfattningen av ett bakåtgripande skred har i den fördjupade stabilitetsutredningen bedömts till ca 35 m från åkant. Scenariot innebär att eventuella föroreningar inom 35 m från åkanten skredar ut i Säveån. Skredområdet för händelse nr 8 kan omfatta bostäder/handelslokaler.

Även ett lokalt skred inom område E kan påverka område D via bakåtgripande skred. Sannolikheten för en händelse nr 8 bedöms som **mycket liten** (<1 gång / 1000 år).

Konsekvenserna för människors hälsa till följd av händelse nr 8 bedöms som **stora** ifall inga bostäder/kontor är byggda på det aktuella området (händelse nr 8a) och som **mycket stora** ifall bostäder/kontor finns på det aktuella området (händelse nr 8b). Konsekvenserna för miljön bedöms som **små** eftersom området antas vara sanerat efter byggskedet. Dock kommer skred med även jämförelsevis rena massor medföra avsevärd grumling i Säveån.

Skred inom område H (innan/under byggskede samt även efter byggskede) (händelse nr 9)

Inga förutsättningar finns för skred inom område H. Leran inom område H är klassificerat som mellansensitiv, vilket inte ger förutsättningar för bakåtgripande skred (följdscred efter ett lokalt skred).

Sannolikheten för en händelse nr 9 har bedömts som **mycket liten** (<1 gång 1000 / år).

Konsekvenserna för människors hälsa till följd av händelse nr 9 bedöms som **små** ifall det sker i område utan bebyggelse (händelse nr 9a) och som **stora** ifall det sker i område med bebyggelse (händelse nr 9b). Konsekvenserna för miljön bedöms som **obetydliga**.

Riskreducering i byggskede

En övervakning av markdeformationer och portrycksökningar (som resultat av exempelvis pålning) minskar riskerna för att skred uppstår. Detta har dock inte beaktats i de olika scenariona.

Översvämningsrisk

Översvämningsrisker har inte beaktats i föreliggande utredning. Översvämnningar kan framför allt i byggskedet innebära att föroreningar spolas ut i Säveån. Nedan framgår karakteristiska vattenståndsnivåer för Säveån med nivåer angivna i Göteborgs höjdsystem (nedanstående uppgifter enligt fördjupade stabilitetsutredning, WSP)

- Högsta högvattenyta (HHW120) +12,50 Överskrids statistiskt 5 ggr per 120 år
- Högsta högvattenyta (HHW50) +11,90 Överskrids statistiskt 5 ggr per 50 år
- Medelhögvattenyta (MHW) +11,35 Överskrids statistiskt vartannat år
- Medelvattenyta (MW) +10,20 Statistisk medelnivå för vattenyta
- Medellågvattenyta (MLW) +9,60 Underskrids statistiskt vartannat år
- Lägsta lågvattenyta (LLW) +9,10 Underskrids statistiskt 5 ggr per 50 år

SKF:s industriverksamhet på sydsidan Sävåån

För att få ner antalet olika scenarier som beskriver vad som kan inträffa så måste även här ett urval göras ur det stora antalet möjliga händelseförlopp.

Scenarier som ger endast obetydlig hälsopåverkan behandlas inte vidare. Scenarierna beskrivs nedan. I beskrivningen beaktas endast konsekvenserna för boende och arbetande i berört detaljplaneområde på nordsidan Sävåån. Varje scenario har fått ett händelse nr som går att återfinna i riskmatrisen.

I slutet av varje scenariobeskrivning görs en sammanfattande bedömning av konsekvensernas storlek för människors hälsa. Kriterierna som används vid denna bedömning redovisas i **Tabell 2**.

Explosion

Gasoltanken (händelse nr 10)

Explosion i gasoltanken, som troligtvis kommer att finnas i närheten av framtida A-härd (se **Figur 2**) skulle enligt genomförd riskanalys för allvarliga kemikalieolyckor (Högström A et Norin H. 2008) kunna rasera väggar på byggnader inom 70 meters avstånd. Tryckvågen kan dessutom förväntas krossa glasrutor på byggnader inom 200 meters radie. Eftersom byggnader avskärmar tryckvågen är det normalt bara byggnader som står närmast explosionen som drabbas av skador. Enligt tidigare genomförd analys bedöms inte kringboende påverkas av denna händelse, men då fanns inte planerna på bostäder i närheten med i scenariot. Avståndet till planerade bostäder och kontor är huvudsakligen minst 200 m.

Sannolikheten för en explosion har i tidigare analys bedömts som **liten** (1 gång 100-1000 år). Eftersom avståndet mellan planerad A-härd med gasbehållare och planerade bostäder kommer att vara ca 300 m bedöms skadegraden/konsekvensen för boende och arbetande i det planerade området på nordsidan ån vara **obetydlig**.

Naturgas i inkommande ledning (händelse nr 11)

Explosion i gas som strömmar ut från inkommande naturgasledning bedömdes i genomförd riskanalys kunna rasera ytterväggar på byggnader inom 40 meters radie. Händelsen bedömdes kunna orsaka enstaka omkomna i närliggande byggnader. Personer på längre avstånd än 40 meter bedömdes inte påverkas. Glasrutor förväntades krossas inom 100 meters radie. Avståndet till planerade bostäder och kontor är huvudsakligen minst 200 m.

Sannolikheten för en explosion har i tidigare analys bedömts som **liten** (1 gång 100-1000 år). Eftersom avståndet till planerade bostäder kommer att vara minst 200 m bedöms skadegraden/konsekvensen för boende och arbetande i det planerade området på nordsidan ån vara **obetydlig**.

Naturgas i utgående ledning vid E-härden (händelse nr 12)

En explosion i gas som strömmar ut från denna ledning bedömdes kunna orsaka ett antal omkomna i E-byggnaden. Personer utanför den byggnaden bedömdes dock i genomförd riskanalys inte påverkas. Avståndet till planerade bostäder och kontor är huvudsakligen minst 200 m.

Sannolikheten för en explosion har i tidigare analys bedömts som **liten** (1 gång 100-1000 år). Eftersom avståndet till planerade bostäder kommer att vara minst 300 m bedöms skadegraden/konsekvensen för boende och arbetande i det planerade området på nordsidan ån vara **obetydlig**.

Brand

Brand i byggnad (händelse nr 13)

I genomförd riskanalys framhålls att de kemikalier som används inte är sådana som förknippas med särskilt skadliga förbränningsprodukter. Koncentrationer av partiklar (PM10) vid en brand bedömdes ligga under det s.k. hygieniska gränsvärdet (3 mg/m³) mellan 100-150 meter från branden beroende på brandytan. Detsamma gäller det hygieniska gränsvärdet för kolmonoxid (40 mg/m³). Avståndet till planerade bostäder och kontor är huvudsakligen minst 200 m.

Sannolikheten för en brand i byggnaderna har i tidigare analys bedömts som **liten** (1 gång / 100-1000 år). Eftersom avståndet till planerade bostäder huvudsakligen kommer att vara minst 200 m och förhärskande vindriktning är sydvästlig (SKF 2010), vilket leder till att rökgaser och andra utsläpp till luft normalt passerar något öster om det planerade nybyggnadsområdet på nordsidan ån, bedöms skadegraden/konsekvensen för boende och arbetande i det planerade området vara **liten**.

Storbrand (händelse nr 14)

I genomförd riskanalys bedömdes det att endast personer som befinner sig i direkt anslutning till de brinnande byggnaderna exponeras för skadliga halter av rökgaser.

Sannolikheten för en brand i byggnaderna har i tidigare analys bedömts som **liten** (1 gång / 100-1000 år). Människor i direkt anslutning till branden kan omkomma men normalt kan de sätta sig i säkerhet. Rökplymen bedömdes inte ge skadliga koncentrationer av rökgaser på längre avstånd än 100 m från branden. Eftersom avståndet till planerade bostäder kommer att vara minst 200 m och förhärskande vindriktning är sydvästlig (SKF 2010), vilket leder till att rökgaser och andra utsläpp till luft normalt passerar något öster om det planerade nybyggnadsområdet på nordsidan ån, bedöms skadegraden/konsekvensen för boende och arbetande i det planerade området vara **liten**.

Utsläpp av lösningsmedel (händelse nr 15)

Vid normal användning sker utsläpp till luft löpande. Förhärskande vindriktning är sydvästlig (SKF 2010), vilket leder till utsläppen till luft oftast passerar något öster om det planerade nybyggnadsområdet. Utsläppen från D-fabriken kan dock i viss mån föras till planerat nybyggnadsområde. Sannolikheten för att utsläpp till luft vid normal användning när planerat nybyggnadsområde (händelse nr 15a) bedöms som **mycket stor** (> 1 gång/år). För att få fram sannolikheten för en olycka där en större mängd släpps ut till luft eller dunstar på kort tid har Norconsult utgått ifrån scenariot med ett plötsligt utflöde av processkemikalier kombinerat med ofrivilliga utsläpp av vissa andra kemikalier. Sannolikheten för ett plötsligt utsläpp av processkemikalier bedömdes som stor medan sannolikheten för utsläpp av vissa andra kemikalier normalt bedömdes som måttlig. Eftersom utsläppen måste spridas över ett mycket stort område för att en stor mängd lösningsmedel ska dunsta på kort tid (händelse nr 15b) gör Norconsult bedömningen att sannolikheten för en påverkan på boende och arbetande på nordsidan ån är **måttlig** (1 gång / 10-100 år).

Utsläppen av petroleumnafta får enligt villkor från år 1998 inte överstiga 35 ton per år. Villkoret är satt utifrån den tidens avstånd till bostäder och kontor. Avståndet till planerade bostäder och kontor är huvudsakligen minst 200 m. Eftersom förbrukningen av petroleumnafta vida understiger utsläppskravet från miljömyndigheterna och t.ex. var under 2,4 ton år 2010, så bedöms skadegraden/konsekvensen för framtida boende och arbetande i detaljplaneområdet på nordsidan Sävåån som **obetydlig** vid normal användning (händelse nr 615a) och **liten** vid en olycka där en större mängd släpps ut eller dunstar på kort tid (händelse nr 15b).

Utsläpp av oljerök/oljedimma (händelse nr 16)

Sannolikheten för att utsläpp av oljedimma vid normal användning når planerat nybyggnadsområde (händelse nr 16a) bedöms som **mycket stor** (> 1 gång/år). För att få fram sannolikheten för en olycka där en större mängd släpps ut till luft på kort tid har Norconsult granskat SKF:s redovisning av kontrollen av oljedimfilter (SKF 2011) och diskuterat reningsprocessen med företrädare för SKF. Inget antyder att man haft några problem med reningsprocessen för oljedimma. Norconsult gör bedömningen att sannolikheten för en påverkan på boende och arbetande på nordsidan ån, från ett större ofrivilligt utsläpp av oljedimma (händelse nr 16b), är **måttlig** (1 gång /10-100 år).

I villkoren till tillståndet finns krav om att tillse att mängden oljedimma efter rening inte överstiger 4 mg/Nm³ och att avskiljningsgraden ska överskrida 85 %. Mätningar vid D-fabriken har visat att halterna var max 0,06 mg/m³ vilket innebär att man klarar kravet med god marginal. Avståndet till planerade bostäder och kontor är huvudsakligen minst 200 m. Förhärskande vindriktning är sydvästlig (SKF 2010), vilket leder till utsläppen till luft oftast passerar något öster om det planerade nybyggnadsområdet. Utsläppen från D-fabriken kan dock i viss mån föras till planerat nybyggnadsområde. Eftersom man klarar villkoret med så god marginal bedöms skadegraden/konsekvensen för dem som i framtiden kommer att bo och arbeta i planerat detaljplaneområde på nordsidan Säveån (händelse nr 16a) som **obetydlig**. Vid en tillfällig plötslig avgång av mycket oljedimma (händelse nr 16b), t ex vid processfel, bedöms skadegraden/konsekvensen också som **obetydlig**.

Utsläpp av nitrösa gaser (händelse nr 17)

Sannolikheten för att utsläpp av mindre mängder nitrösa gaser oljedimma vid normal användning når planerat nybyggnadsområde bedöms som **mycket stor** (> 1 gång/år).

I SKF:s miljörapport för 2010 framhålls att nitrösa gaser i allt väsentligt endast uppkommer i samband med eldning av gas för härdning. Utsläppet av nitrösa gaser är inte reglerat i miljötillståndet och har alltså inte bedömts utgöra något större miljö- och hälsoproblem. Mängderna bedöms som förhållandevis små. Avståndet till planerade bostäder och kontor är huvudsakligen minst 200 m. Förhärskande vindriktning är sydvästlig (SKF 2010), vilket leder till utsläppen till luft oftast passerar något öster om det planerade nybyggnadsområdet. Sammantaget bedöms skadegraden/konsekvensen för dem som i framtiden kommer att bo och arbeta i planerat detaljplaneområde på nordsidan Säveån som **obetydlig**.

Diskussion och slutsatser

Sannolikheten och konsekvenserna för de olika scenarierna i tidigare kapitel har sammanfattats i riskmatrisen i **Figur 4** (skred och föroreningar) och **Figur 5** (industriverksamheten). I figuren har sannolikheten för de olika scenarierna satts ut på vertikalaxeln och scenarierna konsekvenser på horisontalaxeln. Scenarierna som ligger längst upp och längst till höger har de största risker.

Färgerna anger en subjektiv bedömning där rött är mera allvarligt än gult som i sin tur är mera allvarligt än grönt. Särskilt scenarier i det röda området måste beaktas.

Skred och föroreningar

Nedan följer en redovisning, i matris med händelsenumrering, av vilka risker som bedöms föreligga vid skred vid Sävån i kv Gösen.

Sammantaget görs bedömningen att riskerna för skador på människors hälsa och miljön till följd av skred finns vilket bör beaktas i kommande arbeten. Eftersom underlaget är osäkert bör man använda nedanstående riskmatris mer som ett hjälpmedel för att se i vilka scenarier riskerna är större än andra och förslagsvis tänka igenom riskerna och möjliga förebyggande åtgärder för alla scenarier som hamnat i gul kategori i riskmatrisen.

Sannolikhet	Mycket stor sannolikhet >1 gång per år					
	Stor sannolikhet 1 gång 1-10 år					
	Måttlig sannolikhet 1 gång 10-100 år			5		
	Liten sannolikhet 1 gång 100-1000 år			1	6	
	Mkt liten sannolikhet <1 gång 1000 år		3a, 9a, 7a		2, 3b, 4a, 7b, 8a, 9b	4b, 8b
		Obetydligt	Liten	Måttligt	Stor	Mycket stor

Konsekvens

Figur 4. Riskmatris för skred inom området

SKF:s industriverksamhet på sydsidan Säveån

Nedan följer en redovisning, i matris med händelsenumrering, av vilka risker som bedöms föreligga från SKF:s industriverksamhet för planerat boende och kontor på nordsidan Säveån. Sammantaget görs bedömningen att riskerna för skador på människors hälsa från pågående industriverksamhet är liten.

Sannolikhet	Mycket stor sannolikhet >1 gång per år	15a, 16a				
	Stor sannolikhet 1 gång 1-10 år					
	Måttlig sannolikhet 1 gång 10-100 år	16b	15b			
	Liten sannolikhet 1 gång 100-1000 år	10, 11, 12	13, 14			
	Mkt liten sannolikhet <1 gång 1000 år					
		Obetydligt	Liten	Måttligt	Stor	Mycket stor

Konsekvens

Figur 5. Riskmatris för hälsoskada för boende och arbetande i berört detaljplaneområde

Norconsult AB
Natur och Markmiljö

Niklas Egriell
niklas.egriell@norconsult.com

Referenser

- Almgren R. 2008. Mätning av emissioner till luft vid SKF Sverige AB, Göteborg. ILEMA:s rapport 2008-10-01.
- Eléhn G. 2005. Översiktlig riskbedömning av D-fabriken. WSP:s rapport 2005-02-15.
- Högström A et Loh C. 2008. Miljörisikanalys enligt förordning om verksamhetsutövares egenkontroll. Enviroplanning:s rapport 2008-12-22.
- Högström A et Norin H. 2010. Riskanalys, Allvarliga kemikalieolyckor. Enviroplanning:s rapport 2010-02-25.
- Jordmiljö Nordic AB. 2004. Kompletterande miljöteknisk undersökning av fastigheten Gamlestaden 2:9, Göteborg.
- Räddningsverket. 2003. Handbok för riskanalys, Räddningsverket 2003
- Scandiaconsult Bygg och Mark AB. 1997. Miljöteknisk undersökning av mark och byggnader på fastigheten Gamlestaden 2:5.
- SKF 2010. Säkerhetsrapport enligt Sevesodirektivet, 2010-02-25.
- SKF 2011. Miljörapport SKF Göteborg 2010. Reviderad version 2011-04-20.
- WSP 2011-04-21. TK PROJEKT AB/ JM AB. Detaljplan nya kulan. Revidering A 2011-06-29. Fördjupad stabilitetsutredning.
- Muntlig kontakt med Elisabet Stadler, miljöchef på SKF.

Norconsult

Norconsult AB

Theres Svensson gata 11

Box 8774, 402 76 Göteborg

031 – 50 70 00, fax 031-50 70 10

www.norconsult.se

