



**Alvesta
kommun**

Samhällsbyggnadsförvaltningen
Planering
Sarah Henningsson
Planarkitekt
0472-150 99
sarah.henningsson@alvesta.se

LAGAKRAFTBEVIS

Datum

2024-07-12

Referens

SBN 2021-136

Detaljplan för Viadukten 5 m. fl. i Alvesta tätort har vunnit laga kraft

Samhällsbyggnadsnämnden i Alvesta kommun antog 2024-06-19, § 60 detaljplan för Viadukten 5 m. fl. i Alvesta tätort.

Beslut härom har anslagits på kommunens anslagstavla 2024-06-20.

Något överklagande av nämndens beslut har enligt kommunens diarium inte inkommit under överklagandetiden som gick ut 2024-07-11.

Ovannämnda detaljplan har vunnit laga kraft 2024-07-12.

Tidigare har granskningsutlåtandet översänts.

När arkivbeständiga handlingar tagits fram kommer dessa att översändas.

i tjänsten

Sarah Henningsson
planarkitekt

Kopia till:

Länsstyrelsen i Kronobergs län, kronoberg@lansstyrelsen.se

Lantmäteriet, registrator@lm.se

SBF Bygg- och miljö



GRUNDKARTA ÖVER
Viadukten 5 m.fl.

Alvesta tätort ALVESTA KOMMUN
UPPRÄTTAD 2024-05-15
BETECKNINGSTANDARD HMK-Ka.D
KOORDINATSYSTEM: SWEREF 99 15 00
HÖJDSYSTEM: RH2000

GRUNDKARTAN BESTYRKES FÖR AV
PLANFÖRSLAGET BERÖRT OMRÅDE

Madlen Himmel

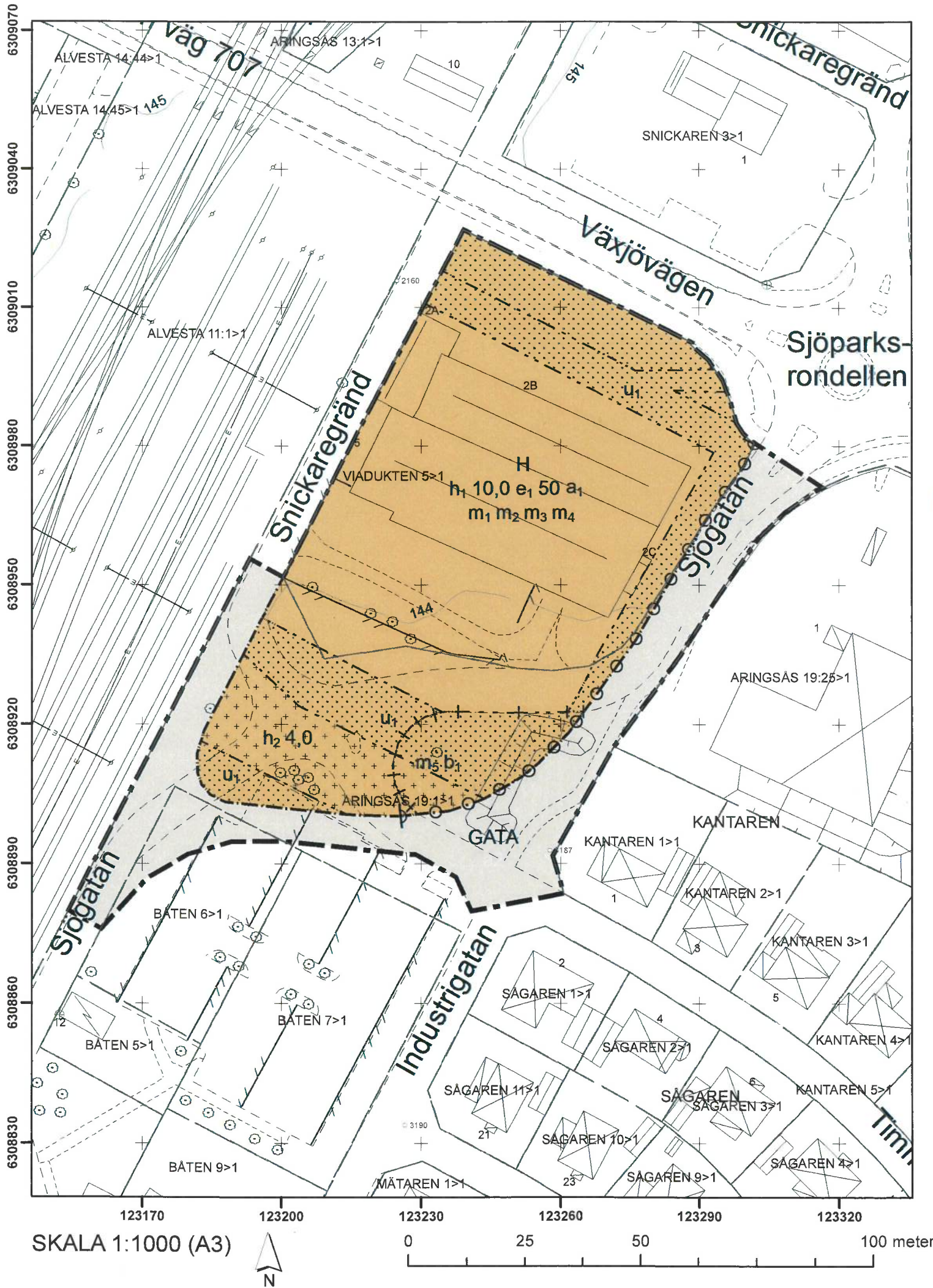
Madlen Himmel
Exploateringsingenjör

Beteckningar

	Traktgräns
	Fastighetsgräns
	Servitutsområde
	Kvarternamn
	Registreringsnummer för fastighet
	Traktnamn och registreringsnummer för fastighet
	Samfällighet
	Ledningsrätt
	Registreringsnummer för gemensamhetsanläggning
	Byggnader (huslivet)
	Byggnader (takkonturen)
	Skärmtak
	Transformatorbyggnad
	Staket
	Stenmur
	Stödmur
	Häck
	Väg
	Slätt
	Dike
	Strandlinje
	Järnvägsspår
	Brunn, källa
	Fornlämning
	Ellledning ovan mark
	Ellledning i mark
	Avvägd höjd
	Fastställd gatu höjd
	Nivåkurva



SKALA 1:10 000



SKALA 1:1000 (A3)

DETALJPLAN FÖR
Viadukten 5 m.fl.

Alvesta tätort
ALVESTA KOMMUN
KRONOBERGS LÄN

2024-05-15

Therese Lindström
Planchef

Sarah Henningsson
planarkitekt

PLANBESTÄMMELSER

Följande gäller inom områden med nedanstående beteckningar.

Endast angiven användning och utformning är tillåten.

Där beteckning saknas gäller bestämmelsen inom all kvartersmark eller all allmän plats eller allt vattenområde på plankartan.

GRÄNSLINJER

- Planområdesgräns
- Användningsgräns
- Egenskapsgräns
- Sekundär egenskapsgräns
- Sammanfallande egenskapsgränser

ANVÄNDNING AV ALLMÄN PLATS

GATA Gata

ANVÄNDNING AV KVARTERSMARK

H Detaljhandel

EGENSKAPSBESTÄMMELSER FÖR ALLMÄN PLATS

Stängsel, utfart och annan utgång

Utfartsförbud

Upphävande av strandskydd

Strandskyddet är upphävt.

EGENSKAPSBESTÄMMELSER FÖR KVARTERSMARK

Begränsning av markens utnyttjande

Marken får inte förses med byggnad.

Marken får endast förses med komplementbyggnad eller annan anläggning än byggnad

Höjd på byggnadsverk

h1 10,0 Högsta nockhöjd är angivet värde i meter.

h2 4,0 Högsta totalhöjd är angivet värde i meter.

Markreservat för allmännyttiga ändamål

u1 Markreservat för allmännyttiga underjordiska ledningar.

Utnyttjandegrad

e1 50,0 Största byggnadsarea är angivet värde i % av fastighetsarean inom användningsområdet.

Skydd mot störningar

m1 Friskluftsintag ska placeras på icke exponerad sida från Södra stambanan

m2 Utrymningsväg ska placeras på icke exponerad sida från Södra stambanan

m3 Fasad ska uppföras i minst brandteknisk klass EI 30

m4 Färdig golvnivå i markplan ska vara lägst + 144,7 (RH2000)

m5 Markförorening ska övertäckas (begränsas av sekundär egenskapsgräns)

Upphävande av strandskydd

Strandskyddet är upphävt.

Utförande

b1 Marken ska inte vara genomsläpplig (begränsas av sekundär egenskapsgräns)

Villkor för startbesked

a1 Startbesked får inte ges för byggnation förrän markförorening, överskridande riktvärden för mindre känslig markanvändning (MKM), åtgärdats.

GENOMFÖRANDETID

Genomförandetiden är 60 månader över hela planområdet och börjar gälla fr.o.m. laga kraft datum.

DETALJPLANEN ANTAGEN AV SAMHÄLLSBYGGNADSNÄMNDEN
2024-06-19, § 60

Adam Svedlund, Nämndssekreterare
Beslutet har vunnit laga kraft 2024-07-12



**Alvesta
kommun**

Detaljplan för Viadukten 5 m.fl. i Alvesta tätort, Alvesta kommun, Kronobergs län

PLANBESKRIVNING

HANDLINGAR:

Denna planbeskrivning

Fastighetsförteckning

Plankarta upprättad på grundkarta

Samrådsredogörelse

Utlåtande

Bilaga 1: Riskutredning (WSP, 2022, rev. 2023)

Bilaga 2: Markteknisk undersökningsrapport/Geoteknik (Sweco, 2023)

Bilaga 3: Bedömning av markens lämplighet med hänsyn till markföroreningar
(Norconsult, 2024)

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1.	INLEDNING	2
2.	PLATSENS FÖRUTSÄTTNINGAR	4
3.	PLANFÖRSLAG	12
4.	KONSEKVENSER AV PLANFÖRSLAGET	16
5.	GENOMFÖRANDE	20



1. INLEDNING

PLANENS SYFTE OCH HUVUDDRAG

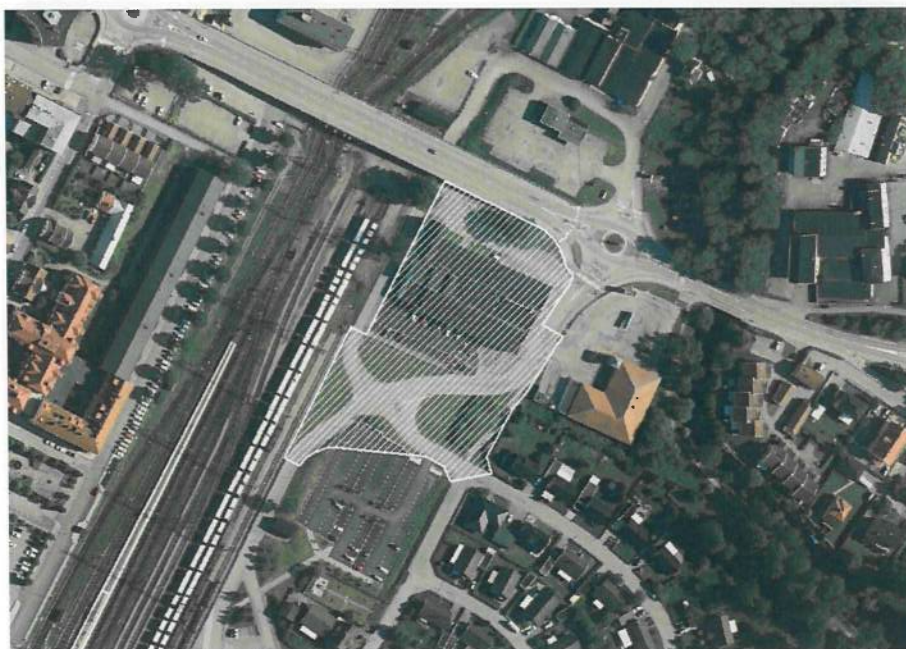
Syftet med detaljplanen är att möjliggöra handelsverksamhet i centrala Alvesta.

Detaljplanen handläggs med standardförfarande enligt 5 kap 6 § Plan- och bygglagen (SFS 2010:900).

PLANDATA

Lägesbestämning och areal

Planområdet är beläget i centrala Alvesta tätort intill järnvägen och Växjövägen och omfattar cirka 1,1 hektar.



Markägförhållanden

Planområdet utgörs av den privatägda fastigheten Viadukten 5 och delar av de kommunalägda fastigheterna Aringsås 19:1 och Båten 6.

TIDIGARE STÄLLNINGSTAGANDEN

Översiktsplan

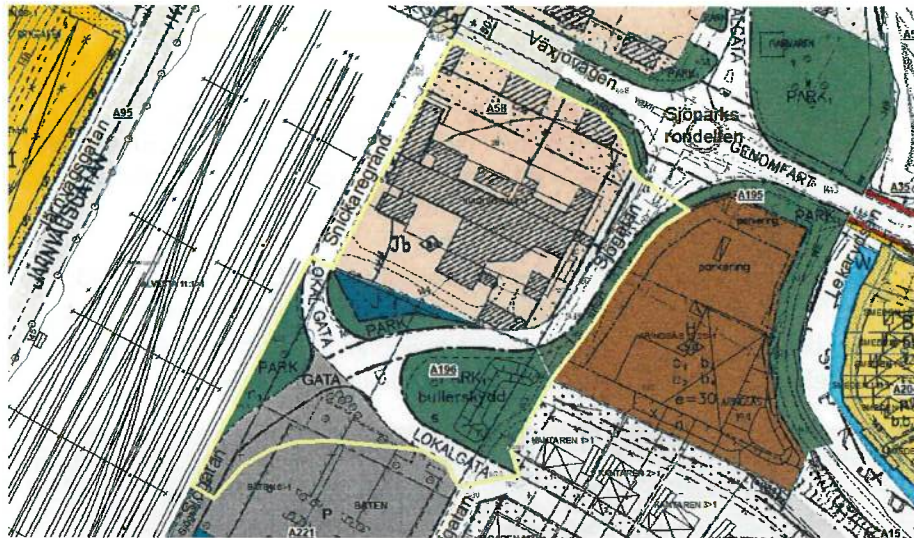
I den fördjupade översiktsplanen för Alvesta tätort som antogs av kommunfullmäktige den 2017-11-28 § 117, är det aktuella planområdet



utpekad som ett område med oförändrad markanvändning som fortsatt ska nyttjas för verksamheter.

Föreslagen detaljplan strider således inte mot översiktsplanens intentioner.

Gällande detaljplaner



Marken är idag planlagd med följande detaljplaner:

- A58 som reglerar kvartersmark för småindustri- och bostadsändamål på Viadukten 5.
- A195 och A196 som reglerar allmän platsmark för lokalgator och park på fastigheten Aringsås 19:1.
- A221 som reglerar allmän platsmark i form av gata och kvartersmark för parkering på fastigheterna Aringsås 19:1 och Båten 6.

Kommunala beslut

Samhällsbyggnadsnämnden gav 2021-11-02 (SBN § 72) samhällsbyggnadsförvaltningen i uppdrag att upprätta och samråda förslag till detaljplan.

Mellankommunala intressen

Berörs ej.



2. PLATSENS FÖRUTSÄTTNINGAR

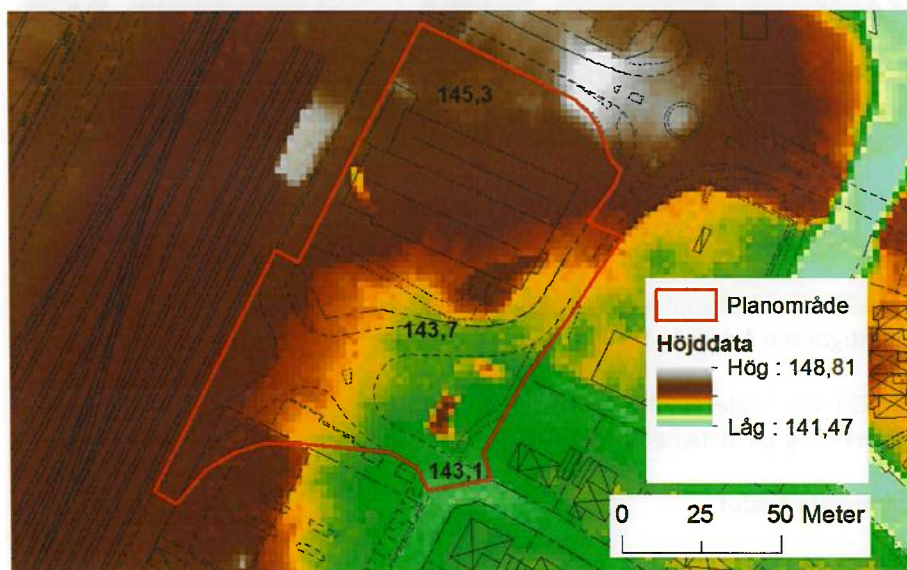
Befintlig bebyggelse

Platsen är idag bebyggd med en verksamhetsbyggnad som kommer rivas i samband med genomförandet av detaljplanen.

Mark och vegetation

De obebyggda delarna av planområdet är till större del hårdgjorda och nyttjas för parkering och gatumark. Utmed gatumiljöerna finns mindre gräsytor och ett fåtal busk- och trädplanteringar. I den norra delen av planområdet växer en äldre alm.

Marknivåerna inom planområdet är relativt plana och skiftar mellan ca +143 och +146 (RH2000). En mindre vall finns i den sydöstra delen av planområdet. Vallen är i befintlig detaljplan reglerad som bullervall. Vallen har dock uppförts ur ett visuellt perspektiv och inte ur behov att sänka bullernivåer.



Gator och trafik

Planområdet omfattar delar av Sjögatan, Snickaregränd och Timmervägen. Norr om planområdet ligger Växjövägen (väg 707). På Sjögatan går trafik till Alvesta resentrum och gatan trafikeras bland annat av bussar. Timmervägen är en villagata. Snickaregränd passerar utmed järnvägen och under viadukten (Växjövägen).

Service, närmiljö och tillgänglighet

Planområdet ligger i centrala Alvesta med närhet till service och kommunikationer.



Teknisk försörjning

Planområdet är anslutet till kommunalt vatten, spillavlopp och dagvattenavlopp.

Strandskydd

Planområdet ligger cirka 60 meter från Lekarydsån. Vid framtagande av en ny detaljplan återinträder strandskyddet. Därför behöver strandskyddet, inom den del som berörs, upphävas. Som särskilda skäl enligt Miljöbalken 7 kap 18 c § för att upphäva strandskyddet åberopas att området:

1. redan har tagits i anspråk på ett sätt som gör att det saknar betydelse för strandskyddets syften
2. genom en väg, järnväg, bebyggelse, verksamhet eller annan exploatering är väl avskilt från området närmast strandlinjen

Området närmast strandlinjen bedöms vara väl avskilt från planområdet genom vägar (Sjögatan och Växjövägen), verksamhetsbebyggelse (livsmedelsbutik) och småhusbebyggelse vid Timmervägen.

Fornlämningar

Inom planområdet finns inga kända fornlämningar. Om det vid utgrävning eller annat arbete skulle påträffas fornlämningar som inte tidigare varit kända, ska arbetet omedelbart avbrytas och Länsstyrelsen underrättas.

Geotekniska förhållanden

Enligt SGU:s översiktliga jordartskartering utgörs jordarten vid planområdet av glacial silt. I samband med en markteknisk undersökning (Sweco 2023, se bilaga 2) på fastigheten Viadukten 5 har jordlagerförhållandena inom fastigheten bedömts. Jordlagerförhållandena inom området varierar stort där djupet till naturligt lagrad friktionsjord i norr och väster är i storleksordningen cirka 1–3 meter medan det i söder och öster kan vara cirka 6 meter intill byggnaden. Fyllningen har olika karaktär där den i norr utgörs av friktionsjord, sand och grus, och mot söder intill befintlig byggnad är en blandning av lera, sand och grus. Även organiska jordar förekommer. Underliggande naturligt lagrade jordar utgörs av grusig sand eller ställvis av en siltig morän. Den grusiga sanden ligger på en sådan nivå att den bedöms utgjort en tidigare sjöbotten.

Med hänvisning till redan befintlig bebyggelse samt att vissa utfyllnadsarbeten utförs före byggnation bedöms marken lämplig att bebygga.

Förorenad mark

Enligt Länsstyrelsens kartering av potentiellt förorenade områden finns det två MIFO-klassade områden inom planområdet, inom fastigheten Viadukten 5 (f.d. COMO Maskinaktiebolag, klass 3, måttlig risk, verkstadsindustri med halogenerade lösningsmedel) och inom fastigheten Aringsås 19:1 (B Malms Smidesverkstad, ej riskklassad, verkstadsindustri utan halogenerade



lösningsmedel). De potentiella föroreningarna härstammar från tidigare verksamheter på fastigheterna.



På fastigheten Viadukten 5 har det tidigare bedrivits olika typer av industriverksamheter i form av tillverkning av pappersskärmaskiner för grafisk industri, renovering av sågverksmaskiner, transportörer och reservdelslager, samt av legotillverkning, svarvning och fräsning. Fastigheten har vid en MIFO-undersökning tilldelats riskklass 3 (måttlig risk) där främst föroreningsnivåer, känslighet och skyddsvärde har styrt bedömningen. Föroreningsrisker i form av oljor, metaller och trikloretylen föreligger. På närliggande fastigheter har det historiskt bedrivits miljöfarliga verksamheter, bland annat sågverk, spegelfabrik och mekanisk verkstad.

Sweco (2022, 2023) och Norconsult (2024) har genomfört miljötekniska markundersökningar för att utreda föroreningssituationen på fastigheten Viadukten 5. Analysresultatet från aktuell jordprovtagning påvisar en föroreningssituation med avseende på polycykliska aromatiska kolväten (PAH) och flera metaller över känslig markanvändning (KM) samt koppar överstigande mindre känslig markanvändning (MKM) i närheten av sydöstra hörnet av den befintliga byggnaden (punkt SW2202 i kartan nedan). Vid denna plats finns en befintlig oljeavskiljare. Vidare återfinns föroreningar i form av PAH över KM väster om byggnaden (punkt SW2214G i kartan nedan) vars härkomst är obestämmd. Porgasmätning och grundvattenanalyser visar spår av klorerade kolväten och organiska kolväten men i låga halter. Ämnen bedöms härröra från användning av lösningsmedel inom fastigheten. I utredningen från 2023 återfinns fler föroreningar (punkt SW2302 och SW2304) överskridande MKM av barium, bly, kvicksilver, zink och koppar. Utifrån presenterade data i avsnitt 8.1 "Resultat avseende jord" samt den tidigare översiktliga miljötekniska markundersökningen framgår det att sexton (16 av 42 prover) analyserade prover överskrider riktvärdet för MKM. Av dessa sexton prover är det sex där halter överstiger >2 ggr riktvärdet för MKM. Utöver MKM överstiger också över hälften av alla analyserade prover riktvärdet för KM (metaller, PAH M och PAH H). För samtliga prover är det uteslutande metaller som överskrider riktvärdet för MKM och dessa påträffas i den djupare fyllnings- och torvjorden.



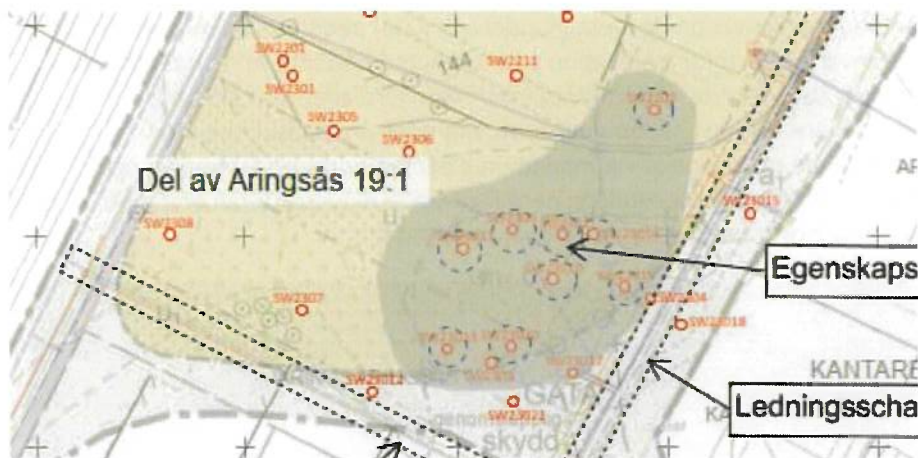
Planerad markanvändning (detaljhandel och gata) bedöms som mindre känslig markanvändning. Inför byggnation på fastigheten bedöms det finnas ett behov av begränsade efterbehandlingsåtgärder inom jordlager runt befintlig oljeavskiljare. Swecos bedömning är att exempelvis urschaktning med efterföljande miljökontroll i samband med exploatering är ett lämpligt och effektivt sätt för efterbehandling ner till gällande riktvärde inom området. Massorna bör transporteras till godkänd mottagare.



Provpunkter miljöteknisk markundersökning 2022. Punkt där värden överskrider MKM markerad med röd ring.

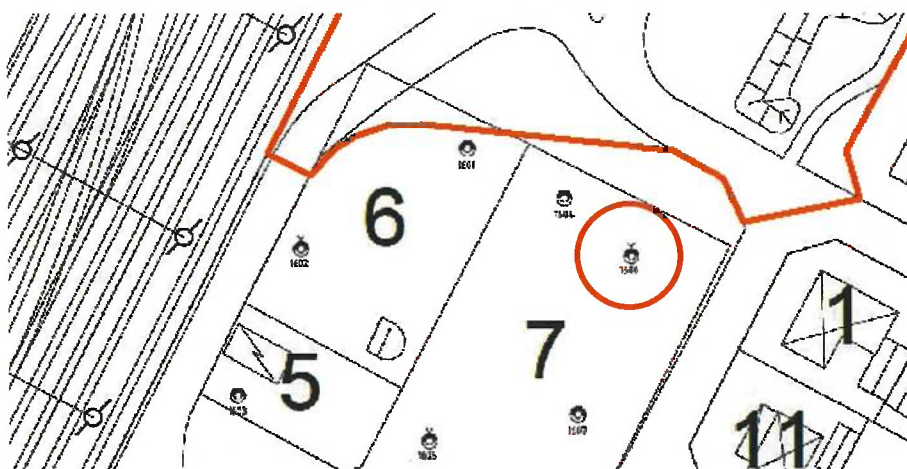
Med Swecos utredningar som underlag har Norconsult (2024) utrett åtgärdsfrågan vidare och presenterat möjliga åtgärder. Slutsatsen är att den begränsade ytan med förorening inte bedöms medföra olägenhet för människors hälsa och miljö baserat på nuvarande och på planerad framtida markanvändning.

Inom ett område (gråmarkerat i bild nedan) överstiger provpunkterna föroreningshalter för MKM. Här förordas en begränsning av markens infiltration av dagvatten samt att förorenad jord inte är tillgänglig nära markytan vid punkterna där byggnation inte får uppföras, det vill säga prickmark i detaljplanen. Däremot där byggnation kan uppföras och halter överstiger MKM (punkt SW2202) förespråkar utredaren sanering innan byggnad uppförs. Det bör nämligen säkerställas att marken i representativa halter uppfyller kraven för mindre känslig markanvändning då föroreningar generellt inte ska byggas in och därmed försvåra eventuell framtida sanering. För övriga punkter inom gråmarkerat område förespråkas övertäckning, förslagsvis asfalt, så att marken inte blir helt genomsläpplig för dagvatten.



En ungefärlig yta över egenskapsområde med föroreningshalter markeras med grått. Inringade provtagningspunkter visar var enskilda halter överstigit MKM (Norconsult 2024).

I samband med planläggning av gata och parkering på fastigheterna Båten 6, Båten 7 och Aringsås 19:1 genomfördes en miljöteknisk markundersökning (Sweco, 2017). Provpunkterna låg utanför det nu aktuella planområdet och riktvärdet för MKM överskreds (tangerade riktvärde) avseende PAH i en punkt cirka 20 meter söder om nu aktuellt planområde.



Provpunkter miljöteknisk markundersökning 2017. Punkt där värden överskrider MKM markerad med röd ring.

Den som äger eller brukar en fastighet skall oavsett om området tidigare ansetts förorenat genast underrätta tillsynsmyndigheten om det upptäcks en förorening på fastigheten och föroreningen kan medföra skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön, i enlighet med 10 kap 11 § Miljöbalken.

Radon

Enligt Alvesta kommun översiktliga radonriskkartering ligger planområdet inom normalriskområde men med förhöjd risk för höga radonhalter i vatten från bergborrade brunnar.



Störningar

Risker avseende närhet till järnväg

Planområdet är beläget ca 50 meter från järnvägsspårområdet där Södra stambanan och Kust-till-kustbanan möts och 17 meter från en rangerbangård. På järnvägsledningarna sker transporter av farligt gods. Det finns inga uppgifter om att farligt gods hanteras på rangerbangården idag, men enligt Trafikverket kan det inte uteslutas att farligt gods tillfälligt kan placeras där. WSP har på uppdrag av Alvesta kommun upprättat en riskbedömning (se bilaga 1) för att utreda lämpligheten av planerad markanvändning utifrån riskpåverkan och efter behov ge förslag på åtgärder för att minska riskerna vid farlig gods-lederna. Riskbedömningen utgår från att transport av farligt gods sker även på rangerbangården.

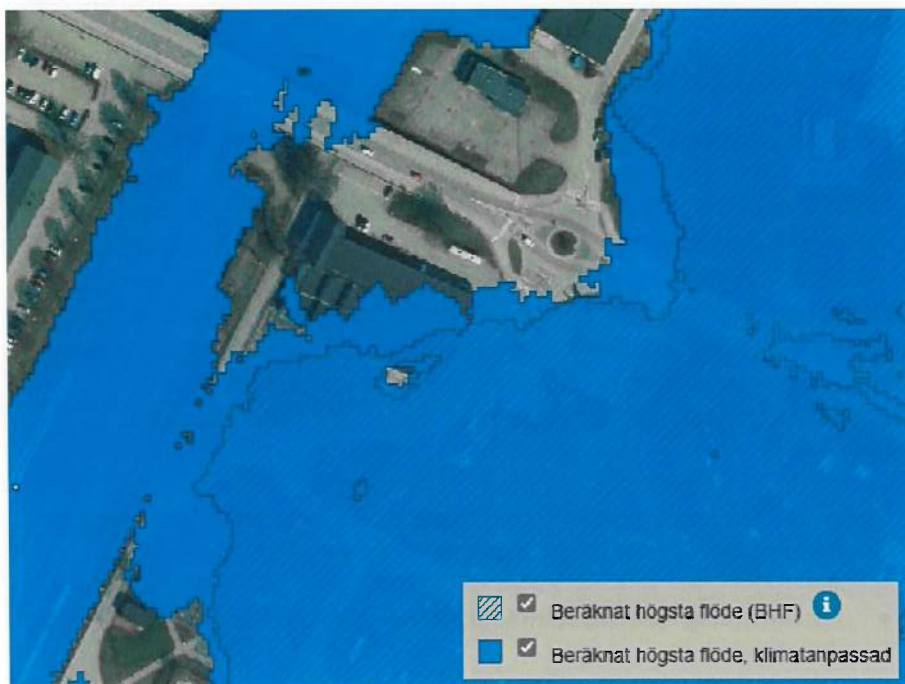
Resultaten av riskbedömningen visar att planerad markanvändning är lämplig på platsen men att riskreducerande åtgärder behöver beaktas i form av:

- Friskluftsintag inom planområdet ska placeras högt upp vända bort från järnvägen.
- Utrymningsmöjligheter ska finnas i riktning bort från järnvägen för att personer ska kunna utrymma bort från eventuell olycka.
- Fasad ska uppföras i minst brandteknisk klass EI 30.

Med dessa åtgärder vidtagna bedömer WSP att risknivån kan värderas som acceptabel. Alvesta kommun delar utredarens bedömning.

Översvämningsrisk

Enligt MSB:s översvämningskarteringar kan delar av planområdet komma att översvämmas vid höga flöden i Salen och Lekarydsån. Karteringen över beräknat högsta flöde för Mörrumsåns avrinningsområde (vilken ska användas som underlag vid planering av ny sammanhållen bebyggelse) visar att området kan komma att översvämmas till en nivå på ca +144,5 (RH2000). För Mörrumsåns avrinningsområde även finns ett klimatanpassat beräknat högsta flöde som anpassats till ett framtida klimat år 2098. Karteringen visar att planområdet kan komma att översvämmas till en nivå på ca +145,0 (RH2000).



MSB:s översvämningskartering för beräknat högsta flöde för Mörrumsåns avrinningsområde.



3. PLANFÖRSLAG

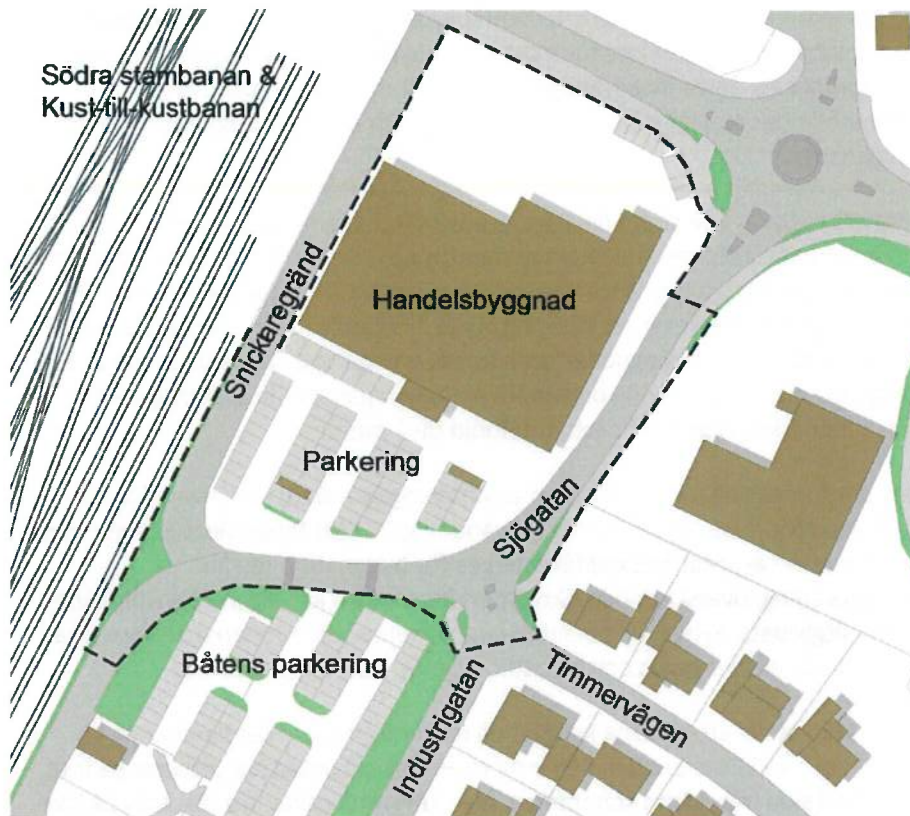


Illustration över vad planförslaget möjliggör.

BEBYGGELSEOMRÅDEN

H - Detaljhandel

Kvartersmarken i planförslaget omfattar cirka 8700 kvadratmeter med användningen detaljhandel. Användningen Detaljhandel används för områden för handel med varor och tjänster. Även komplement till handelsverksamheten ingår i användningen. Planförslaget möjliggör anläggande av en livsmedelsbutik inom användningsområdet.

Egenskapsbestämmelser:

Då strandskyddet behöver upphävas inom planområdet införs bestämmelsen **Strandskyddet är upphävt** som gäller inom all kvartersmark och allmän platsmark.

Högsta **nockhöjd** regleras till 10 meter.

Exploateringsgraden bestäms till 50 % av fastighetsarean inom användningsområdet.



U-områden (markreservat för underjordiska ledningar) planläggs inom flera delar av användningsområdet i syfte att trygga åtkomst till befintliga ledningar som hämnar inom kvartersmark. U-områdena regleras även med **prickmark**, vilket innebär att marken inte får förses med byggnad. Prickmark regleras även i den nordligaste delen av användningsområdet mot Växjövägen. Inom prickmark är det möjligt att uppföra parkering och andra anläggningar som inte är byggnader.

Korsmark regleras i de södra delarna av användningsområdet, vilket innebär att marken endast får förses med komplementbyggnad eller annan anläggning än byggnad. Syftet är att begränsa byggrätten så att småhusfastigheterna vid Timmervägen inte riskerar att få omfattande skuggpåverkan, men fortfarande möjliggöra för enklare byggnader, som kundvagnsgarage. Inom korsmark är det möjligt att uppföra parkering och andra anläggningar som inte är byggnader. Inom korsmarken regleras högsta **totalhöjd** till 4 meter.

Eftersom förorening påträffats inom användningsområdet som överstiger riktvärdena för mindre känslig markanvändning (MKM) förses detaljplanen med bestämmelsen **a₁ – Startbesked får inte ges för byggnation förrän markförorening, överskridande riktvärden för mindre känslig markanvändning (MKM), åtgärdats**. Syftet med planbestämmelsen är att motverka att förorenad mark riskerar att bebyggas och bli oåtkomlig för framtida hantering.

För att säkerställa att riskerna kopplat till närheten till järnväg hamnar på en acceptabel nivå införs bestämmelserna **m₁ – friskluftsintag ska placeras på icke exponerad sida från Södra stambanan**, **m₂ – utrymningsväg ska placeras på icke exponerad sida från Södra stambanan** och **m₃ – fasad ska uppföras i minst brandteknisk klass EI 30**, vilket innebär att fasaden ska stå emot brand i minst 30 minuter. Utrymningsväg ska således finnas så att utrymning kan ske till viss del i skydd av framförvarande byggnad och minska exponering för olyckan i samband med utrymning. Entréer kan emellertid finnas åt vilket håll som helst. Syftet med åtgärden om friskluftsintag är att minska den mängd gas som kommer in i byggnaden via ventilationssystemet.

Då fastigheten kan påverkas av översvämning till en nivå på cirka +144,5 (RH2000) enligt karteringen över beräknat högsta flöde (BHF) för Mörrumsåns avrinningsområde införs bestämmelsen **m₄ – färdig golvnivå i markplan ska vara lägst + 144,70 (RH2000)**. Bestämmelsen säkerställer en marginal på 20 centimeter från BHF.

För att förorenad mark inte riskerar att påverka människors hälsa och säkerhet föreslås bl.a. bestämmelserna **m₅ – markförorening ska övertäckas**, vilken kompletteras med **b₁ – marken ska inte vara genomsläpplig**. Med planbestämmelserna begränsas markens infiltration av dagvatten samt att förorethåll jord inte är tillgänglig nära markytan. Planbestämmelserna syftar till att ett tätt skikt, exempelvis asfalt eller andra material som uppfyller kraven, ska begränsa infiltration och exponering inom egenskapsområdet.



GATOR OCH TRAFIK

Gata

Allmän platsmark med användningen **GATA** planläggs inom den södra och östra delen av planområdet och kommer utgöra en ny placering av delar av Sjögatan och Snickarvägen, samt korsningen Sjögatan/Timmervägen/Industrigatan.

Parkering

Parkering tillgodoses inom den egna fastigheten.

Utfarter

Utfart från område med handelsändamål sker till Sjögatan. **Utfartsförbud** regleras från korsningen Sjögatan/Timmervägen/Industrigatan längs med Sjögatan mot Växjövägen.

Gång- och cykelvägar

Gång- och cykelväg kommer fortsatt finnas utmed Sjögatans norra del. Vid korsningen Sjögatan/Timmervägen/Industrigatan ansluter cykelvägen till Industrigatan för att sedan nå resecentrum.

TEKNISK FÖRSÖRJNING

Dagvattenhantering

Planområdet är anslutet till kommunalt dagvattensystem, förslaget är att det fortsatt ska vara det. Dagvattenledning från området ska anslutas mot öster, vid fastighet Aringsås 19:25, vilket gör att dagvattnet inte kommer i kontakt med förorenad mark. Lokalt omhändertagande av dagvatten är inte önskvärt.

Vatten och avlopp

Planområdet är anslutet till det kommunala ledningsnätet för vatten och avlopp.

Elnät

Alvesta Elnät AB ansvarar för elförsörjningen inom området.

Fiber

Det finns fiberledningar inom planområdet, dessa tryggas i avtal mellan fastighetsägare och VEAB.



Avfall

Återvinning och avfallshantering ansluts till befintligt system som Alvesta Renhållnings AB (ARAB) ansvarar för.

Uppvärmning

Fastigheten är ansluten till fjärrvärmenätet. Avtal tecknas mellan fastighetsägare och ledningsägare.



4. KONSEKVENSER AV PLANFÖRSLAGET

Miljökvalitetsnormer (MKN)

MKN för luft

Luftföroreningar har i spridningsmodeller (Luftvårdsförbundet Kronoberg 2016) på Växjövägen bedömts enligt tabell nedan och således inte överskridit gällande miljökvalitetsnormer för luftföroreningar.

	Växjövägen (årsmedel)	MKN	Miljömål	WHO
NO ₂	6 µg/m ³	40 µg/m ³	20 µg/m ³	10 µg/m ³
PM 10	13 µg/m ³	40 µg/m ³	15 µg/m ³	15 µg/m ³
Bensen	0,9 µg/m ³	5 µg/m ³	1 µg/m ³	

Planförslaget medför viss ökad mängd trafik till och från området, men är mest omfördelning av resande från andra delar av centrum och bedöms totalt sett generera något mer trafik. Planens genomförande bedöms inte medföra risk för överskridande av miljökvalitetsnormer för luft.

MKN för vatten

Planområdets recipient är sjön Salen, som har måttlig ekologisk status (enligt redovisning i VISS, hämtad 2022-11-08) avseende kvalitetsfaktorerna växtplankton, fisk, näringsämnen, konnektivitet och hydrologisk regim. Bedömningen är att Salen ska uppfylla kvalitetskrav god ekologisk status 2033. Salen uppnår ej god kemisk ytvattenstatus på grund av kvicksilver och bromerad difenyleter vilka undantas från kvalitetskraven.

Dagvattnet från området släpps till det kommunala dagvattenledningsnätet. Planförslaget omfattar ett område som redan i dagsläget utgörs av hårdgjorda ytor. Genomförandet av planförslaget innebär därmed inte någon betydande ökning av hårdgjorda ytor och påverkar därmed inte möjligheterna att hantera dagvatten. Sjös status riskerar inte att påverkas betydande.

Miljömål

Planförslaget bidrar positivt till miljömålet *God bebyggd miljö* genom att möjliggöra för handelsverksamheter i ett centralt läge med redan utbyggd infrastruktur, och genom att gatumark för trafik till resecentrum fortsatt säkerställs.

Riksintressen

Planområdet ligger i anslutning till Södra stambanan och Kust till kustbanan som är riksintressen för kommunikationer. Enligt riskbedömningen som tagits fram av WSP är planerad markanvändning lämplig på platsen men åtgärder behöver vidtas i form av placering av friskluftsintag och utrymningsvägar för att risknivån ska bli acceptabel. Bestämmelser om att friskluftsintag och



utrymningsvägar ska placeras på icke exponerad sida från Södra stambanan säkerställer att riksintressena för kommunikationer inte påverkas negativt av detaljplanen.

Planområdet ligger inom avrinningsområdet för Mörrumsån som är ett vattendrag av riksintresse. Riksintresset bedöms inte beröras.

Natur- och kulturmiljö

Planförslaget bedöms inte påverka några värdefulla natur- eller kulturmiljöer. Behovet av att kunna utforma handelsfastigheten på ett ändamålsenligt sätt bedöms väga tyngre än intresset att bevara/skydda den äldre almen som växer i planområdets norra del.

Visuell miljö och landskapsbild

Planförslaget möjliggör byggnation med handelsändamål till en nockhöjd på 10 meter och en förändrad placering av Sjögatan. Detta kommer leda till mindre förändringar i visuell miljö och landskapsbild, men inte några betydande förändringar jämfört med nuläge.

Byggrätten inom användningsområdet handel regleras så att byggnation (utöver komplementbyggnader) inte tillåts i de södra delarna av kvartermarken för handelsändamål. Detta kommer minimera risken för skuggpåverkan på intilliggande villabebyggelse på Timmervägen.

Rekreation

Planförslaget bedöms inte påverka rekreationsmöjligheter.

Hälsa och säkerhet

Risker avseende närhet till järnväg

Enligt riskbedömningen är planerad markanvändning lämplig på platsen men åtgärder behöver vidtas i form av placering av friskluftsintag, utrymningsvägar och brandklassad fasad för att risknivån ska bli acceptabel. Bestämmelser om att friskluftsintag och utrymningsvägar ska placeras på icke exponerad sida från Södra stambanan samt att vägg mot Södra stambanan ska uppföras i minst brandteknisk klass EI30 säkerställer att det inte blir någon betydande miljöpåverkan avseende hälsa och säkerhet. Bestämmelsen om placering av friskluftsintag ska minska den mängd gas som kommer in i byggnaden via ventilationssystemet. Detta minskar konsekvensen för personer som vistas inomhus vid utsläpp av brandgaser och andra giftiga gaser. Åtgärdens effekt minskar om det finns andra öppningar i fasad, så som fönster och dörrar. Bestämmelsen om utrymningsvägar innebär att utrymning kan ske till viss del i



skydd av framförvarande byggnad och minska exponering för olyckan i samband med utrymning.

Risker avseende föroreningar

Då planförslaget innehåller en bestämmelse om att villkor för startbesked för byggnation är att markförorening åtgärdats reduceras risken för exponering av överskridande nivåer av koppar som påträffats inom område där byggnation är möjlig inom planområdet. Marken ska även övertäckas och inte vara genomsläpplig i områden inom planområdet där förorening över MKM påträffats. Med dessa åtgärder bedöms planförslaget inte medföra risk för människors hälsa och säkerhet.

Översvämningsrisk

Då planförslaget innehåller en bestämmelse om lägsta nivå för färdigt golv bedöms bebyggelse inte riskera att påverkas negativt av översvämningsrisk vid höga flöden i Salen och Lekarydsån. Lägsta nivå på färdigt golv är anpassat till BHF för Mörrumsåns avrinningsområde med en marginal på 20 centimeter. Lägsta färdig golvnivå ligger dock 30 centimeter under nivån för den klimatanpassade nivån för BHF. Detta bedöms vara godtagbart.

Sjögatan bedöms inte ha en samhällsviktig funktion. Därmed bedöms det inte finnas skäl att anpassa gatans höjd till översvämningsrisken.

Omkringliggande bebyggelse ligger lågt i förhållande till planområdet. En höjning av marknivån bedöms inte ge risk att bidra till några instänga lågpartier utanför planområdet och bedöms därmed inte påverka omkringliggande områden negativt ur ett översvämningsperspektiv.

Buller

Planförslaget kan innebära en viss ökning av trafik på Sjögatan, vilket inte bedöms riskera ett överskridande av bullerriktvärden vid närliggande bostadsfastigheter.

Resurshushållning

Planområdet omfattar mark som sedan tidigare är exploaterad.

Socialt perspektiv

Område för handelsverksamhet bidrar med utökad service på en central plats i tätorten.

Ekonomiska konsekvenser

Genomförandet av detaljplanen bidrar till kostnader för ombyggnation av gata samt för byggnation av fastigheten Viadukten 5. Exploatören ansvarar för dessa kostnader.



Ny handelsverksamhet kan ge nya arbetstillfällen i Alvesta.

UNDERSÖKNING OM BETYDANDE MILJÖPÅVERKAN

Bedömningen är att planförslaget är förenligt med bestämmelserna i 3, 4 och 5 kap Miljöbalken. Planen bedöms stämma överens med grundläggande bestämmelser för hushållning med mark- och vattenområden enligt 3 kap Miljöbalken.

Planen ligger i Alvesta tätort och området bedöms vara lämpat för den typ av exploatering som föreslås. Ett redan exploaterat område tas i anspråk för handelsverksamhet.

Hänsyn tas till närheten av järnvägen och farligt godsleder genom bestämmelser om placering av friskluftsintag och utrymningsvägar samt brandklassad fasad som säkerställer att riskerna hamnar på en acceptabel nivå. Bedömningen är att riksintressen för kommunikationer därmed inte påtagligt kommer att skadas.

Vad gäller miljökvalitetsnormer enligt 5 kap Miljöbalken är bedömningen att planförslaget inte medför ett överskridande av gällande normer.

Krav ställs på sanering av område med förhöjda värden av koppar, det vill säga ämnen med halter överskridande riktvärden för MKM. Inom delar i södra planområdet regleras att marken ska övertäckas och inte vara genomsläpplig.



4. GENOMFÖRANDE

Organisatoriska frågor

Tidsplan

Planförslaget sändes ut för samråd under vintern 2022/2023. Planförslaget ställdes ut för granskning under våren 2024. Ett slutligt planförslag bedöms kunna antas under sommaren/hösten 2024. Om ingen överklagar beslutet vinner detaljplanen laga kraft tre veckor efter den tidpunkt då planen antagits. Berörda har möjlighet att lämna synpunkter i samrådsskedet och i granskningsskedet.

Genomförandetid

Planens genomförandetid är satt till 5 år. Genomförandetiden räknas från det datum planen vinner laga kraft. Efter genomförandetidens utgång fortsätter planens bestämmelser att gälla fram till den tidpunkt då detaljplanen ändras eller upphävs.

Huvudmannaskap

Kommunen är huvudman för allmän platsmark.

Verkan på andra detaljplaner

Vid lagakraftvunnen detaljplan ersätts delar av äldre detaljplaner av markregleringar enligt föreliggande planförslag.

Ansvarsfördelning

Ansvarig	Åtgärder
Alvesta kommun	• Upprättar detaljplan. • Ansöker om lantmäteriförrättningar. • Genomför och sköter allmän platsmark.
Exploatören	• Bekostar planarbete och genomförandet av detaljplanen enligt exploateringsavtal. • Bekostar lantmäteriförrättningar. • Exploatören/fastighetsägaren har inom kvartersmark ansvar för genomförandet av förslaget enligt planens bestämmelser samt den fortsatta skötseln inom kvartersmarken.



	• Exploatören ansvarar för kontakt med ledningsägare kring eventuell flytt inom planområde. • Genomför detaljplanen.
--	--

Exploateringsavtal

Ett exploateringsavtal kommer upprättats med exploatören och antagits av Samhällsbyggnadsnämnden. Exploateringsavtalet kommer uppdateras innan detaljplanen antas. Huvudsakliga frågor som hanteras i exploateringsavtalet:

- Planavgift och kostnader för utredningar knutna till planarbetet bekostas av exploatören.
- Marköverlåtelse och köpeskilling.
- Lantmäteriförrättningar som kommer bli aktuella och som bekostas av exploatören.
- Exploatörens åtaganden avseende byggnation och kommunens åtaganden avseende kommunala anläggningar.
- Kommunen ansvarar för att projektera anläggningar inom allmän platsmark.
- Exploatören ansvarar för att bygga ut anläggningar inom allmän platsmark.
- Säkerhet i form av bankgaranti.

Ekonomiska frågor

Exploatören ansvarar för kostnader kopplat till markförvärv, framtagande av detaljplan, lantmäteriförrättningar, genomförande av anläggande av ny gata och genomförande av byggnation inom kvartersmark.

Fastighetsrättsliga frågor

Fastighetsreglering

Delar av fastigheten Aringsås 19:1 ska regleras över till Viadukten 5. Delar av fastigheten Båten 6 ska regleras över till Alvesta 19:1. Alvesta kommun ansvarar för att ansöka om fastighetsreglering. Exploatören bekostar förrättningen.

Ledningsrätter & servitut

Ledningsrätt för vatten- och avloppsledningar (0764-06/68.1) finns inom kvartersmark, detaljhandel, i norra och östra delen av användningsområdet. Ledningsrätten ska utökas enligt föreslaget u-område i plankartan.



Ledningsrätt för starkströmsledningar (0764–95/51.1) finns inom kvartersmark, detaljhandel, och allmän platsmark, gata, i östra delen av planområdet. Ledningsrätten bedöms inte påverkas av planförslaget.

Inom den södra delen av kvartersmarken för handelsändamål planläggs för två u-områden (markreservat för ledningsrätter) vid områden med befintliga ledningar för VA, el och fjärrvärme. Ledningsrätter ska bildas enligt föreslagna u-områden.

Skanova har teleledningar och Alvesta Energi har elledningar inom kvartersmark, detaljhandel, inom byggrätt. Skanovas ledningar kommer behöva flyttas, vilket bekostas delvis av exploatören och delvis av Skanova. Flytt av Alvesta Energis ledningar bekostas av exploatören. Ledningarna ska flyttas till föreslagna u-områden eller allmän platsmark.

Officialservitut för utfart (0764–06/8.1) finns inom allmän platsmark (gata) för fastigheten Aringsås 19:25. Servitutet kan upphävas eftersom det blir onyttigt då området planläggs som allmän platsmark GATA.

Alvesta kommun ansvarar för att ansöka om förrättningar för bildande, utökande och upphävande av ledningsrätter och servitut. Förrättningsansökningarna bör samordnas och ska bekostas av exploatören.

Konsekvenser på fastighetsnivå

Fastighet (inom planområdet)	Sammanfattning av konsekvenser
Viadukten 5	Kvartersmark inom fastigheterna ändras från bostads- och småindustriändamål till detaljhandelsändamål. Fastigheten avses utökas med cirka 2700 kvadratmeter genom att reglera över mark från fastigheten Aringsås 19:1.
Aringsås 19:1	Fastigheten är idag inom den del som ingår i planområdet planlagd som allmän platsmark, GATA och PARK samt kvartersmark, parkering. Planförslaget innebär att del av fastigheten planläggs som kvartersmark, detaljhandel och regleras över till fastigheten Viadukten 5. Resterande del inom planområdet planläggs som allmän platsmark, GATA och leder till en förändrad placering av del av Sjögatan, Snickarvägen och Timmervägen vid genomförande av detaljplanen samt att del av parkeringsplatserna på fastigheten tas i anspråk för gata.



Båten 6	Del av fastigheten som tidigare är planlagd som kvartersmark PARKERING planläggs som allmän platsmark GATA och regleras över till fastigheten Aringsås 19:1. Några av parkeringsplatserna på fastigheten kommer tas i anspråk för gata vid genomförande av detaljplanen.
---------	--

MEDVERKANDE

I samband med upprättade av detaljplanen har plan- och markavdelningen samt teknikavdelningen medverkat.

Alvesta 2024-06-04


Therese Lindström

Planchef


Sarah Henningsson

Planarkitekt

Planförslaget har antagits av Samhällsbyggnadsnämnden

2024-06-19 § 60


Adam Svedlund

Nämndsekreterare

Beslutet har vunnit laga kraft 2024-07-12

ALVESTA KOMMUN

RISKBEDÖMNING FÖR DETALJPLAN VIADUKTEN 5, ALVESTA

2023-03-16



Riskbedömning för detaljplan

Viadukten 5, Alvesta

KUND

Alvesta kommun

KONSULT

WSP Sverige AB

211 11 Malmö

Besök: Jungmansgatan 10

Tel: +46 10-722 50 00

WSP Sverige AB

Org nr: 556057-4880

wsp.com

KONTAKTPERSONER

WSP Brand & Risk

Katarina Herrström, katarina.herrstrom@wsp.com

Anton Petersson, anton.petersson@wsp.com

Alvesta kommun

Sofie von Elern, sofie.von.elern@alvesta.se

PROJEKT

Riskbedömning för detaljplan

UPPDRAGSNAMN

Riskbedömning för detaljplan Viadukten

5

UPPDRAGSNUMMER

10347086

FÖRFATTARE

Anton Petersson

DATUM

2023-03-16

Ändrad

2023-03-16

GRANSKAD AV

Gustav Nilsson

GODKÄND AV

Katarina Herrström

Sammanfattning

WSP har av Alvesta kommun fått i uppdrag att upprätta en riskbedömning i samband med ändring av detaljplan för fastigheten Viadukten 5 i Alvesta. Inom fastigheten ska möjligheten till att upprätta byggnad för mataffär utredas. Befintlig byggnad rivs och intilliggande väg flyttas i samband med ändringen. Ca 17 meter från planområdet ligger en rangerbangård och 50 meter bort ligger spårområdet vid Alvesta station där Södra stambanan och Kust-till-kustbanan passerar.

Syftet med denna riskbedömning är att uppfylla Plan- och bygglagens (2010:900) krav på lämplig markanvändning med hänsyn till risk, samt länsstyrelsens krav på beaktande av riskhanteringsprocessen vid markanvändning intill farligt gods-led.

Målet med riskbedömningen är att utreda lämpligheten med planerad markanvändning utifrån riskpåverkan. I ovanstående ingår att efter behov ge förslag på åtgärder.

Inom planområdet kommer vägg mot järnvägen att uppföras i minst brandteknisk klass EI 30, vilket också har använts som förutsättning i analysen.

Resultaten av riskbedömningen visar att riskreducerande åtgärder behöver beaktas. Följande åtgärder bedöms vara skäligen att vidta:

- Friskluftsintag inom planområdet ska placeras högt upp vända bort från järnvägen.
- Utrymningsmöjligheter ska finnas i riktning bort från järnvägen för att personer ska kunna utrymma bort från eventuell olycka.

Med dessa åtgärder vidtagna bedömer WSP att risknivån kan värderas som acceptabel.

INNEHÅLL

1	INLEDNING	5
1.1	SYFTE OCH MÅL	5
1.2	OMFATTNING	5
1.3	AVGRÄNSNINGAR	5
1.4	STYRANDE DOKUMENT	6
1.5	UNDERLAGSMATERIAL	7
1.6	INTERNKONTROLL	7
1.7	REVIDERING	7
2	OMRÅDESBESKRIVNING	8
2.1	OMGIVNING	8
2.2	PLANOMRÅDET	9
2.3	SÖDRA STAMBANAN	11
2.4	KUST-TILL-KUSTBANAN	11
2.5	BEFOLKNING OCH PERSONTÄTHET	11
3	RISKIDENTIFIERING	14
3.1	IDENTIFIERING OCH BESKRIVNING AV RISKKÄLLOR	14
3.2	TRANSPORT AV FARLIGT GODS PÅ JÄRNVÄG	14
3.3	SAMMANSTÄLLNING AV OLYCKSSCENARIER	15
4	RISKUPPSKATTNING OCH RISKVÄRDERING	16
4.1	INDIVIDRISKNIVÅ	18
4.2	SAMHÄLLSRISKNIVÅ	19
4.3	KÄNSLIGHETSANALYS	20
5	RISKREDUCERANDE ÅTGÄRDER	21
5.1	PLACERING AV FRISKLUFTSINTAG	21
5.2	UTRYMNINGSMÖJLIGHET	21
6	DISKUSSION	22
7	SLUTSATSER	22
BILAGA A.	METOD FÖR RISKHANTERING	23
BILAGA B.	FREKVENSBERÄKNINGAR	24
BILAGA C.	KONSEKVENSBERÄKNINGAR	33
BILAGA D.	SKYDDSEFFEKTER	39
BILAGA E.	REFERENSER	42

1 INLEDNING

WSP har av Alvesta kommun fått i uppdrag att upprätta en riskbedömning i samband med ändring av detaljplan för fastigheten Viadukten 5 i Alvesta. Inom fastigheten ska möjligheten till att upprätta byggnad för mataffär utredas. Befintlig byggnad rivs och intilliggande väg flyttas i samband med ändringen. Öster om fastigheten går Södra stambanan och Kust-till-kustbanan ihop på spårområdet vid Alvesta station, där transport av farligt gods sker. Kortaste avstånd mellan exploateringsbar yta och spårområdet är ca 50 meter. Dock finns det en rangerbangård kopplad till spårområdet, som ligger på ett avstånd på ca 17 meter från planområdet.

Riskbedömningen upprättas som ett underlag för fattande av beslut om lämpligheten med planerad markanvändning, med avseende på närhet till farligt gods-led.

1.1 SYFTE OCH MÅL

Syftet med denna riskbedömning är att uppfylla Plan- och bygglagens (2010:900) krav på lämplig markanvändning med hänsyn till risk, samt länsstyrelsens krav på beaktande av riskhanteringsprocessen vid markanvändning intill farligt gods-led.

Målet med riskbedömningen är att utreda lämpligheten med planerad markanvändning utifrån riskpåverkan. I ovanstående ingår att efter behov ge förslag på åtgärder.

1.2 OMFATTNING

Riskbedömningen tar huvudsakligt avstamp i nedanstående frågeställningar:

- Vad kan inträffa? (riskidentifiering)
- Hur ofta kan det inträffa? (frekvensberäkningar)
- Vad är konsekvensen av det inträffade? (konsekvensberäkningar)
- Hur stor är risken? (riskuppskattning)
- Är risken acceptabel? (riskvärdering)
- Rekommenderas åtgärder? (riskreduktion)

Mer djupgående beskrivning av riskhanteringsprocessens olika steg och de metoder som använts i riskbedömningen redogörs för i Bilaga A.

1.3 AVGRÄNSNINGAR

I riskbedömningen belyses risker förknippade med urspårning samt transport av farligt gods på Södra stambanan och Kust-till-kustbanan där de möts vid Alvesta station. De risker som har beaktats är plötsligt inträffade skadehändelser (olyckor) med livshotande konsekvenser för tredje man, d.v.s. risker som påverkar personers liv och hälsa. Bedömningen beaktar inte påverkan på egendom, miljö eller arbetsmiljö, personskador som följd av påkörning eller kollision eller långvarig exponering av buller, luftföroreningar samt elsäkerhet.

Resultatet av riskbedömningen gäller under angivna förutsättningar. Vid förändring av förutsättningarna behöver riskbedömningen uppdateras.

1.4 STYRANDE DOKUMENT

I detta avsnitt redogörs för de dokument som huvudsakligen varit styrande i framtagandet och utformningen av riskbedömningen.

1.4.1 Plan- och bygglagen

Plan- och bygglagen (2010:900) ställer krav på att bebyggelse lokaliseras till för ändamålet lämplig plats med syfte att säkerställa en god miljö för brukare och omgivning.

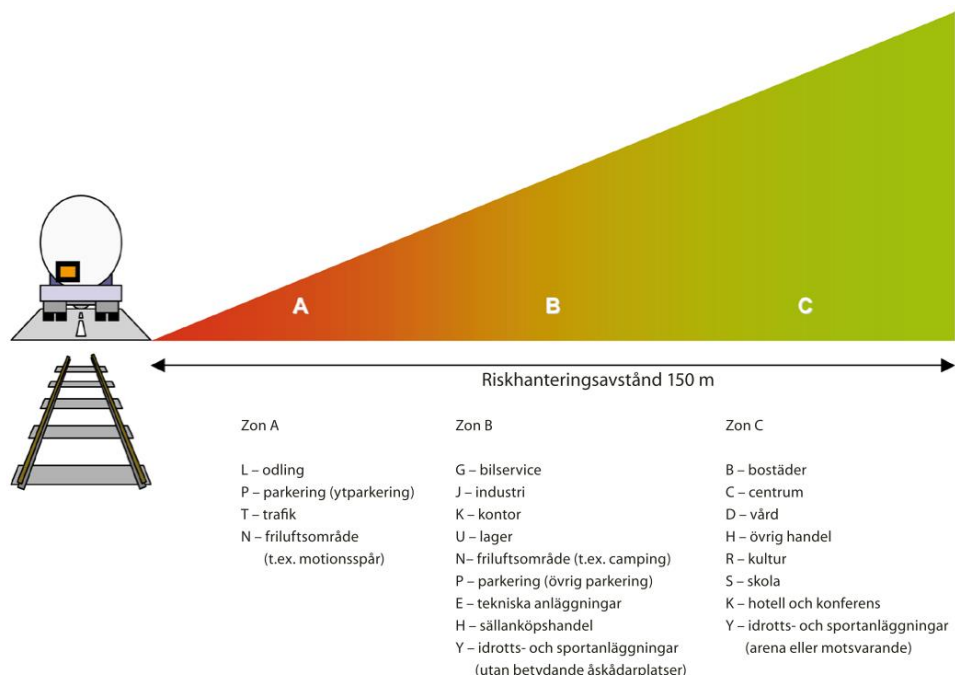
Vid planläggning och i ärenden om bygglov eller förhandsbesked enligt denna lag ska bebyggelse och byggnadsverk lokaliseras till mark som är lämpad för ändamålet med hänsyn till [...] människors hälsa och säkerhet, ... (PBL 2010:900. 2 kap. 5§)

Vid planläggning och i ärenden om bygglov enligt denna lag ska bebyggelse och byggnadsverk utformas och placeras på den avsedda marken på ett sätt som är lämpligt med hänsyn till [...] skydd mot uppkomst och spridning av brand och mot trafikolyckor och andra olyckshändelser, ... (PBL 2010:900. 2 kap. 6§)

1.4.2 Riktlinjer

Banverket (numera Trafikverket) har tillsammans med Räddningsverket (numera MSB) gett ut skriften *Säkra järnvägstransporter av farligt gods* [1]. I den förtydligas att Banverket delar den syn på riskhantering som Länsstyrelserna i Skånes, Stockholms och Västra Götalands län presenterar i *Riskhantering i detaljplaneprocessen* [2]. Alvesta kommun har uppgett att det inte finns några särskilda riktlinjer att ta hänsyn till avseende riskhantering i den fysiska planeringen. Därför används nedanstående generellt hållna riktlinjer för att bestämma geografisk avgränsning för arbetet.

Länsstyrelsernas i Skånes, Stockholms samt Västra Götalands län gemensamma dokument *Riskhantering i detaljplaneprocessen* anger att riskhanteringsprocessen ska beaktas vid markanvändning inom 150 meter från en transportled för farligt gods. I Figur 1 illustreras lämplig markanvändning i anslutning till transportleder för farligt gods. Zonerna har inga fasta gränser, utan riskbilden för det aktuella planområdet är avgörande för markanvändningens placering. En och samma markanvändning kan därmed tillhöra olika zoner.



Figur 1. Zonindelning för riskhanteringsavstånd. Zonerna representerar lämplig markanvändning i förhållande till transportled för farligt gods [2].

1.5 UNDERLAGSMATERIAL

Arbetet baseras huvudsakligen på följande underlag:

- Översiktskarta över fastigheten [3]
- Preliminär detaljplan [4]
- Skiss på situationsplan [5]
- Trafikprognos för 2040 [6]

1.6 INTERNKONTROLL

Rapporten är utförd av Anton Petersson (Brandingenjör/Civilingenjör i Riskhantering) med Katarina Herrström (Brandingenjör/Civilingenjör i Riskhantering) som uppdragsansvarig. I enlighet med WSP:s miljö- och kvalitetsledningssystem, certifierat enligt ISO 9001 och ISO 14001, omfattas denna handling av krav på internkontroll. Detta innebär bland annat att en från projektet fristående person granskar förutsättningar och resultat i rapporten. Ansvarig för denna granskning har varit Gustav Nilsson (Brandingenjör/Civilingenjör i Riskhantering).

1.7 REVIDERING

Denna riskbedömning utgör en reviderad version (version 1) av den ursprungliga riskbedömningen, daterad 2022-11-23. Revisionen föranleds av yttranden från Länsstyrelsen Kronoberg och Trafikverket efter samråd. I yttrandena framgår att det inte kan uteslutas att rangerbangården intill planområdet kan användas för farligt gods. Det har också framkommit att väggen mot spårområdet inom planområdet kommer att utföras i lägst brandteknisk klass EI 30, oavsett resultatet av denna riskbedömning.

I den här versionen av rapporten har beräkningar gjorts med förutsättningen att farligt gods-transporter passerar som genomfartstrafik 17 meter från spåret för att representera rangering av farligt gods-vagnar. Några uppgifter om frekvens för rangering har inte erhållits, men detta bedöms vara ett mycket konservativt antagande. Vägg i brandteknisk klass EI 30 mot spåren har också använts som förutsättning i beräkningarna av samhällsrisk.

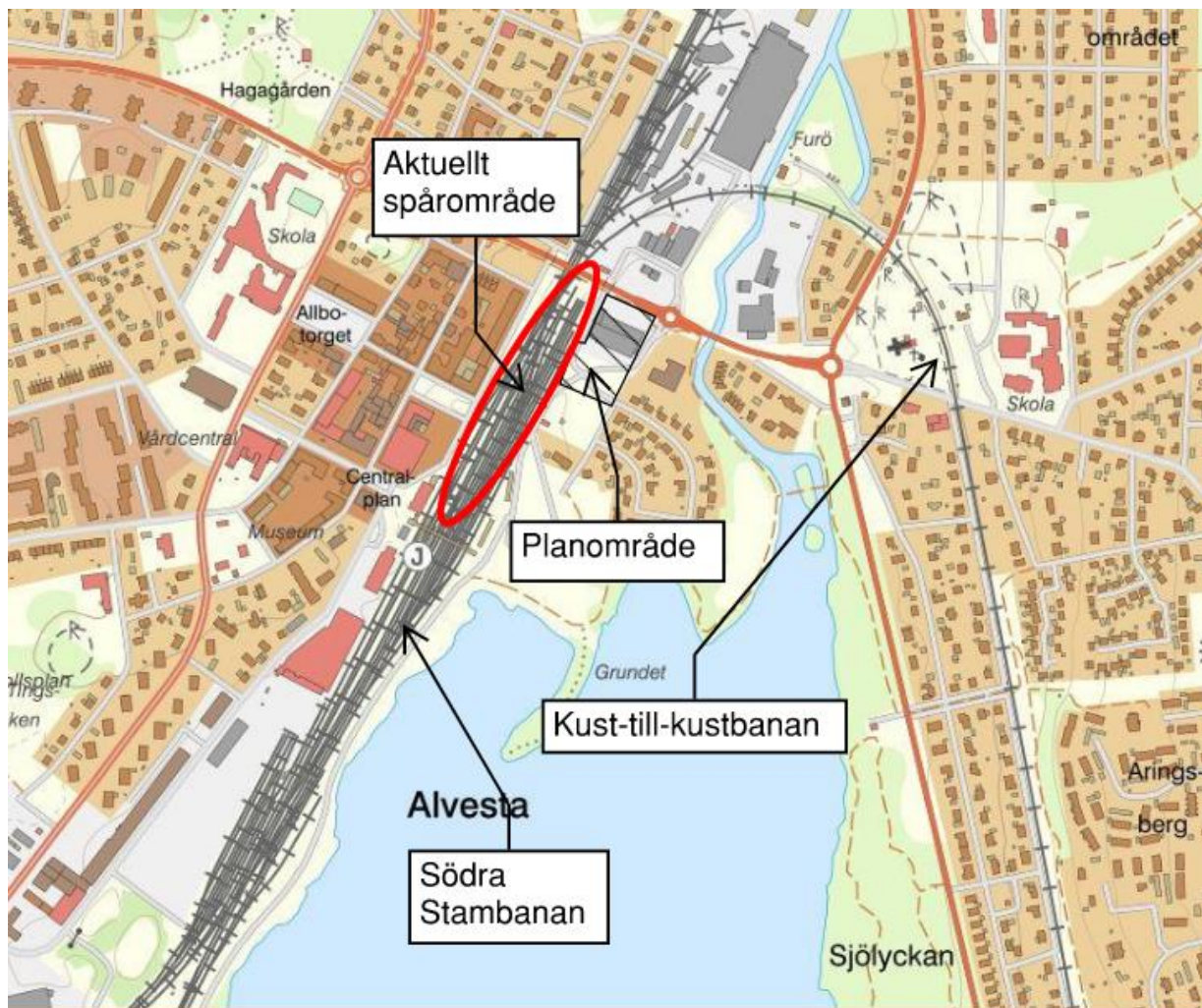
Reviderade stycken markeras med ett lodrätt streck i vänstermarginalen.

2 OMRÅDESBESKRIVNING

I detta kapitel ges en översiktlig beskrivning av planområdet med omgivning med syfte att redogöra för de förutsättningar och konfliktpunkter som utgör grund för bedömningen.

2.1 OMGIVNING

Figur 2 visar hur omgivningen ser ut runt planområdet.



Figur 2. Omgivning runt planområde, med Södra stambanan och Kust-till-kustbanan utmärkt.

Planområdet ligger mitt i Alvesta, nordöst om tågstationen. Norr om planområdet ligger främst småindustrier och ett skogsområde. I väster ligger tätbebyggelse i form av centrumverksamhet, bostäder och skolor m.m. I öster ligger ytterligare bostäder och i söder ett mindre antal bostäder, parkeringsplatser och sjön Salen. Södra stambanan löper i sydvästlig-nordöstlig riktning förbi planområdet och Kust-till-kustbanan svänger runt planområdet, vilket framgår av Figur 2.

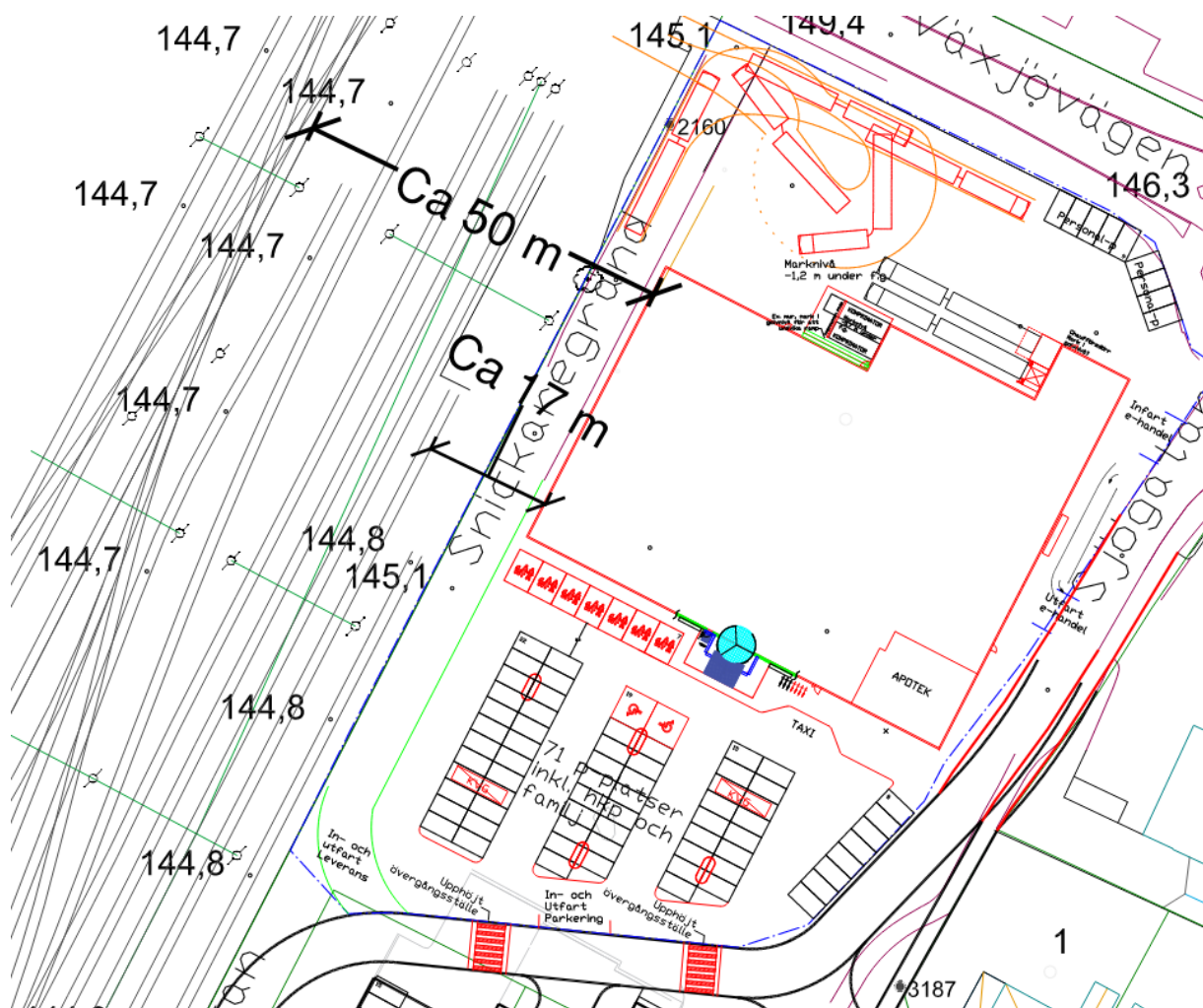
2.2 PLANOMRÅDET

Planområdet är ca 11 000 m² stort och är idag planlagt för småindustri och bostäder. Den nuvarande utformningen och exploateringsområdet visas på i Figur 3.



Figur 3: Planområdets nuvarande utformning med exploateringsområdet utmärkt [3].

Figur 4 visar planområdets planerade utformning.



Figur 4. Den planerade utformningen inom planområdet [5]. Avståndet mellan planområdet och spårområdet med genomfartstrafik uppgår till ca 50 meter. Avståndet till rangerbangården är ca 17 meter.

På planområdet ska detaljhandel i form av mataffär inrättas. I samband med att den befintliga byggnaden rivs och den nya byggs ska även Snickaregatan flyttas för att ge plats åt den nya kundparkeringen.

Väggen på den nya byggnaden ska, enligt kommunens kommunikation med fastighetsägaren, utföras i lägst klass EI 30, vilket tas i beaktande i denna riskbedömning.

2.3 SÖDRA STAMBANAN

Södra stambanan är en dubbelspårig elektrifierad järnväg som sträcker sig mellan Katrineholm och Malmö via bland annat Hässleholm och Alvesta. Södra stambanan är i nuläget en av de mest trafikerade järnvägssträckorna i Sverige och nyttjas både för person- och godstransporter. I Tabell 1 redovisas det nuvarande samt det prognostiserade trafikflödet på Södra stambanan delsträckan Nässjö - Alvesta horisontår 2040 [7]. Största tillåtna hastighet (STH) på majoriteten av den delsträcka som ligger inom utredningsområdet uppgår till 70 km/h [8].

Tabell 1. Nuvarande samt prognostiserat trafikflöde på Södra stambanan delsträcka Nässjö - Alvesta.

Södra stambanan (Nässjö – Alvesta)	Nuläge	År 2040
Persontåg per årsmedeldygn	57	72
Godståg per årsmedeldygn	65	52

2.4 KUST-TILL-KUSTBANAN

Kust-till-kustbanan är en företrädesvis enkelspårig järnväg som sträcker sig mellan Göteborg och Kalmar via bland annat Alvesta. Järnvägen nyttjas för både person- och godstransporter. I Tabell 2 redovisas det nuvarande samt det prognostiserade trafikflödet på Kust-till-kustbanan delsträckan Alvesta - Växjö horisontår 2040 [7].

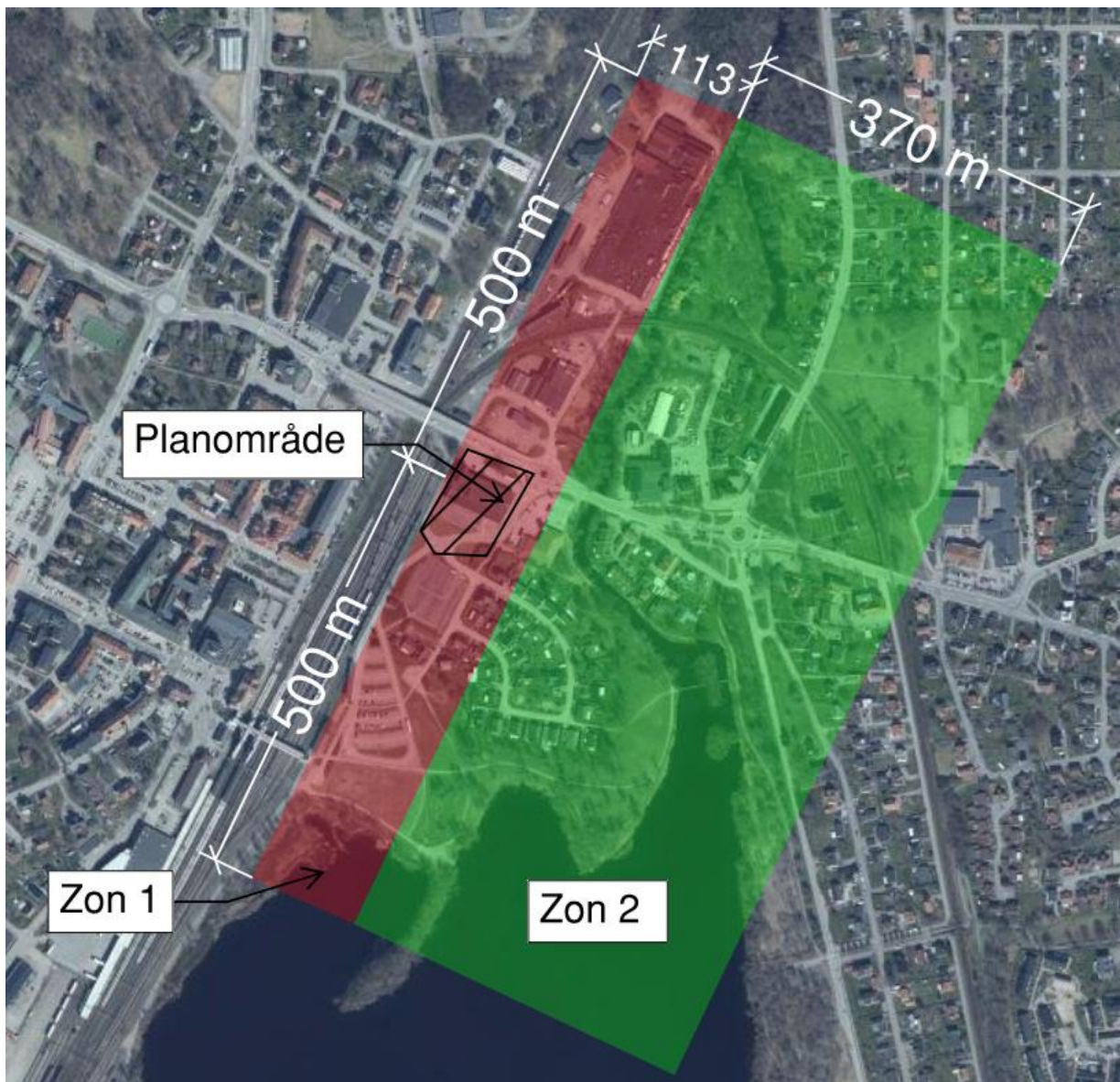
Tabell 2. Nuvarande samt prognostiserat trafikflöde på Kust till kustbanan delsträcka Alvesta – Växjö.

Kust till kustbanan (Alvesta – Växjö)	Nuläge	År 2040
Persontåg per årsmedeldygn	87	93
Godståg per årsmedeldygn	2	2

2.5 BEFOLKNING OCH PERSONTÄTHET

Invånarantalet i Alvesta kommun uppgick år 2020 till 20 244. Av dessa var 9 255, dvs. cirka 46 % av kommunens totala invånarantal, bosatta inom Alvesta tätort [9]. Tätortens areal uppgick år 2020 till 649 hektar vilket medför en generell befolkningstäthet på 1 430 personer/km² inom tätorten. Enligt kommunens befolkningsprognos förväntas invånarantalet i kommunen öka med 1 500 fram till horisontår 2030 vilket motsvarar en årlig befolkningstillväxt på drygt 0,8 % [10]. Antaget att den årliga befolkningsökningen är densamma fram till 2040 skulle invånarantalet uppgå till drygt 23 700 personer. Givet att tätortsarealen och den procentuella fördelningen mellan Alvesta och övriga kommunen är oförändrad blir befolkningstätheten i Alvesta tätort horisontår 2040 ca 1680 personer/km². Denna persontäthet bedöms vara representativ planområdet, då det ligger mitt i centrala Alvesta och det bedöms rimligt att ta hänsyn till den prognosticerade befolkningstätheten, då den påverkar samhällsrisknivån.

I Figur 5 redovisas den modell som har använts vid uppskattningen av samhällsrisknivån till följd av järnvägstrafiken på spårområdet. Närmst järnvägen antas en befolkningsfri yta, se avsnitt 3.2.



Figur 5. Modell för uppskattning av samhällsrisknivå.

I Tabell 3 redovisas bredden av respektive zon i beräkningsmodellen samt ansatt persontäthet. Grundantagandet är att personer uppehåller sig jämnt utspridda inom respektive zon samt att en viss andel av dessa personer vistas inomhus när olyckan inträffar enligt värdena i Tabell 4.

Tabell 3. Bredd och ansatt persontäthet inom respektive zon i beräkningsmodellen för Södra stambanan.

Zon	Avstånd från järnväg (början av zon-slutet på zon) (m)	Persontäthet dagtid (pers/km ²)	Persontäthet nattetid (pers/km ²)
1	17–130	2500	625
2	130–500	1680	1680

Persontätheten i zon 1 är uppskattad från vilka verksamheter som finns i zonen, samt uppgifter om personantalet på Viadukten 5 [11]. Personantalet i den planerade mataffären har av beställaren angetts till 100 eller 150 personer. För den här beräkningen ansätts personantalet till 100 personer. Känslighetsanalys genomförs för att utreda samhällsriskerna då 150 personer finns i lokalen, se avsnitt 4.3. Zon 1 innefattar till största delen i övrigt av parkeringsplatser och småindustrier. Vid ett givet tillfälle bedöms personantalet i zonen uppgå till 200 personer dagtid, vilket motsvarar en persontäthet på 2500 personer/km². Nattetid ansätts personantalet till 25 % av personantalet dagtid. Personantalet i zon 2 hämtas från den generella befolkningstätheten i Alvesta, uppskattad enligt ovan. Andelen personer som vistas inom- eller utomhus beroende på tidpunkt visas i Tabell 4.

Tabell 4. Andel personer som ansatts befinna sig inomhus respektive utomhus vid olika tidpunkter på dygnet.

Tid på dygnet	Andel inomhus	Andel utomhus
Dagtid (kl. 07-19)	90 %	10 %
Nattetid (kl. 19-07)	99 %	1 %

3 RISKIDENTIFIERING

I detta kapitel redovisas riskidentifieringen.

3.1 IDENTIFIERING OCH BESKRIVNING AV RISKKÄLLOR

Identifieringen av potentiella riskkällor grundar sig i litteratur- och kartstudier. Den riskkälla som bedöms påverka risksituationen i planområdet är olyckor med urspårning samt farligt gods-transporter på det närliggande spårområdet. Trafiken på Kust-till-kustbanan och Södra stambanan möts där när tågen passerar Alvesta station.

Enligt den nationella järnvägsdatabasen NJDB är hastigheten på bangården som mest 40 km/h [8] och enligt det internationella järnvägsförbundets (UIC) beräkningsmetod för urspårning spårar ett tåg som mest ut med ca 7 m vid den hastigheten. Då planområdet är ca 17 m från rangerbangården bedöms det därför inte föreligga någon beaktansvärd risk för att planområdet ska utsättas för mekanisk påverkan till följd av urspårning på rangerbangården. UIC-modellen förklaras vidare i Bilaga B. Det kan dock inte uteslutas att farligt gods finns på vagnar på rangerbangården.

Inga farliga verksamheter, Sevesoanläggningar etc. har identifierats i planområdets omgivning. Inventeringen har skett genom att undersöka vilka verksamheter som bedrivs inom 300 meter från planområdet.

3.2 TRANSPORT AV FARLIGT GODS PÅ JÄRNVÄG

Utifrån bedömning av vilka konsekvenser som kan uppstå vid olycka med farligt gods, se avsnitt B.2, bedöms följande farligt gods-kategorier vara relevanta för den fortsatta riskbedömningen:

- Klass 1 (explosiva ämnen och föremål)
- Klass 2.1 (brandfarliga gaser)
- Klass 2.3 (giftiga gaser)
- Klass 3 (brandfarliga vätskor)
- Klass 5 (Oxiderande ämnen, organiska peroxider)

Övriga klasser transporteras i begränsad mängd, eller bedöms inte ge signifikanta konsekvenser förutom i olycksfordonets omedelbara närhet.

Statistiken som ligger till grund för de kvantitativa analyserna i denna riskbedömning baseras på ett utdrag från Trafikverkets databas LUPP (Leveransuppföljningssystemet). Statistiken innefattar:

- Antal godståg
- Antal godståg med farligt gods
- Antal vagnar med farligt gods
- Antal ton farligt gods
- Mängder av och fördelningen mellan transporterade farligt gods-klasser för följande delsträckor:
 - Södra stambanan delsträcka Nässjö – Alvesta under tidsperioden 2016–2021.
 - Kust-till-kustbanan delsträcka Växjö – Alvesta under tidsperioden 2016–2021.

Statistiken är sekretessbelagd och kan ej redovisas i rapporten. Statistiken ligger likväl till grund för de kvantitativa analyserna avseende respektive järnvägs omgivningspåverkan.

Transport av farligt gods framförs på genomfartsspåren förbi Alvesta station, men det kan inte uteslutas att det även finns farligt gods på rangerbangården. Avståndet till planområdet är därför uppmätt från det närmaste av rangerbangårdens spår och bedöms uppgå till ca 17 meter. Beräkningarna baseras på data för genomfartstrafiken på spårområdet, vilket bedöms vara konservativt om det appliceras på rangerbangården.

3.3 SAMMANSTÄLLNING AV OLYCKSSCENARIER

Baserat på de farligt gods-klasser som utreds vidare, har ett antal dimensionerande olycksscenarioer med potentiellt dödlig konsekvens sammanställts i Tabell 5.

Tabell 5. Övergripande sammanställning över dimensionerande olycksscenarioer baserat på rådande förutsättningar.

Explosiva ämnen Klass 1	Brandfarlig gas Klass 2.1	Giftig gas Klass 2.3	Brandfarlig vätska Klass 3	Oxiderande ämnen Klass 5.1
Liten explosion	BLEVE	Litet läckage	Liten pölbrand	Explosion
Medelstor explosion	Gasmolns-explosion	Medelstort läckage	Medelstor pölbrand	Brand
Stor explosion	Liten jetflamma Mellan jetflamma Stor jetflamma	Stort läckage	Stor pölbrand	

4 RISKUPPSKATTNING OCH RISKVÄRDERING

I detta kapitel redovisas individrisknivån och samhällsrisknivån för området med avseende på identifierade riskscenarier förknippade med farligt gods-transport/urspårning.

I Sverige finns inget nationellt beslut om vilket tillvägagångssätt eller vilka kriterier som ska tillämpas vid riskvärdering inom planprocessen. Praxis vid riskvärderingen är att använda Det Norske Veritas förslag på kriterier för individ- och samhällsrisk [12]. Risker kan kategoriskt delas upp i;

- oacceptabla
- acceptabla med åtgärder och
- acceptabla

Risker som klassificeras som **oacceptabla** värderas som oacceptabelt höga och tolereras ej. Dessa risker kan vara möjliga att reducera genom att åtgärder vidtas.

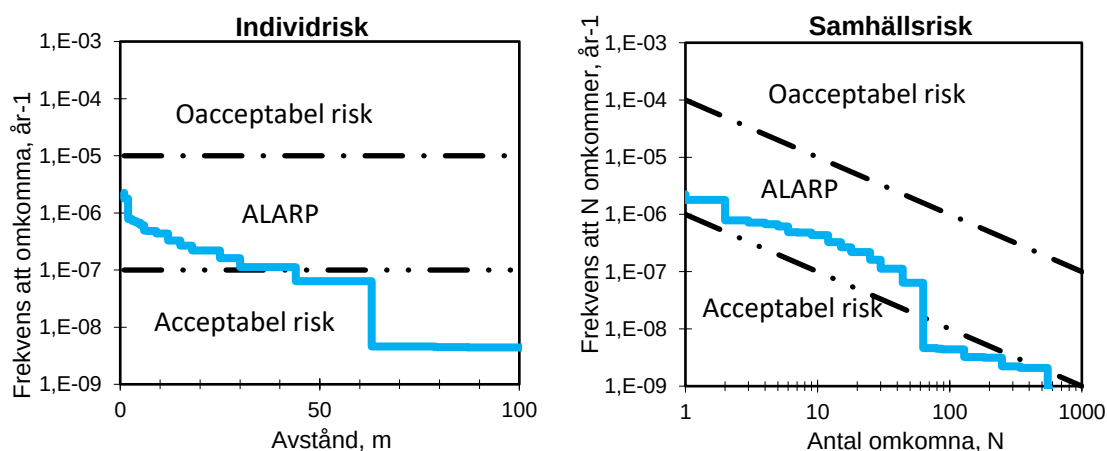
De risker som bedöms vara **acceptabla med åtgärder** behandlas enligt ALARP-principen (As Low As Reasonably Practicable). Risker som ligger i den övre delen, nära gränsen för oacceptabla risker, accepteras endast om nyttan med verksamheten anses mycket stor, och det är praktiskt omöjligt att vidta riskreducerande åtgärder. I den nedre delen av området bör inte lika hårda krav ställas på riskreduktion, men möjliga åtgärder till riskreduktion ska beaktas. Ett kvantitativt mått på vad som är rimliga åtgärder kan erhållas genom kostnads-nyttoanalys.

De risker som kategoriseras som låga kan värderas som **acceptabla**. Dock ska möjligheter för ytterligare riskreduktion undersökas där åtgärder, som med hänsyn till kostnad kan anses rimliga att genomföra, ska genomföras.

I Tabell 6 redogörs för DNV:s uppställda kriterier för värdering av individ- och samhällsrisk enligt ovan nämnd kategorisering. Kriterier återfinns i riskvärderingen för bedömning av huruvida risknivån är acceptabel eller ej. Gränserna markeras med streckade linjer enligt Figur 6.

Tabell 6. Förslag till kriterier för värdering av individ och samhällsrisk enligt DNV.

Riskmått	Acceptabel risk	ALARP	Oacceptabel risk
Individrisk	$< 10^{-7}$	10^{-7} till 10^{-5}	$> 10^{-5}$
Samhällsrisk	$< 10^{-6}$	10^{-6} till 10^{-4}	$> 10^{-4}$



Figur 6. Föreslagna kriterier på individrisk samt samhällsrisk enligt DNV [12].

Individrisk – Sannolikheten att en individ som kontinuerligt vistas i en specifik plats omkommer. Individrisken är platsspecifik och oberoende av hur många personer som vistas inom det givna området. Syftet med riskmålet är att kvantifiera risken på individnivå för att säkerställa att enskilda individer inte utsätts för oacceptabel risk.

Individrisk redovisas ofta med en individriskprofil (t.v. i Figur 6) som beskriver frekvensen att omkomma som en funktion av avståndet till en riskkälla. Kan även redovisas som konturer på karta.

Samhällsrisk – Beaktar hur stor konsekvensen kan bli med avseende på antalet personer som påverkas vid olika scenarier där hänsyn tas till befolkningstätheten inom det aktuella området. Hänsyn tas även till eventuella tidsvariationer, som t.ex. att persontätheten i området kan vara hög under en begränsad tid på dygnet eller året och låg under andra tider.

Samhällsrisk redovisas ofta med en F/N-kurva (t.h. i Figur 6) som visar den ackumulerade frekvensen för N eller fler omkomna till följd av de antagna olycksscenarierna.

Det är nödvändigt att använda sig av båda riskmåten, individrisk och samhällsrisk, vid uppskattning av risknivån i ett område så att risknivån för den enskilde individen tas i beaktande samtidigt som hänsyn tas till hur stora konsekvenserna kan bli med avseende på antalet personer som samtidigt påverkas.

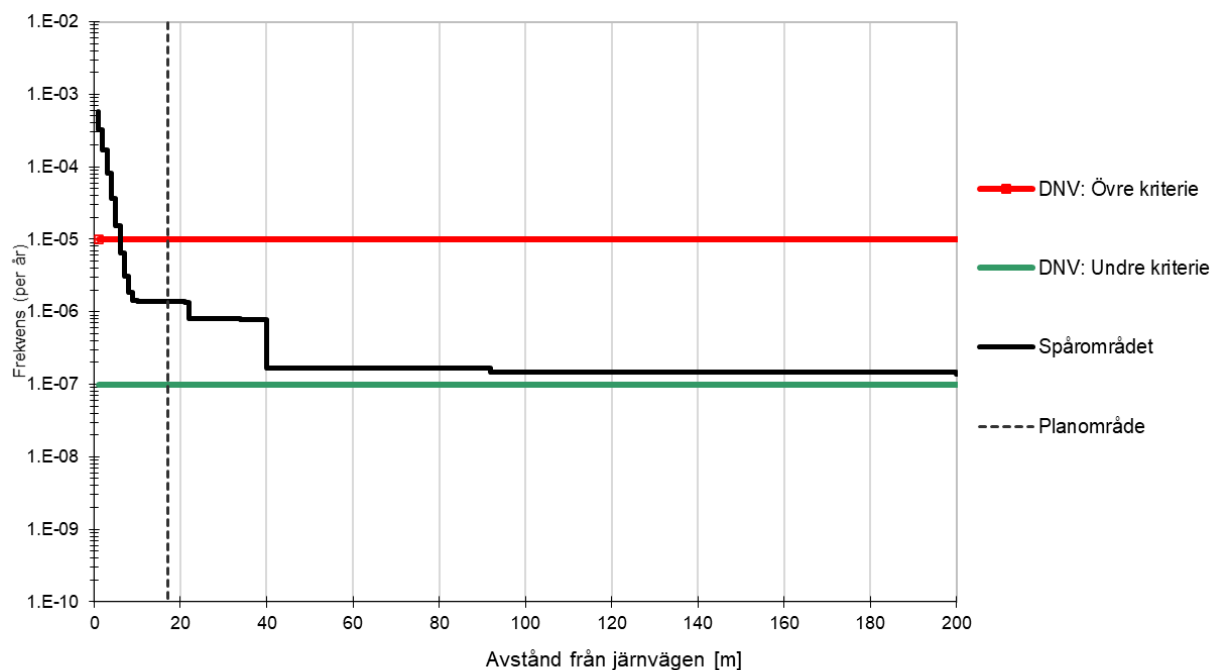
Med hjälp av Banverkets (nuvarande Trafikverket) rapport [13] beräknas frekvensen för att en järnvägsolycka, med eller utan farligt gods, inträffar på den aktuella sträckningen. För beräkning av frekvenser/sannolikheter för respektive skadescenario används händelseträdsanalys.

Frekvensberäkningarna redovisas i Bilaga B.

Konsekvenserna av olika skadescenarier uppskattas utifrån litteraturstudier, datorsimuleringar och handberäkningar. Konsekvensuppskattningar redovisas mer omfattande i Bilaga C.

4.1 INDIVIDRISKNIVÅ

Nedan illustreras individrisknivån för aktuellt område.



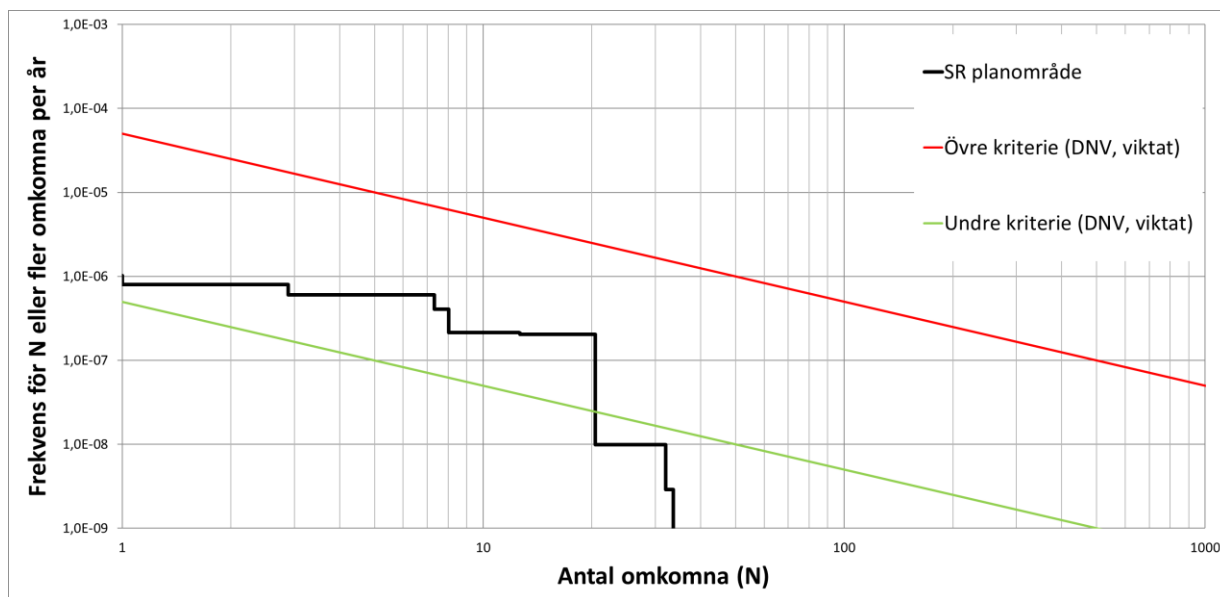
Figur 7. Individrisknivå med avseende på farligt gods-transporter på det närmaste spårområdet.

De vågräta linjerna markerar övre och undre gräns för ALARP-området. Ur figuren kan utläsas att risknivån ligger inom det övre ALARP-området mellan 0 och 7 meter från närmaste spår. Vid avståndet till planområdet, 17 meter, ligger individrisken i mitten av ALARP-området. Detta medför att rimliga riskreducerande åtgärder ska övervägas.

Notera att individrisken beräknas för en fiktiv individ utomhus som är närvarande dygnet runt. Den faktiska individrisken för en person inom planområdet 17 meter från spår inomhus är således väsentligt lägre till följd av inomhusvistelsen.

4.2 SAMHÄLLSRISKNIVÅ

Nedan illustreras samhällsrisknivån för aktuellt område.



Figur 8. Samhällsrisknivå med avseende på farligt gods-transporter på spårområdet.

I Figur 8 illustreras samhällsrisknivån för aktuellt område. Beräkningen indikerar att risknivån delvis ligger inom ALARP-området. Detta innebär att riskreducerande åtgärder bör övervägas. Enligt genomförda beräkningar är det i huvudsak scenarier med giftig gas som orsakar att risknivån ligger inom ALARP-området. Se kapitel 5 för riskreducerande åtgärder. Skyddseffekter enligt Bilaga D har tillämpats.

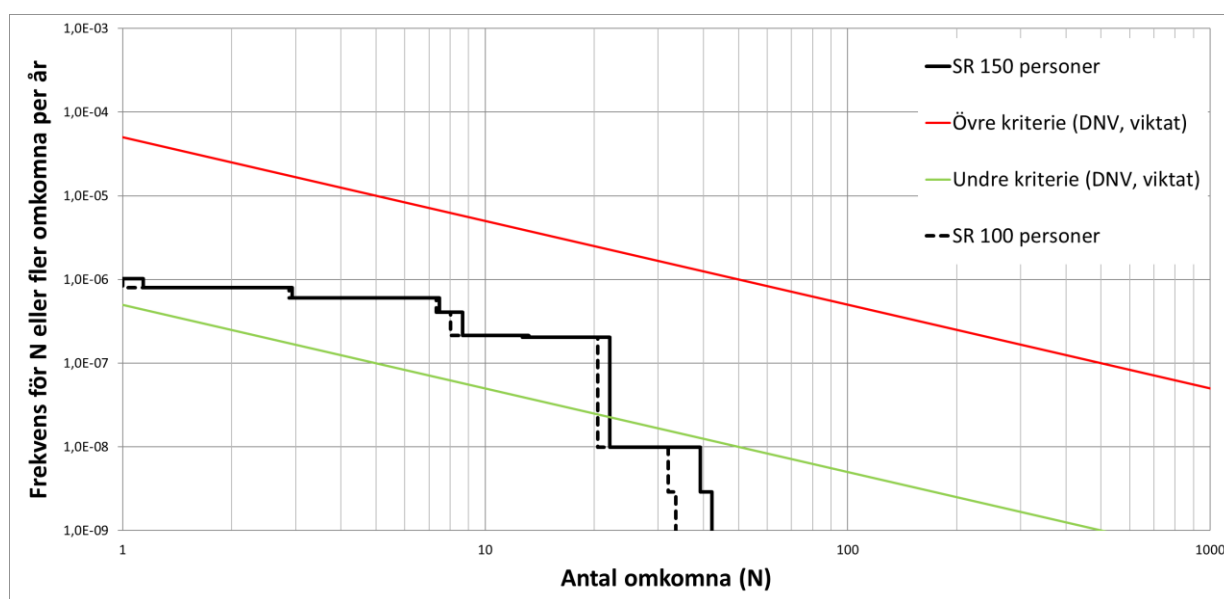
4.3 KÄNSLIGHETSANALYS

För att utreda hur samhällsrisknivån förändras med ett ökat personantal genomförs en känslighetsanalys där personantalet på planområdet ökas från 100 till 150 personer. Då individrisknivån inte påverkas av personantalet genomförs ingen ny individriskberäkning. Följande indata gäller:

Tabell 7: Tabell över indata till känslighetsanalysen. Indata från ursprungsberäkningen står inom parentes.

Zon	Avstånd från järnväg (början av zon-slutet på zon) (m)	Persontäthet dagtid (pers/km ²)	Persontäthet nattetid (pers/km ²)
1	17–130	3125 (2500)	780 (625)
2	130–500	1680	1680

Zonerna är detsamma som i avsnitt 4.2. Riskreducerande åtgärder enligt avsnitt 5 tas i beaktande. Samhällsrisknivån illustreras nedan.



Figur 9. Samhällsrisknivån med 150 personer jämfört med 100 personer på planområdet.

Figur 9 visar att skillnaden i samhällsrisk mellan 100 och 150 personer på planområdet är marginell. Riskreducerande åtgärder bedöms fortfarande vara nödvändiga att ta i beaktande, men utifrån resultatet av känslighetsanalysen bedöms det inte vara skäligt att begränsa personantalet på planområdet till 100 personer.

5 RISKREDUCERANDE ÅTGÄRDER

Då risknivåerna ligger inom ALARP-området ska riskreducerande åtgärder beaktas. Nedanstående åtgärder bedöms vara skäligen att vidta för att minska samhällsrisknivån på planområdet.

5.1 PLACERING AV FRISKLUFTSINTAG

Åtgärden innebär att friskluftsintag placeras högt på oexponerad sida vända bort från riskkällan. Syftet med åtgärden är att minska den mängd gas som kommer in i byggnaden via ventilationssystemet. Åtgärden minskar konsekvensen för personer som vistas inomhus vid utsläpp av brandgaser och andra giftiga gaser. Åtgärdens effekt minskar om det finns andra öppningar i fasad, som fönster och dörrar. Åtgärden kan vara lämplig att reglera i detaljplan om den är projektanpassad.

5.2 UTRYMNINGSMÖJLIGHET

Det ska vara möjligt för personer i byggnaden att utrymma bort från spårområdet och bort från en eventuell olycka. Utrymning kan därmed ske till viss del i skydd av framförvarande byggnad och minska exponering för olyckan i samband med utrymning.

6 DISKUSSION

Riskbedömningar av detta slag är alltid förknippade med osäkerheter, om än i olika stor utsträckning. Osäkerheter som påverkar resultatet kan vara förknippade med bl.a. det underlagsmaterial och de beräkningsmodeller som analysens resultat är baserat på. De beräkningar, antaganden och förutsättningar som bedöms vara belagda med störst osäkerheter är:

- Personantal inom området,
- farligt gods-transporter förbi planområdet,
- schablonmodeller som har använts vid sannolikhetsberäkningar och
- antal personer som förväntas omkomma vid respektive skadescenario.

De antaganden som har gjorts har varit konservativt gjorda så att risknivån inom området inte ska underskattas.

Inom planområdet kommer vägg mot järnvägen att uppföras i minst brandteknisk klass EI 30, vilket också har använts som förutsättning i analysen. Utan detta brandskydd skulle samhällsriskerna påverkas och bli högre inom planområdet.

Vid analyser av detta slag råder ibland brist på relevanta data, behov av att göra antaganden och förenklingar och svårigheter att få fram tillförlitliga uppgifter som dessutom är mer eller mindre osäkra. Dessa svårigheter innebär att olika riskanalyser/riskanalytiker ibland kan komma fram till motstridiga resultat på grund av skillnader i antaganden, metoder och/eller ingångsdata. [14]

Det finns flera skäl till att systematiska riskanalyser är att föredra framför andra mer informella eller intuitiva sätt att hantera den stora, men långt ifrån fullständiga, kunskapsmassa som finns beträffande riskerna med farligt gods. Användning av riskanalysmetoder av den typ som presenteras i VTI Rapport 389:1 och som använts i detta projekt innebär att befintlig kunskap insamlas, struktureras och sammanställs på ett systematiskt sätt så att kunskapsluckor kan identifieras. Detta medför att analysens förutsättningar kan prövas, ifrågasättas och korrigeras av oberoende. Metoden innebär också att de antaganden och värderingar som ligger till grund för olika skattningar tydliggörs för att undvika missförstånd vid information, diskussion och förhandling mellan beslutsfattare, transportörer och allmänhet. Riskanalyser utgör därigenom ett viktigt led i den demokratiska process som omger transporter av farligt gods i samhället. [14]

7 SLUTSATSER

Resultaten av riskbedömningen visar att individrisk- och samhällsrisknivån delvis ligger inom ALARP-området, varav följande åtgärder föreslås.

- Friskluftsintag inom planområdet ska placeras högt upp vända bort från järnvägen.
- Utrymningsmöjligheter ska finnas i riktning bort från järnvägen för att personer ska kunna utrymma bort från eventuell olycka.

Med dessa åtgärder vidtagna bedömer WSP att risknivån kan värderas som acceptabel.

Inom planområdet kommer vägg mot järnvägen att uppföras i minst brandteknisk klass EI 30, vilket också har använts som förutsättning i analysen.

Metod för riskhantering

Detta kapitel innehåller en beskrivning av begrepp och definitioner, arbetsgång och omfattning av riskhantering i projektet samt de metoder som använts.

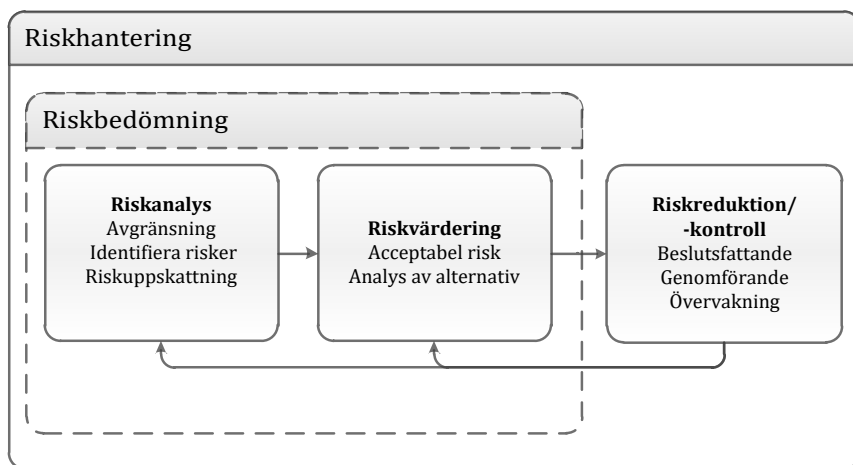
A.1. Begrepp och definitioner

Begreppet risk avser kombinationen av sannolikheten för en händelse och dess konsekvenser. Sannolikheten anger hur troligt det är att en viss händelse kommer att inträffa och kan beräknas om frekvensen, d.v.s. hur ofta något inträffar under en viss tidsperiod, är känd.

Riskanalys omfattar, i enlighet med de internationella standarder som beaktar riskanalyser i tekniska system [15] [16], riskidentifiering och riskuppskattning, se Figur 10.

Riskidentifieringen är en inventering av händelseförlopp (scenarier) som kan medföra oönskade konsekvenser, medan riskuppskattningen omfattar en kvalitativ eller kvantitativ uppskattning av sannolikhet och konsekvens för respektive scenario.

Sannolikhet och frekvens används ofta synonymt, trots att det finns en skillnad mellan begreppen. Frekvensen uttrycker hur ofta något inträffar under en viss tidsperiod, t.ex. antalet bränder per år, och kan därigenom anta värden som är både större och mindre än 1. Sannolikheten anger istället hur troligt det är att en viss händelse kommer att inträffa och anges som ett värde mellan 0 och 1. Kopplingen mellan frekvens och sannolikhet utgörs av att den senare kan beräknas om den första är känd.



Figur 10. Riskhanteringsprocessen.

Efter att riskerna analyserats görs en riskvärdering för att avgöra om riskerna kan accepteras eller ej. Som en del av riskvärderingen kan det även ingå förslag till riskreducerande åtgärder och verifiering av olika alternativ. Det sista steget i en systematisk hantering av riskerna kallas riskreduktion/-kontroll. I det skedet fattas beslut mot bakgrund av den värdering som har gjorts av vilka riskreducerande åtgärder som ska vidtas.

Riskhantering avser hela den process som innehåller analys, värdering och reduktion/-kontroll, medan riskbedömning enbart avser analys och värdering av riskerna.

Bilaga B. Frekvensberäkningar

För att kunna kvantifiera risknivån i området behövs ett mått på frekvensen för de skadescenarier som identifierats och bedömts kunna inträffa på den planerade järnvägssträckningen i höjd med studerat område. Denna frekvens beräknas enligt Trafikverkets (tidigare Banverkets) *Modell för skattning av sannolikheten för järnvägsolyckor som drabbar omgivningen* [21]. Därefter används händelseträdsmetodik för att bedöma frekvenserna för de scenarier som kan få konsekvensen att minst en person skadas allvarligt eller omkommer. Det bör påpekas att det är frekvensen för järnvägsolycka (antal olyckor per år) och inte sannolikheten som skattas med denna modell.

B.1. Sannolikhet för urspårning

De indata som krävs för att kunna skatta frekvensen för järnvägsolycka är:

- Den studerade sträckans längd (km) som bestäms av den sträcka på vilken en olycka kan påverka planområdet. Studerad sträcka är i detta fall 1 km.
- Totalt antal tåg som passerar den studerade sträckan under den tidsperiod som skattningen avser redovisas i avsnitt 2.3 och 2.4.
- Totalt antal vagnar som passerar den studerade sträckan under den tidsperiod som skattningen avser (vagnar/år). Enligt det statistiska underlaget har ett genomsnittligt persontåg 5 vagnar och ett genomsnittligt godståg 17 vagnar.
- Antal vagnaxlar per vagn, vilket antagits till 3 st.
- Antal växlar på den studerade sträckan. Ett tåg bedöms passera 4 växlar när det passerar planområdet.
- Antal plankorsningar på den studerade sträckan uppgår till 0 st.

B.1.1 Urspårning

Frekvenser för beräkning av sannolikhet för urspårning av tåg redovisas i Tabell 8 [21]:

Tabell 8. Ingående parametrar vid beräkning av sannolikhet för urspårning.

Identifierade olyckstyper för urspårning	Frekvens (per år)	Enhet
Rälsbrott	$5,00 \cdot 10^{-11}$	vagnaxelkm (godståg)
Solkurvor	$1,00 \cdot 10^{-5}$	spårkm
Spårlägesfel	$4,00 \cdot 10^{-10}$	vagnaxelkm (godståg)
Växel sliten, trasig	$5,00 \cdot 10^{-9}$	antal tågpassager
Växel ur kontroll	$7,00 \cdot 10^{-8}$	antal tågpassager
Vagnfel		
Persontåg	$9,00 \cdot 10^{-10}$	vagnaxelkm (persontåg)
Godståg	$3,10 \cdot 10^{-9}$	vagnaxelkm (godståg)
Lastförskjutning	$4,00 \cdot 10^{-10}$	vagnaxelkm (godståg)
Annan orsak	$5,70 \cdot 10^{-8}$	tågkm
Okänd orsak	$1,40 \cdot 10^{-7}$	tågkm (godståg)

B.1.2 Sammanstötningar

I denna grupp innefattas sammanstötningar mellan rälsburna fordon, som t.ex. sammanstötning mellan två tåg, mellan tåg och arbetsfordon etc. Sannolikheten för en sammanstötning med tåg på en linje antas vara så låg att den inte är signifikant [21] och kommer därför inte att beaktas i de fortsatta beräkningarna.

B.1.3 Plankorsningsolyckor

I höjd med planområdet finns inga plankorsningar.

B.1.4 Resultat

Notera att vissa olyckstyper i Tabell 8 som kan resultera i en urspårning är specifikt kopplade till godstrafik, exempelvis vagnfel godståg och lastförskjutningar. Olycksfrekvenserna för dessa olyckstyper allokeras därmed enbart till händelsen urspårning godståg. Frekvensbidraget från olyckstyper som inte specifikt rör godståg fördelas genom att vikta för andelen tåg av respektive trafikslag som förekommer på sträckan enligt nedanstående exempel:

$$\varphi(\text{Godståg, rälsbrott}) = \varphi(\text{rälsbrott}) \cdot \text{Andel godståg}$$

$$\text{Andel godståg} = \frac{\text{Antal godståg}}{\text{Antal godståg} + \text{Antal persontåg}}$$

I Tabell 9 redovisas hur olycksfrekvenserna har fördelats över respektive trafikslag.

Tabell 9. Fördelning av olycksfrekvenser för respektive trafikslag.

Urspårning godståg	Frekvens (per år)
Vagnfel godståg	$\varphi(\text{vagnfel godståg})$
Lastförskjutning	$\varphi(\text{lastförskjutning})$
Okänd orsak	$\varphi(\text{okänd orsak})$
Spårlägesfel	$\text{Andel godståg} \cdot \varphi(\text{spårlägesfel})$
Solkurvor	$\text{Andel godståg} \cdot \varphi(\text{solkurvor})$
Växel sliten, trasig	$\text{Andel godståg} \cdot \varphi(\text{växel sliten, trasig})$
Växel ur kontroll	$\text{Andel godståg} \cdot \varphi(\text{växel ur kontroll})$
Rälsbrott	$\text{Andel godståg} \cdot \varphi(\text{rälsbrott})$
Annan orsak	$\text{Andel godståg} \cdot \varphi(\text{annan orsak})$
Σ	$\varphi(\text{godståg})$
Urspårning persontåg	Frekvens (per år)
Vagnfel persontåg	$\varphi(\text{vagnfel persontåg})$
Solkurvor	$\text{Andel persontåg} \cdot \varphi(\text{solkurvor})$
Spårlägesfel	$\text{Andel persontåg} \cdot \varphi(\text{spårlägesfel})$
Växel sliten, trasig	$\text{Andel persontåg} \cdot \varphi(\text{växel sliten, trasig})$
Växel ur kontroll	$\text{Andel persontåg} \cdot \varphi(\text{växel ur kontroll})$
Rälsbrott	$\text{Andel persontåg} \cdot \varphi(\text{rälsbrott})$
Annan orsak	$\text{Andel persontåg} \cdot \varphi(\text{annan orsak})$
Σ	$\varphi(\text{persontåg})$

B.1.5 Sannolikhet för kollision med objekt i omgivningen

Alla urspårningar leder inte till negativa konsekvenser för omgivningen. Huruvida personer i omgivningen skadas eller ej beror på hur långt ifrån rälsen en vagn hamnar efter urspårning. I Eurocode om dimensioneringskrav avseende olyckslaster hänvisas till UIC 777-2¹ för vägledning avseende olyckslaster orsakade av spårbunden trafik [22]. I UIC-modellen har hastigheten (km/h) på sträckan en central betydelse då denna parameter bland annat avgör hur långt från spåret (vinkelrätt) urspårade fordon kan hamna. Modellen anger att sannolikheten (P2) för kollision mellan urspårade fordon och spårnära objekt, exempelvis en byggnad eller ett brostöd, kan uppskattas som funktion av det vinkelrätta avståndet mellan objektet och spårmitte enligt nedanstående samband [23]:

$$P2(\text{enkelspår}) = [(b - a)/b]^2 \cdot 0,5 \cdot c/d$$

$$P2(\text{dubbelspår}) = [(b - a)/b]^2 + [(b - (a + 4,2))/b]^2 \cdot 0,5 \cdot c/d$$

$$d = \text{den längsta urspårningssträckan längs med spåret} = V^2/80$$

$$b = \text{det urspårade tåget maximala avvikelse vinkelrätt från spåret i meter} = V^{0,55}$$

$$a = \text{det vinkelrätta avståndet mellan spårcentrumlinjen och ett givet objekt}$$

$$c = \text{sträckan parallell med spåret på avståndet } a \text{ som riskerar att träffas av urspårade fordon}$$

$$c = (d/b) \cdot (b - a)$$

B.2. Järnvägsolycka med transport av farligt gods

Farligt gods är ett samlingsbegrepp för farliga ämnen och produkter som har sådana egenskaper att de kan skada människor, miljö och egendom om det inte hanteras rätt under transport. Transport av farligt gods omfattas av regelsamlingar [24] som tagits fram i internationell samverkan. Farligt gods på järnväg delas in i nio olika klasser enligt RID-S-systemet där kategorisering baseras på den dominerande risken som finns med att transportera ett visst ämne eller produkt. Detta innebär inte att ett ämne inte kan ge upphov till typkonsekvenser motsvarande de för en annan klass. T.ex. transporteras vätefluorid under klass 8 eftersom dess primära risk utgörs av frätskador. Ämnet är dock mycket giftigt och kan ge upphov till dödliga konsekvenser över relativt stora avstånd. I Tabell 10 nedan redovisas klassindelningen av farligt gods och en beskrivning av vilka konsekvenser som kan uppstå vid olycka.

Tabell 10. Kortfattad beskrivning av respektive farligt gods-klass samt konsekvensbeskrivning.

RID-S	Kategori	Beskrivning	Konsekvenser
Klass 1	Explosiva ämnen och föremål	Sprängämnen, tändmedel, ammunition, etc. Maximal tillåten mängd explosiva ämnen på väg är 16 ton [24].	Orsakar tryckpåverkan, brännskador och splitter. Stor mängd massexplosiva ämnen ger skadeområde med 200 m radie (orsakat av tryckvåg). Personer kan omkomma både inomhus och utomhus. Övriga explosiva ämnen och mindre mängder massexplosiva ämnen ger enbart lokala konsekvensområden. Splitter och annat kan vid stora explosioner orsaka skador på uppemot 700 m [25].
Klass 2	Gaser	Inerta gaser (kväve, argon etc.) oxiderande gaser (syre, ozon, etc.), brandfarliga gaser (acetylen, gasol etc.) och giftiga gaser (klor, svaveldioxid etc.).	Förgiftning, brännskador och i vissa fall tryckpåverkan till följd av giftigt gasmoln, jetflamma, gasmolnsexplosion eller BLEVE. Konsekvensområden över 100-tals m. Omkomna både inomhus och utomhus.

¹ UIC Code 777-2: Structures built over railway lines - Construction requirements in the track zone

RID-S	Kategori	Beskrivning	Konsekvenser
Klass 3	Brandfarliga vätskor	Bensin och diesel (majoriteten av klass 3) transporteras i tankar som rymmer maximalt 50 ton.	Brännskador och rökskador till följd av pölbrand, värmestrålning eller giftig rök. Konsekvensområden för brännskador utbreder sig vanligtvis inte mer än omkring 30 m från en pöl. Rök kan spridas över betydligt större område. Bildandet av vätskepöl beror på vägutformning, underlagsmaterial och diken etc.
Klass 4	Brandfarliga fasta ämnen	Kiseljärn (metallpulver), karbid och vit fosfor.	Brand, strålning och giftig rök. Konsekvenserna vanligtvis begränsade till närområdet kring olyckan.
Klass 5	Oxiderande ämnen, organiska peroxider	Natriumklorat, väteperoxider och kaliumklorat.	Tryckpåverkan och brännskador. Självantändning, explosionsartat brandförlopp om väteperoxidlösningar med koncentrationer > 60 % eller organiska peroxider som kommer i kontakt med brännbart organiskt material. Konsekvensområden för tryckvågor uppemot 120 m.
Klass 6	Giftiga ämnen, smittförande ämnen	Arsenik-, bly- och kvicksilversalter, bekämpningsmedel, etc.	Giftigt utsläpp. Konsekvenserna vanligtvis begränsade till kontakt med själva olycksfordonet eller dess omedelbara närhet.
Klass 7	Radioaktiva ämnen	Medicinska preparat. Vanligtvis små mängder.	Utsläpp radioaktivt ämne, kroniska effekter, mm. Konsekvenserna begränsas till närområdet.
Klass 8	Frätande ämnen	Saltsyra, svavelsyra, salpetersyra, natrium- och kaliumhydroxid (lut). Transporteras vanligtvis som bulkvara.	Utsläpp av frätande ämne. Dödliga konsekvenser begränsade till närområdet [26]. Personskador kan uppkomma på längre avstånd.
Klass 9	Övriga farliga ämnen och föremål	Gödningsämnen, asbest, magnetiska material etc.	Utsläpp. Konsekvenserna vanligtvis begränsade till kontakt med själva olycksfordonet eller dess omedelbara närhet.

Enligt tidigare resonemang bedöms inte alla farligt gods-klasser relevanta vid uppskattning av risknivån på det aktuella området. Således är de RID-S-klasser som beaktas mer detaljerat i riskuppskattningen därför explosiva ämnen (klass 1), gaser (klass 2), brandfarliga vätskor (klass 3) samt oxiderande ämnen och organiska peroxider (klass 5).

I genomsnitt omfattar en urspårning 3,5 vagnar [27]. Sannolikheten att en eller flera av de inblandade godsvagnarna i en urspårning innehåller farligt gods är då:

$$1-(1-X)^{3,5}$$

Där X är andelen vagnar med farligt gods som framförs på sträckan per år (Andelen vagnar med farligt gods på sträckan är konfidentiell och kan därmed inte redovisas i rapporten).

B.3. Olycksscenarier – händelseträdsmetodik

I denna del av bilagan redovisas frekvensberäkningar som genomförts med hjälp av händelseträdsmetodik.

B.3.1 RID-S-klass 1 – Explosiva ämnen

Inom EU är den maximalt tillåtna mängden som får transporteras på väg 16 ton, och små mängder begränsas till 50-100 kg. Dock tillåts större mängder på järnväg, varför 25 ton antagits som maximal transportmängd.

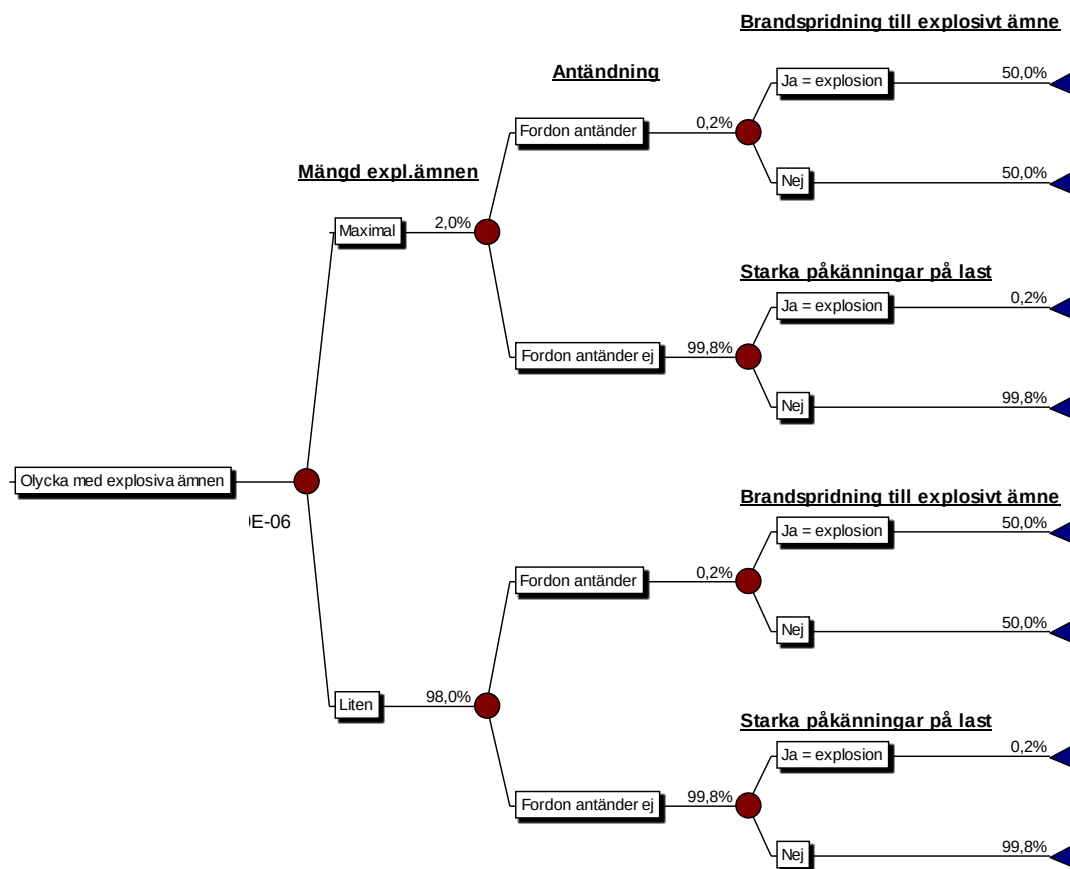
Transport av RID-S klass 1 på järnväg förekommer i väldigt liten mängd. RID-S klass 1 utgjorde under tidsperioden 2006-2010 endast 0,015 % av den totala transportmängden farligt gods i Sverige som helhet [28]. Det finns flera olika transportörer och de flesta hänvisar till sekretess, dels av företagsmässiga och dels av säkerhetsmässiga skäl. Enligt samtal med ett av de största transportbolagen på järnväg utfördes endast tre transporter med klass 1 i Sverige under hela 2011. Ingen uppgift om total mängd explosiver finns att tillgå eftersom även emballage och annat räknas in i transportvikten. Uppskattningsvis var ingen av de tre transporterna på mer än 500 kg explosivt ämne [29].

En grov uppskattning är att laster på 25 ton utgör cirka 2 % av antalet transporter med RID-S klass 1, och övriga 98 % antas i beräkningarna förenklat utgöra mindre laster om 150 kg.

En explosion antas kunna inträffa dels om olyckan leder till brand i vagn, dels om de mekaniska påkänningarna på vagnen blir tillräckligt stora, d.v.s. om lasten utsätts för en stöt. Eftersom det finns detaljerade regler för hur explosiva ämnen ska förpackas och hanteras vid transport görs bedömningen att det är liten sannolikhet för att olycka vid transport av explosiva ämnen leder till omfattande skador på det transporterade godset på grund av påkänningar.

Sannolikheten för att en vagn inblandad i en olycka ska börja brinna uppskattas till 0,2 %, vilket är hälften av motsvarande sannolikhet för vägolycka [30] [31]. Därefter antas ett konservativt värde på sannolikheten för att branden sprider sig till det explosiva ämnet till 50 % [32].

Med stöt avses sådan stöt som har den intensitet och hastighet att den kan initiera en detonation. Det krävs kollisionshastigheter som uppgår till flera hundra m/s [33]. Till skillnad från i fallet med brand så saknas kunskap om hur stort krockvåld som behövs för att initiera detonation i det fraktade godset. Som ett jämförelsevärde att förhålla sig till anger HMSO [34] att sannolikheten för en stötinitierad detonation vid en kollision är mindre än 0,2 %. I Figur 11 redovisas möjliga scenarier.



Figur 11 Händelseträd med sannolikhet för olycka med explosiva ämnen.

B.3.2 RID-S-klass 2 – Gaser

Baserat på transportflödena som uppmätts 2006 [35], antas 87 % av transporterna inom RID-S-klass 2 utgöras av brandfarliga gaser. 13 % antas vara giftiga gaser.

Sannolikheten för att en olycka leder till läckage av farligt gods antas variera beroende på om det rör sig om en tunn- eller tjockväggig vagn. Gaser transporteras vanligtvis tryckkondenserade i tjockväggiga tryckkärl och tankar med hög hållfasthet. Sannolikheten för stort respektive litet läckage (punktering) som följd av en olycka är för tjockväggiga vagnar 1 % i båda fallen [21]. Sannolikheten för inget läckage är följaktligen 98 %.

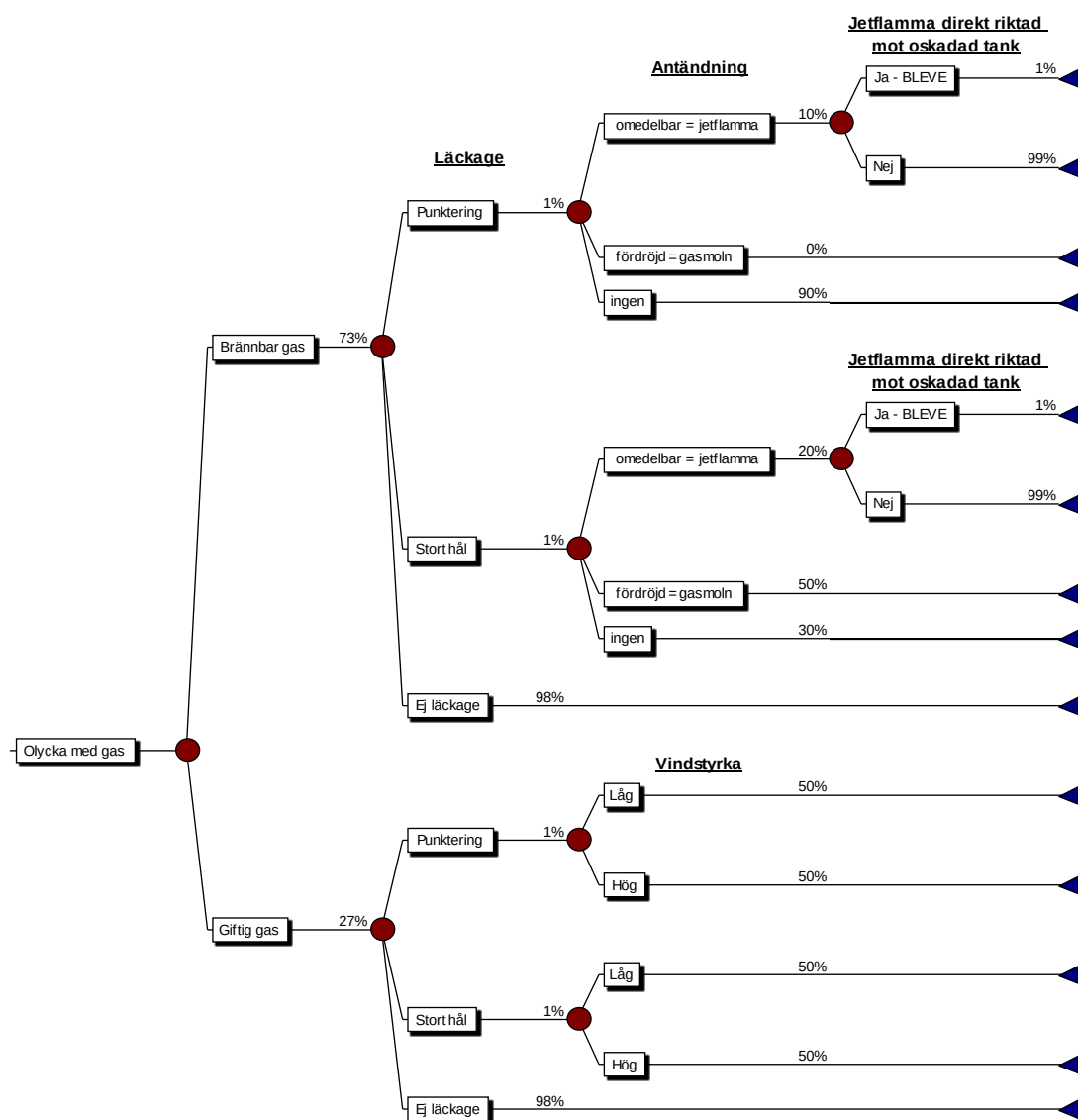
För *brännbara gaser* bedöms konsekvenserna för människor bli påtagliga först sedan utsläppet antänts. Tre scenarier kan antas uppstå beroende av typ av antändning. Om den trycksatta gasen antänds omedelbart vid läckage uppstår en jetflamma. Om gasen inte antänds direkt kan det uppstå ett brännbart gasmoln som sprids med vinden och kan antändas senare. Det tredje scenariot, BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion), är mycket ovanligt och kan endast inträffa om vagnen saknar säkerhetsventil och tanken utsätts för en omfattande brand. En BLEVE kan då uppkomma om tanken utsätts för kraftig brandpåverkan under en längre tid.

För ett litet utsläpp brännbar gas (punktering av vagn) ansätts följande sannolikheter [36] för:

- omedelbar antändning (jetflamma): 10 %
- fördröjd antändning (brinnande gasmoln): 0
- ingen antändning: 90 %

För ett stort utsläpp (stort hål) är motsvarande siffror 20 %, 50 % och 30 % [36]. En BLEVE antas enbart kunna uppstå i intilliggande tank om eventuell jetflamma är riktad direkt mot tanken under en lång tid. Vid fördröjd antändning av den brännbara gasen antas gasmolnet driva iväg med vinden och därför inte påverka intilliggande tankar vid antändning. Sannolikheten för att en BLEVE ska uppstå till följd av jetflamma är mycket liten. Konservativt ansätts 1 %.

För olycka med *giftiga gaser* påverkar vindstyrkan utsläppets konsekvenser på omgivningen. Vindstyrkan antas vara antingen hög (8 m/s) eller låg (3 m/s) med lika stor sannolikhet. I Figur 12 redovisas olika scenarier för en olycka med gas.

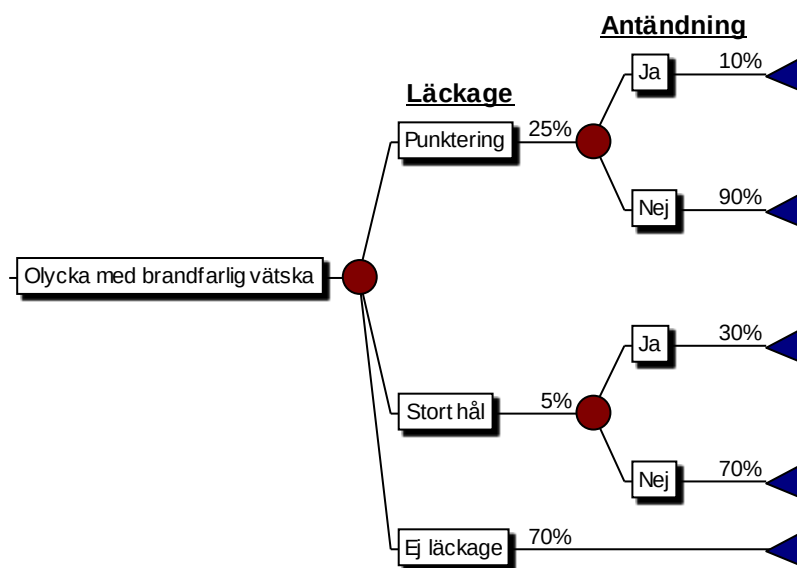


Figur 12. Händelsesträd för farligt gods-olycka med gas i lasten.

B.3.3 RID-S-klass 3 – Brandfarliga vätskor

För brandfarliga vätskor gäller att skadliga konsekvenser kan uppstå först när vätskan läcker ut och antänds. Brandfarliga vätskor antas oftast transporteras i tunnväggiga tankar, och sannolikheten för ett litet läckage (punktering) respektive stort läckage vid urspårning är 25 % och 5 % [21]. I 70 % av fallen förekommer inget läckage.

Sannolikheten för att ett litet respektive stort läckage av brandfarliga vätskor på järnväg ska antändas antas vara 10 % respektive 30 % [21]. I Figur 13 redovisas olika scenarier för en olycka med brandfarlig vätska. Scenariot stor pölbrand bedöms som mycket konservativt om underlaget vid järnvägsbanken består av makadam som är ett lättgenomsläppligt material, vilket försvårar bildandet av pölar vid utsläpp.



Figur 13. Händelsesträd för farligt gods-olycka med brandfarlig vätska i lasten.

B.3.4 RID-S-klass 5 – Oxiderande ämnen och organiska peroxider

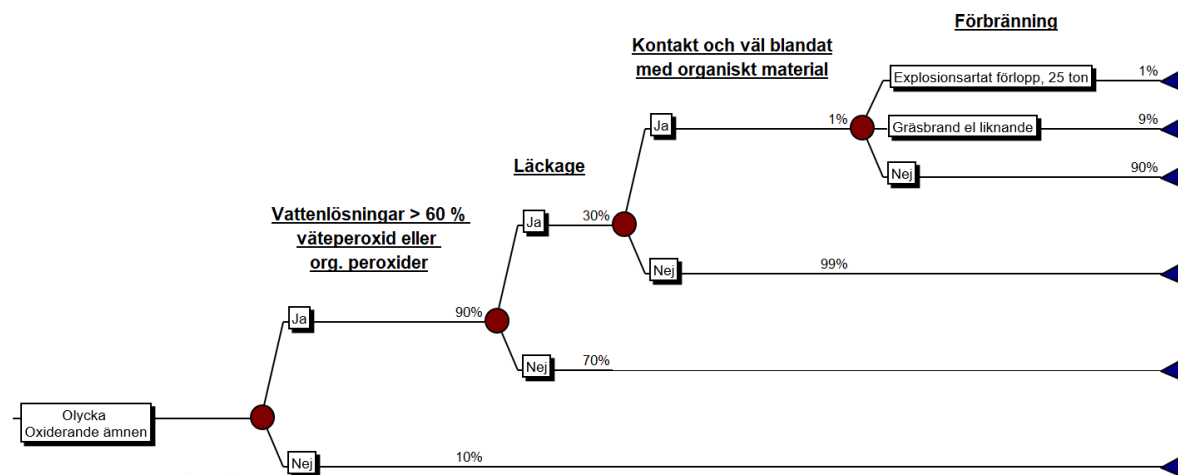
Oxiderande ämnen brukar vanligtvis inte leda till personskador, förutom om de kommer i kontakt med brännbart, organiskt material (t.ex. bensin, motorolja etc.). Blandningen kan då leda till självantändning och kraftiga explosionsförlopp. Det är dock inte samtliga oxiderande ämnen som kan självantända. Vattenlösningar av väteperoxider med över 60 % väteperoxid bedöms kunna leda till kraftiga brand- och explosionsförlopp och detsamma gäller för organiska peroxider. Vattenlösningar av väteperoxider med mindre än 60 % väteperoxid bedöms däremot inte kunna leda till explosion.

Oxiderande ämnen är brandbefrämjande ämnen som vid avgivande av syre (oxidation) kan initiera brand eller understödja brand i andra ämnen, t.ex. brand i vegetation kring banvallen. Explosion kan inträffa i vissa fall.

Vissa organiska peroxider är så känsliga att de endast får transporteras under temperaturkontrollerade förhållanden. Dessa ämnen får ej transporteras på järnväg enligt RID.

Transportstatistik [28] anger att 93 % av transporterna i RID-S-klass 5 utgörs av oxiderande ämnen, och 7 % av organiska peroxider. En huvuddel av de oxiderande ämnen som transporteras i Sverige bedöms kunna självantända explosionsartat vid kontakt med organiskt material. Utifrån detta antas 90 % av transporterna med klass 5 kunna leda till explosionsartade förlopp.

Oxiderande ämnen antas bli transporterade i tunnväggiga vagnar och sannolikheten för läckage är då 30 % (se ovan i avsnitt B.3.3 avseende litet respektive stort läckage). Sannolikheten för att det utläckta ämnet ska komma i kontakt med väl blandat och organiskt material har i aktuellt fall antagits till 1 % [32]. Givet att blandning skett antas en antändning uppstå med sannolikheten 10 %. 10 % av fallen då blandningen antänt antas gå till detonation, medan resterande 90 % antas utvecklas till en kraftig brand. I Figur 14 redovisas olika scenarier för en olycka med oxiderande ämnen.



Figur 14. Händelse-träd för farligt gods-olycka med oxiderande ämnen i lasten.

B.4. Anpassning av sannolikheten avseende konsekvensavstånd

För individriskberäkningarna görs en frekvensreducering med avseende på att vissa scenarier har konsekvensavstånd som inte sträcker sig över hela den studerade sträckan. En specifik plats drabbas bara av olyckans konsekvenser om den inträffar på en viss sträcka i närheten. Längden på denna sträcka antas vara det uppskattade konsekvensavståndet multiplicerat med en faktor 2. Detta värde dividerat med den totala studerade sträckan ger därmed en frekvensreduktionsfaktor för respektive scenario.

Även för samhällriskberäkning anpassad till planområdet tillämpas en typ av frekvensanpassning. Konsekvenserna i antal döda uppskattas utifrån att olyckan inträffar så att konsekvenserna riktas mot planområdet (exempelvis att jetflamman eller utsläppet är riktat mot planområdet). Därför kan frekvensen i samhällriskberäkning anpassad till planområdet halveras då jetflamman (med flera) som är riktade bort från planområdet inte ska bidra till grupprisken för planområdet. Förfarandet bedöms vara konservativt, då vissa scenarier har ett spridningsområde (andel av cirkulärt område) som är mindre än 50 % - vilket de i praktiken nu får. För olycksscenarier med cirkulärt konsekvensområde (ex. explosioner) görs ingen sådan reducering.

Bilaga C. Konsekvensberäkningar

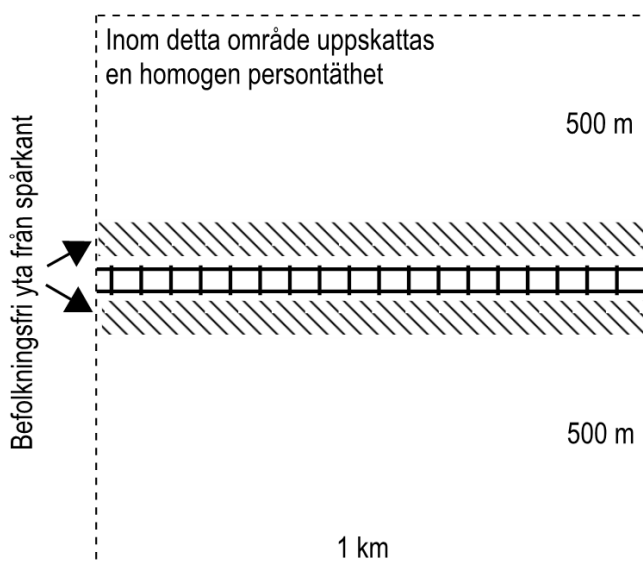
De riskmått som används i denna riskbedömning är individrisk och samhällsrisk. Indata till beräkningar är bl.a. avståndet inom vilket personer antas omkomma, med avseende på respektive skadescenario.

Alla konsekvensavstånd för olyckor med farligt gods har beräknats utifrån att olyckan inträffar mitt på spåret, från vilket alla konsekvensavstånd sedan uppskattas. Vid beräkning av mekanisk skada orsakad av urspårning har dock de urspårande vagnarnas avstånd från spårmitte beaktats.

C.1. Persontäthet

I samhällsriskberäkningar tas hänsyn till hur många personer som kan antas uppehålla sig i området kring järnvägen, vilket gjorts genom att ansätta en persontäthet per kvadratkilometer.

Riskbedömningen grundar sig på att analysera olyckor med centrum i aktuell riskkälla samt åt 500 meter i riktningen mot planområdet. Figur 15 visar en principskiss.



Figur 15. Principskiss för hur persontätheten har räknats fram. Personerna inom hela området antas befinna sig jämt utspridda över ytan.

Grundantagandet är att personer uppehåller sig jämnt utspridda över hela ytan, även närmast spår. Detta antagande är grovt varför en befolkningsfri yta baserad på avståndet till järnväg ansätts i beräkningarna. Detta innebär att personantalet inom detta område subtraheras från resultatet för varje olycksscenario i samhällsriskberäkningarna.

För individrisken är detta avstånd oväsentligt, eftersom riskmålet anger hur stor frekvensen är att en fiktiv person som uppehåller sig på ett givet avstånd under ett års tid omkommer.

C.2. Mekanisk skada vid urspårning

I samband med urspårningar antas dödlig påverkan uppstå på alla människor som befinner sig inom det avstånd på vilket tåget hamnar. Risken för mekanisk påverkan på människor eller byggnader är oberoende av om det rör sig om persontåg eller godståg.

C.3. Uppskattade konsekvenser för olyckor med farligt gods

Eftersom egenskaperna hos ämnena i de olika farligt gods-klasserna skiljer sig mycket från varandra har olika metoder använts för att uppskatta konsekvenserna för de scenarier som beskrivs i Bilaga B. Litteraturstudier, simuleringsprogram och handberäkningar är exempel på olika metoder som har använts.

C.3.1 RID-S-klass 1 – Explosiva ämnen

Den påverkan som kan uppkomma på människor till följd av tryckvågor kan delas in i direkta och indirekta skador. Vanliga direkta skador är spräckt trumhinna eller lungskador. De indirekta skadorna kan uppstå antingen då människor kastas iväg av explosionen (tertiära), eller då föremål (splitter) kastas mot människor (sekundära) [37].

Sannolikheten för en individ att träffas av splitter är låg, och antalet omkomna till följd av splitterverkan bedöms därför bli litet. Sammantaget bedöms riskbidraget från splitterverkan vara försumbart. Vad gäller trycknivåer, och de direkta skador som de ger upphov till, går gränsen för lungskador vid omkring 70 kPa och direkt dödliga skador kan uppkomma vid 180 kPa [38]. Dessa värden avser dock direkt tryckpåverkan, mot vilken den mänskliga kroppen är relativt tålig. Tertiära skador (då människor kastas iväg av explosionen) bedöms leda till dödsfall vid betydligt lägre tryck än 180 kPa. Byggnader har normalt en relativt låg trycktålighet, och skadas svårt eller rasar vid tryck på 15-40 kPa. 20 kPa bedöms vara ett representativt medelvärde för när byggnader skadas.

Samtantaget bedöms det lämpligt att dela upp konsekvensberäkningarna i två zoner, med hänsyn till de stora skillnaderna i trycknivåer som kan leda till dödlig påverkan, beroende på vilken effekt som studeras. Följande antaganden har gjorts vad gäller konsekvenserna:

- Inom det område där trycket överstiger 180 kPa antas 100 % omkomma.
- Inom det område där trycket uppgår till 20-180 kPa antas 20 % omkomma.

Utifrån beräkningsgång i *Konsekvensanalys explosioner* [39] har avstånd, dit tryckvågen överstiger 180 respektive 20 kPa, beräknats för de olika representativa dynamiska lastmängderna, vilka redovisas i Tabell 11. Denna analys beaktar inte egendomsskador, vilka kan uppstå på ännu längre avstånd.

Tabell 11. Avstånd inom vilket personer antas omkomma för olika laddningsvikt av RID-S klass 1 gods. Explosionen antas vara så nära marken att man får full markreflexion, dvs halvsfärisk utbredning av luftstöt vågen.

Konsekvens	Representativ mängd gods	Avstånd $P \geq 180$ kPa	Avstånd $P \geq 20$ kPa
Liten explosion	150 kg	13 meter	41 meter
Stor explosion	25 000 kg	74 meter	221 meter

C.3.2 RID-S-klass 2 – Gaser

Gaser indelas i brännbara, inerta och giftiga. Det är endast de brännbara (RID-S-klass 2.1) och giftiga gaserna (RID-S-klass 2.3) som antas kunna innebära dödliga konsekvenser för omgivningen vid olycka.

Brännbar gas, RID-S-klass 2.1

Konservativt antas att det är tryckkondenserad gasol i samtliga vagnar, eftersom gasol har en låg brännbarhetsgräns, vilket antas medföra att antändning kommer att kunna inträffa på ett längre avstånd från olycksplatsen. Mängden gas i en järnvägsvagn antas till cirka 40 ton [40].

Utsläppsstorlekarna (för jetflamma och gasmoln) antas till: punktering (hålstorlek 20 mm) och stort hål (hålstorlek 100 mm) [41]. För respektive utsläppsstorlek beräknas, med simuleringsprogrammet *Gasol* [42], dels eventuell jetflammas längd vid omedelbar antändning, dels det brännbara gasmolnets volym samt området som påverkas vid en BLEVE. För jetflamma och brinnande gasmoln varierar skadeområdet med läckagestorlek, direkt alternativt fördröjd antändning samt vindhastighet. Beroende på om läckage inträffar i tanken i gasfas, i gasfas nära vätskefas eller i vätskefas kan utsläppets storlek och konsekvensområde variera. De värsta konsekvenserna bedöms uppstå om utsläppet sker nära vätskeytan och därför antas det konservativt att detta är fallet.

För värmestrålning antas en rimlig kritisk nivå där människor förväntas omkomma vara 15 kW/m² (vilket orsakar outhärdlig smärta efter kort exponering).

De indata som använts i *Gasol* för att simulera konsekvensområden för jetflamma och gasmoln presenteras nedan:

- Lagringstemperatur: 15°C
- Lagringstryck: 7 bar övertryck
- Utströmmingskoefficient (Cd): 0,83 (Rektangulärt hål med kanterna fläktat utåt)
- Tankdiameter: 2,5 m (jvg)
- Tanklängd: 19 m (jvg)
- Tankfyllnadsgrad: 80 %
- Tankens vikt tom: 50 000 kg
- Designtryck: 15 bar övertryck
- Bristningstryck: 4*designtrycket
- Lufttryck: 760 mmHg
- Omgivningstemperatur: 15°C
- Relativ fuktighet: 50 %
- Molnighet: Dag och klart
- Omgivning: Många träd, häckar och enstaka hus (tätortsförhållanden)

I Tabell 12 visas de avstånd inom vilka personer antas omkomma för respektive scenario vid olika typer av utsläpp. För jetflamma och brinnande gasmoln blir inte skadeområdet cirkulärt runt olycksplatsen utan mer plymformat. För brinnande gasmoln antas det att gasmolnet antänds då det fortfarande befinner sig vid tanken och inte har hunnit spädas ut ytterligare. Det brännbara molnets volym bedöms där vara som störst. Det skadedrabbade området, med avseende på brinnande gasmoln, uppskattas vara molnets storlek plus avståndet där tredje gradens brännskada kan uppnås från gasmolnsfronten.

Tabell 12. Konsekvensavstånd där personer förväntas omkomma, för olika scenarier med brännbara gaser.

Scenario	Källstyrka	Antändning	Konsekvensavstånd
BLEVE	-	-	Cirkulärt 200 m radie
Punktering	2,4 kg/s	Jetflamma	18 m
		Gasmoln	18 m
Stort hål	60 kg/s	Jetflamma	91 m
		Gasmoln	21 m

Giftig gas, RID-S-klass 2.3

Den icke brännbara men giftiga gasen antas vara klor som är en av de giftigaste gaserna som transporteras på järnväg i Sverige. Att använda klor som representativt ämne bedöms vara konservativt, jämfört med exempelvis ammoniak eller svaveldioxid. Med simuleringsprogrammet *Spridning luft* [43] beräknas storleken på det område där koncentrationen klor antas vara dödlig (utomhus). Använt gränsvärde för dödliga skador (LC_{50}^2) för klor är 250 ppm.

Mängden i en järnvägsvagn antas till 65 ton [43]. Utsläppsstorlekarna uppskattas till litet läckage (punktering 0,45 kg/s) och stort läckage (stort hål 112 kg/s) [43].

Gasens spridning beror bland annat på vindstyrka, bebyggelse och tid på dygnet. *Spridning luft* visar spridningskurvor och uppskattningar av hur stor andel av befolkningen inom området som förväntas omkomma. Denna andel avtar med avståndet både i längd med och vinkelrätt mot gasmolnets riktning, se Tabell 13.

De indata som använts i *Spridning luft* för att simulera konsekvensområden för utsläpp av giftig gas presenteras nedan. Vindstyrkan kommer att varieras från 3-8 m/s och simuleringar kommer att göras med olika stora utsläppsmängder, men i övrigt hålls faktorerna konstanta:

- Kemikalie: Klor
- Emballage: Järnvägsvagn (65 000 kg)
- Bebyggelse: Bebyggt
- Lagringstemperatur: 15°C
- Omgivningstemperatur: 15°C
- Molnighet: vår, dag och klart

Tabell 13. Konsekvensavstånd där personer förväntas omkomma vid farligt godsolycka med giftig gas i lasten.

Scenario	Källstyrka	Vindstyrka	Konsekvensavstånd
Punktering	0,45 kg/s	3 m/s	38 m
		8 m/s	34 m
Stort hål	112 kg/s	3 m/s	755 m
		8 m/s	880 m

² Värden för människa exponerad via inhalation under 30 minuter.

C.3.3 RID-S-klass 3 – Brandfarliga vätskor

För brandfarliga vätskor gäller att skadliga konsekvenser kan uppstå först när vätskan läcker ut och antänds. Det avstånd, inom vilket personer förväntas omkomma direkt alternativt som följd av brandspridning till byggnader, antas vara där värmestrålningsnivån överstiger 15 kW/m², vilket är en strålningsnivå som orsakar outhärdlig smärta efter kort exponering (cirka 2-3 sekunder) samt den strålningsnivå som bör understigas i minst 30 minuter utan att särskilda åtgärder vidtas i form av brandklassad fasad [41].

Vid beräkning av konsekvensen av en farligt gods-olycka med brandfarlig vätska antas tanken rymma bensen. Uppskattningsvis rymmer en järnvägsstank cirka 45 ton bensen. Vanligtvis är tankar dock uppdelade i mindre fack, och därför är sannolikheten för att all bensen läcker ut mycket liten. Beroende på utsläppsstorleken antas olika stora pölar med brandfarlig vätska bildas, vilket leder till olika mängder värmestrålning. Ett stort läckage antas bilda en 400 m² pöl medan en punktering grovt antas bilda en 100 m² pöl.

Strålningsberäkningarna har genomförts med hjälp av handberäkningar. Använda formler och samband är etablerade och har använts under många år vid bedömning av olika typer av brandförlopp [44].

I Tabell 14 redovisas skadeområden inom vilka personer kan omkomma vid olika stora pölbränder. Eftersom strålningsberäkningarna utgår från pölens kant är det viktigt att även räkna med pölradien för att få det aktuella avståndet med utgångspunkt från olycksplatsen, eftersom den brandfarliga vätskan kan spridas över ett relativt stort område beroende på topografi med eventuella diken osv. I detta fall antas konservativt att pölen breddas ut cirkulärt med centrum vid olycksplatsen på spåret.

Tabell 14. Skadedrabbat område, inom vilket personer förväntas omkomma, för olika scenarier vid farligt godsolycka med brandfarlig vätska i lasten.

Scenario	Pölradie	Avstånd från pölkant till kritisk strålningsnivå	Konsekvensområde
Liten pölbrand bensen (100 m ²)	5,6 m	17 m	22 m
Stor pölbrand bensen (400 m ²)	11 m	29 m	40 m

C.3.4 RID-S-klass 5 – Oxiderande ämnen och organiska peroxider

Vid olycka med oxiderande ämne antas personer i omgivningen kunna omkomma om det oxiderande ämnet kommer i kontakt med organiskt material och ger upphov till förbränning. Förbränning antas leda till explosionsartade förlopp alternativt till kraftiga bränder i vegetation eller liknande i banvallens närhet.

Vid transport kan en vagn med 25 ton gods av RID-S-klass 5 vid urspårning kollidera med en vagn innehållande någon form av brännbart ämne som t.ex. bensen. Den blandning som då bildas kan motsvara 25 ton massexplösiv vara och leda till samma typ av konsekvenser som vid olycka med massexplösiva varor [32], se vidare avsnitt B.3.1.

Om det utläckande godset inte exploderar utan istället fungerar brandunderstödjande och bidrar till vegetationsbrand eller liknande antas att konsekvensområdet blir liknande det för stor pölbrand enligt avsnitt B.3.3.

Tabell 15. Konsekvensuppskattningar oxiderande ämnen och organiska peroxider.

Scenario	Avstånd till dödliga förhållanden
Explosion 25 ton	250 m
Gräsbrand etc.	40 m

C.4. Uppskattning av antal omkomna i respektive scenario

För att uppskatta antalet omkomna i respektive olycksscenario, enligt avsnitt B.3, multipliceras aktuellt konsekvensområde, enligt avsnitt C.3, med den persontäthet som antagits i området, enligt avsnitt C.1. Samtliga personer inom den area som utsätts för dödliga konsekvenser antas omkomma i grundberäkningen.

Bilaga D. Skyddseffekter

I denna bilaga beskrivs de skyddseffekter som antagits för olika befintliga omständigheter och riskreducerande åtgärder och olika scenarier. Bilagan är indelad efter planområdets olika zoner där omständigheter och riskreducerande åtgärder har olika skyddseffekt. För respektive zon beskrivs vilka förutsättningar som beaktas och efter följer en tabell med antagen skyddseffekt motiverad för olika scenarier. Ansatta skyddsgrader utgör ett genomsnitt inom respektive zon. Zonindelningen framgår av Figur 5.

D.1. Zon 1

Denna zon sträcker sig mellan 17 och 130 meter från riskkällan. **Tabell 16** visar motiv till antagna skyddseffekter för personer som vistas inomhus respektive utomhus inom zon 1.

Tabell 16. Bakgrund och motivering till antagna skyddseffekter för respektive zon inom planområdet.

Klass av farligt gods		Motivering till skyddseffekter		Antagen skyddseffekt: [%]	
		Inomhus	Utomhus		
Olycksscenario					
Klass 1					
Liten explosion (> 180 kPa)	Byggnaden kan inte förväntas stå emot kraftiga explosioner.	0	0		
Liten explosion (> 20 kPa)	Byggnaden kan förväntas erbjuda visst skydd mot mindre explosioner och bränder.	50	0		
Mellanstor explosion (> 180 kPa)	Byggnaden kan inte förväntas stå emot kraftiga explosioner.	0	0		
Mellanstor explosion (> 20 kPa)	Byggnaden kan förväntas erbjuda visst skydd mot mindre explosioner och bränder.	50	0		
Stor explosion (> 180 kPa)	Byggnaden kan inte förväntas stå emot kraftiga explosioner.	0	0		
Stor explosion (> 20 kPa)	Byggnaden kan förväntas erbjuda visst skydd mot mindre explosioner och bränder.	50	0		
Klass 2.1					
BLEVE	BLEVE inträffar inte direkt vid olyckstillfället, vilket ger personer i och utanför byggnaden tid att sätta sig i säkerhet.	75	75		
Liten jetflamma	Byggnaden är utförd med brandklassad yttervägg.	100	0		
Gasmolnsexplosion	Byggnaden kan förväntas erbjuda visst skydd mot mindre explosioner och bränder.	50	0		
Mellanstor jetflamma	Byggnaden är utförd med brandklassad yttervägg.	100	0		
Stor jetflamma	Byggnaden är utförd med brandklassad yttervägg.	100	0		
Klass 2.3					
Litet läckage, låg vindstyrka	Byggnaden kan förväntas erbjuda visst skydd mot giftiga gasutsläpp.	50	0		
Litet läckage, hög vindstyrka	Byggnaden kan förväntas erbjuda visst skydd mot giftiga gasutsläpp.	50	0		
Mellanstort läckage, låg vindstyrka	Byggnaden kan förväntas erbjuda visst skydd mot giftiga gasutsläpp.	50	0		
Mellanstort läckage, hög vindstyrka	Byggnaden kan förväntas erbjuda visst skydd mot giftiga gasutsläpp.	50	0		
Stort läckage, låg vindstyrka	Byggnaden kan förväntas erbjuda visst skydd mot giftiga gasutsläpp.	50	0		
Stort läckage, hög vindstyrka	Byggnaden kan förväntas erbjuda visst skydd mot giftiga gasutsläpp.	50	0		

Klass av farligt gods		Motivering till skyddseffekter		Antagen skyddseffekt: [%]	
				Inomhus	Utomhus
Olycksscenario					
Klass 3					
Liten pölbrand	Byggnaden är utförd med brandklassad yttervägg.			100	0
Mellanstor pölbrand	Byggnaden är utförd med brandklassad yttervägg.			100	0
Stor pölbrand	Byggnaden är utförd med brandklassad yttervägg.			100	0
Klass 5					
Explosion (> 180 kPa)	Byggnaden kan inte förväntas stå emot kraftiga explosioner.			0	0
Explosion (> 20 kPa)	Byggnaden kan förväntas erbjuda visst skydd mot mindre explosioner och bränder.			50	0
Brand	Byggnaden kan förväntas erbjuda visst skydd mot mindre explosioner och bränder.			50	0

D.2. Zon 2

Denna zon sträcker sig mellan 130 och 500 meter från riskkällan. Tabell 17 visar sedan motiv till antagna skyddseffekter för personer som vistas inomhus respektive utomhus inom zon 2.

Tabell 17. Bakgrund och motivering till antagna skyddseffekter för respektive zon inom planområdet.

Klass av farligt gods	Motivering till skyddseffekter	Antagen skyddseffekt: [%]	
		Inomhus	Utomhus
Olycksscenario			
Klass 1			
Liten explosion (> 180 kPa)	Byggnaden kan inte förväntas stå emot kraftiga explosioner.	0	0
Liten explosion (> 20 kPa)	Byggnaden kan förväntas erbjuda visst skydd mot mindre explosioner och bränder.	50	0
Mellanstor explosion (> 180 kPa)	Byggnaden kan inte förväntas stå emot kraftiga explosioner.	0	0
Mellanstor explosion (> 20 kPa)	Byggnaden kan förväntas erbjuda visst skydd mot mindre explosioner och bränder.	50	0
Stor explosion (> 180 kPa)	Byggnaden kan inte förväntas stå emot kraftiga explosioner.	0	0
Stor explosion (> 20 kPa)	Byggnaden kan förväntas erbjuda visst skydd mot mindre explosioner och bränder.	50	0
Klass 2.1			
BLEVE	BLEVE inträffar inte direkt vid olyckstillfället, vilket ger personer i byggnaden tid att utrymma. Huvudentrén sitter även vänd från E45.	75	75
Liten jetflamma	Byggnaden kan förväntas erbjuda visst skydd mot mindre explosioner och bränder.	50	0
Gasmolnsexplosion	Byggnaden kan förväntas erbjuda visst skydd mot mindre explosioner och bränder.	50	0
Mellanstor jetflamma	Byggnaden kan förväntas erbjuda visst skydd mot mindre explosioner och bränder.	50	0
Stor jetflamma	Byggnaden kan förväntas erbjuda visst skydd mot mindre explosioner och bränder.	50	0
Klass 2.3			
Litet läckage, låg vindstyrka	Byggnaden kan förväntas erbjuda visst skydd mot giftiga gasutsläpp.	95	0
Litet läckage, hög vindstyrka	Byggnaden kan förväntas erbjuda visst skydd mot giftiga gasutsläpp.	95	0
Mellanstort läckage, låg vindstyrka	Byggnaden kan förväntas erbjuda visst skydd mot giftiga gasutsläpp.	95	0
Mellanstort läckage, hög vindstyrka	Byggnaden kan förväntas erbjuda visst skydd mot giftiga gasutsläpp.	95	0

Klass av farligt gods		Motivering till skyddseffekter		Antagen skyddseffekt: [%]	
Olycksscenario			Inomhus	Utomhus	
Stort läckage, låg vindstyrka	Byggnaden kan förväntas erbjuda visst skydd mot giftiga gasutsläpp.		95	0	
Stort läckage, hög vindstyrka	Byggnaden kan förväntas erbjuda visst skydd mot giftiga gasutsläpp.		95	0	
Klass 3					
Liten pölbrand	Byggnaden kan förväntas erbjuda visst skydd mot mindre explosioner och bränder.		50	0	
Mellanstor pölbrand	Byggnaden kan förväntas erbjuda visst skydd mot mindre explosioner och bränder.		50	0	
Stor pölbrand	Byggnaden kan förväntas erbjuda visst skydd mot mindre explosioner och bränder.		50	0	
Klass 5					
Explosion (> 180 kPa)	Byggnaden kan inte förväntas stå emot kraftiga explosioner.		0	0	
Explosion (> 20 kPa)	Byggnaden kan förväntas erbjuda visst skydd mot mindre explosioner och bränder.		50	0	
Brand	Byggnaden kan förväntas erbjuda visst skydd mot mindre explosioner och bränder.		50	0	

Bilaga E. Referenser

- [1] Banverket, Räddningsverket, "Säkra järnvägstransporter av farligt gods," 2007.
- [2] Länsstyrelserna i Skåne, Stockholms och Västra Götalands län, *Riskhantering i Detaljplanprocessen*, Länsstyrelserna i Skåne, Stockholms och Västra Götalands län, 2006.
- [3] Alvesta kommun, "Översiktskarta," Alvesta kommun, Alvesta, 2022.
- [4] Alvesta kommun, "Preliminär detaljplan," Alvesta kommun, Alvesta, 2022.
- [5] Axfood, "Situationsplan Willys Alvesta," Axfood, Stockholm, 2022.
- [6] Trafikverket, "Trafikuppgifter avsedda för bullerberäkning," 2019-12-09.
- [7] Trafikverket, *Trafikuppgifter järnväg T18 och bullerprognos 2040.xlsx: Hämtad via <https://www.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/Planera-och-utreda/Planerings--och-analysmetoder/Samhallsekonomisk-analys-och-trafikanalys/Kort-om-trafikprognoser/>*, Trafikverket, 2018.
- [8] Trafikverket, *Nationella Järnvägsdatabasen (NJDB): Kontrollerad 2022-11-07*, 2022.
- [9] SCB, *Statistiska tätorter 2020, befolkning, landareal, befolkningstäthet per tätort*, 2021.
- [10] Alvesta kommun, *Alvestas kommuns mål och budget 2022 med plan 2023-2030*, 2022.
- [11] G. Davidsson, M. Lindgren och L. Mett, *Värdering av risk*, Statens Räddningsverk, 1997.
- [12] S. Fredén, "Modell för skattning av sannolikheten för järnvägsolyckor som drabbar omgivningen," Banverket, Borlänge, 2001.
- [13] Väg- och transportforskningsinstitutet, *VTI rapport 387:1*, 1994.
- [14] IEC, *International Standard 60300-3-9*, Geneve: International Electrotechnical Commission, 1995.
- [15] ISO, *Risk management - Vocabulary*, Geneva: International Organization for Standardization, 2002.
- [16] B. Mattsson, *Riskhantering vid skydd mot olyckor*, Karlstad: Räddningsverket, 2000.
- [17] Räddningsverket, *Handbok för riskanalys*, Karlstad: Räddningsverket, 2003.
- [18] J. Nilsson, *Introduktion till riskanalysmetoder*, Lund: Brandteknik, Lunds Tekniska Högskola, 2003.
- [19] F. Nystedt, *Riskanalysmetoder*, Lund: Brandteknik, Lunds Tekniska Högskola, 2000.
- [20] S. Fredén, "Modell för skattning av sannolikheten för järnvägsolyckor som drabbar omgivningen," Banverket, Borlänge, 2001.
- [21] Swedish Standard Institute, *Eurocode 1 - Lasten på bärverk - Del 1-7: Allmänna laster - Olyckslast*, 2008: Swedish Standard Institute.
- [22] UIC, *Structures built over railway lines - Construction requirements in the track zone (UIC Code 777-2)*, UIC, 2002.

- [23] MSB, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, 2009.
- [24] Räddningsverket, *Förvaring av explosiva varor*, Karlstad, 2006.
- [25] VTI, *Konsekvensanalys av olika olyckscenarier vid transport av farligt gods på väg och järnväg*, Väg- och transportforskningsinstitutet, 1994.
- [26] Väg- och transportforskningsinstitutet, "Om sannolikhet för järnvägsolyckor med farligt gods, VTI-rapport 387:2," 1994.
- [27] Trafik analys - TRAFKA, "Bantrafik 2010, Statistik 2011:24," 2011.
- [28] J. Pettersson, Interviewee, *Säkerhetsansvarig Green Cargo*. [Intervju]. 2012.
- [29] SIKI, Statens institut för kommunikationsanalys, 2001.
- [30] VTI, *Vägverkets informationssystem för trafiksäkerhet (VITS)*, Statens Väg- och trafikforskningsinstitut, 2003.
- [31] Stadsbyggnadskontoret Göteborgs Stad, "Översiktplan för Göteborg, fördjupad för sektorn TRANSPORTER AV FARLIGT GODS.," 1997.
- [32] S. Lamnevik, *Explosivämneskunskap*, Institutionen för energetiska material Försvarets forskningsanstalt (FOA), 2000.
- [33] HMSO, London: Advisory Committee on Dangerous Substances Health & Safety Commission, 1991.
- [34] MSB, "Trafikflödet på järnväg – 2006.," 2013-08-09.
- [35] G. Purdy, "Risk analysis of the transportation of dangerous goods by road and rail," *Journal of Hazardous materials*, 33, 1993.
- [36] R. Forsén och S. Lamnevik, *Verkan av explosioner i det fria*, Stefan Lamnevik AB, 2010.
- [37] FOA, Försvarets forskningsanstalt, 1997.
- [38] S. Lamnevik, Stefan Lamnevik AB, 2006.
- [39] Svenska gasföreningen, "Åtgärder vid olyckor under gasoltransporter," 2004.
- [40] Väg- och transportforskningsinstitutet, "Konsekvensanalys av olika olycksscenarioer vid transport av farligt gods på väg och järnväg, VTI-rapport 387:4," 1994.
- [41] Brandteknik, Lunds Tekniska Högskola, "Datorprogrammet Gasol".
- [42] RIB, Statens räddningsverk, *Spridning luft, Simulering av kemikalieutsläpp, version 1.1.0.19887, en del av Räddningsverkets informationsbank*.
- [43] Brandteknik, Lunds tekniska högskola, "Brandskyddshandboken, Rapport 3161," Lund, 2012.

VI ÄR WSP

WSP är ett av världens ledande rådgivande konsultbolag inom samhällsutveckling. Med cirka 55 000 medarbetare i över 40 länder samlar vi experter inom analys och teknik, för att framtidssäkra världen. Tillsammans med våra kunder tar vi fram innovativa lösningar för en mänsklig, trygg och välfungerande morgondag. Vi planerar, projekterar, designar och projektleder olika uppdrag inom transport och infrastruktur, fastigheter och byggnader, hållbarhet och miljö, energi och industri samt urban utveckling. Så tar vi ansvar för framtiden. **wsp.com**

WSP Sverige AB

211 11 Malmö

Besök: Jungmansgatan 10

T: +46 10-722 50 00

wsp.com



Markteknisk undersökningsrapport/ Geoteknik

Aringsås 19:1, Nysträckning Sjögatan
Alvesta Kommun



Martin Holmberg

Upprättad av:

Anders Petersson

Granskad av:

Uppdrag: Aringsås 19:1 nysträckning Sjövägen, Kalmar
Uppdragsnummer: 30058354
Kund: Kalmar Kommun
Datum: 2023-06-27
Dokumentreferens: \\Seklrfs002\projekt\21240\30058354_Komplett
erande_markundersökning_Aringsås_19_1\00
0\07_Arbetsmaterial\Geoteknik\Handling\MUR
Geoteknik

Innehållsförteckning

1	Objekt	4
1.1	Blivande konstruktioner	4
2	Syfte	4
3	Underlag för projekteringen	4
4	Styrande dokument	4
5	Befintliga förhållanden	5
5.1	Topografi	5
5.2	Befintliga konstruktioner	6
5.3	Befintliga kablar och ledningar	6
6	Geoteknisk kategori	6
7	Positionering	6
8	Geoteknisk fältundersökning	6
8.1	Begränsningar	6
8.2	Omfattning och utförande	6
8.3	Hydrogeologisk undersökning	7
8.4	Markmiljöundersökning	7
8.5	Avvikelse rapport	7
9	Härledda värden	7
10	Värdering av undersökningen	8
11	Övrigt	8
12	Bilagor	8
13	Ritningar	8

1 Objekt

Sweco Sverige AB har på uppdrag av Alvesta kommun utfört översiktlig geoteknisk undersökning inom del av fastigheten Aringsås 19:1 i Alvesta.

1.1 Blivande konstruktioner

Inom ramen för Swecos uppdrag ingår översiktliga undersökningar för att övergripande beskriva rådande grundläggningsförutsättningar för nysträckning /omledning av Sjögatan. I kombination med justeringarna för Sjögatan anläggs en stödmur mot delar av fastigheten Viadukten 5, se ritning 101G0201.

Sjögatans befintliga och planerade läge redovisas översiktligt på till denna rapport tillhörande ritning 101G0201.

2 Syfte

Undersökningen syftar till att översiktligt klargöra grundläggningsförutsättningarna samt utgöra underlag för del i kommunens arbete med nysträckning/omledning av Sjögatan

Denna marktekniska undersökningsrapport (MUR) innehåller en sammanställning av samtliga utförda undersökningar.

3 Underlag för projekteringen

- Jordartskarta och jorddjupskarta, SGU
- Grundkarta, tillhandahållen av beställaren
- Tidigare utförda markmiljöundersökningar

4 Styrande dokument

Vid arbetet med bland annat utvärdering av härledda värden samt benämning av jordens egenskaper, materialtyp och tjälfarighetsklass, etc. har TK Geo 13 samt AMA Anläggning 20 använts. Vid utvärdering av jordens egenskaper har IEG Rapport 7:2008, Tillämpningsdokument EN 1997-1 Kapitel 6, Plattgrundläggning använts. Nedan anges styrande dokument för fältundersökning, metodbeskrivningar samt utförda laboratorieanalyser:

Undersökning	Standard eller annat styrande dokument
Fältplanering	SS-EN 1997-2 samt Geoteknisk fälthandbok SGF rapport 1:2013
Fältutförande	Geoteknisk fälthandbok SGF rapport 1:2013 SS-EN-ISO 22475-1
Beteckningssystem	SGF/BGS Beteckningssystem för geotekniska utredningar samt SGF kompletterat beteckningsblad nr 1, daterad 2013-04-24

Sondering/Provtagning/ Grundvattenrör	Standard eller annat styrande dokument
CPTu-sondering	SS-EN ISO 22476-1:2012 SGI Information 15 CPT-Sondering Geoteknisk fälthandbok SGF rapport 1:2013
Trycksondering	Geoteknisk fälthandbok SGF rapport 1:2013
Skruvprovtagning	Geoteknisk fälthandbok SGF rapport 1:2013
Grundvattenrör och grundvattenmätning	Geoteknisk fälthandbok SGF rapport 1:2013

5 Befintliga förhållanden

5.1 Topografi

Undersökningsområdet utgörs huvudsakligen av befintliga hårdgjorda ytor samt gräsbevuxna grönytor. Marknivåerna ligger huvudsakligen inom intervallet ca +143,0 till +144,5.

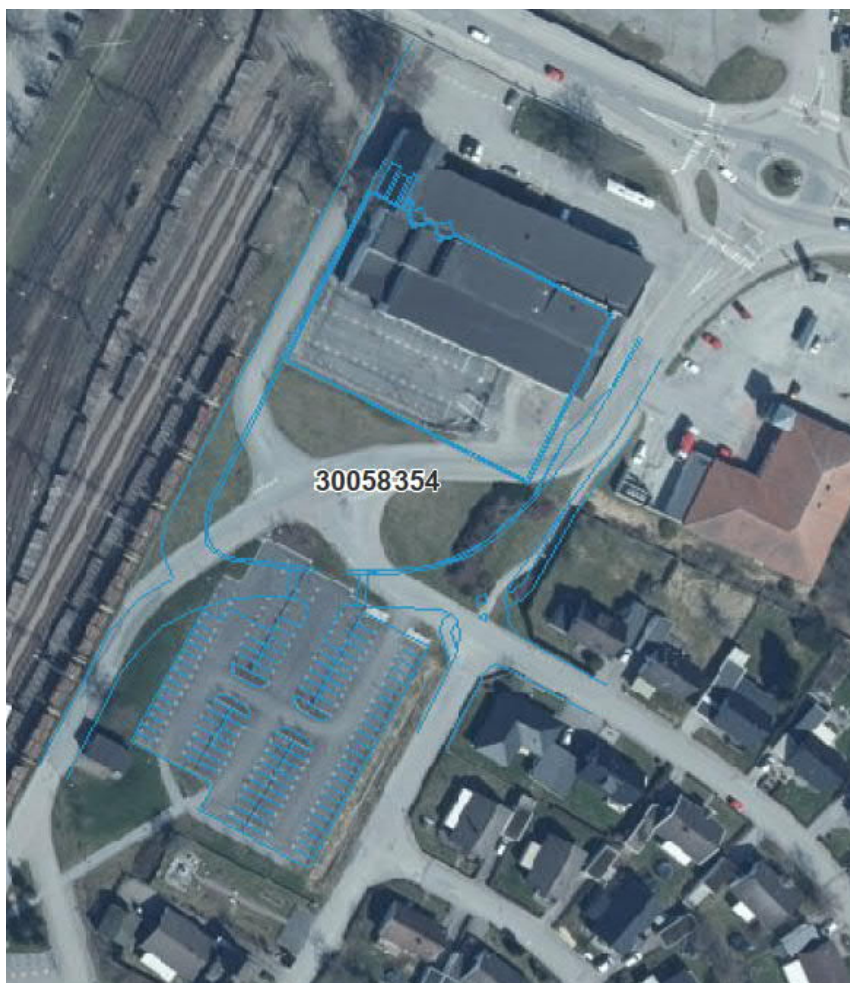


Bild. Aktuellt undersökningsområde. Flygfoto från Sweco ArcGIS-online.

Sweco | Markteknisk undersökningsrapport/Geoteknik

Uppdragsnummer: 30058354

Datum: 2023-06-27

Ver:

Dokumentreferens:

\\Seklrfs002\projekt\21240\30058354_Kompletterande_markundersökning_Aringsås_19_1\000\07_Arbeitsmaterial\Geoteknik\Handlin
g\MUR Geoteknik

5.2 Befintliga konstruktioner

Inom området förekommer befintliga hårdgjorda ytor. I direkt anslutning finns en befintlig byggnad vilken planeras att rivas för att bygga nytt. Undersökningar för blivande ny byggnad ingår inte i Swecos uppdrag.

5.3 Befintliga kablar och ledningar

Inom området förekommer flera kablar och/eller ledningar vilka inom vissa delar av undersökningsområdet haft stor påverkan på undersökningspunkternas läge. Befintliga kablar och ledningars läge redovisas inte i denna rapport.

6 Geoteknisk kategori

Det geotekniska fältarbetet har planerats och utförts i geoteknisk kategori 2 (GK2).

7 Positionering

Utsättning och inmätning av de geotekniska undersökningspunkterna har utförts av Sweco, mätklass B enligt SGF:s Rapport 1:2013.

Koordinatsystem: SWEREF 99 15 00 och höjdsystem: RH 2000.

8 Geoteknisk fältundersökning

8.1 Begränsningar

Rådande förhållanden inom undersökningsområdet med befintlig Sjögatan med dess kablar och ledningar (va, fv, el, tele m.m.) har inom delar av området haft stor påverkan på undersökningspunkternas läge.

8.2 Omfattning och utförande

Geotekniska fältarbeten är utfördes av Sweco under maj 2022. Fältundersökningen är utförd med borrhandsvagn modell Geotech 605M och undersökningens omfattning redovisas i tabellen nedan.

Sondering/ Provtagning	Utrustning	Antal	Anmärkning
CPTu-sondering	CPT spets nr.:4953	3	Kalibreringsprotokoll redovisas i bilaga 1.
Trycksondering	konisk spets Ø50 mm (stång Ø44 mm)	2	Utförd som förborrning genom befintlig fyllning, inför CPTu-sondering.
Skruvprovtagning	Skruv Ø80 mm (stång Ø44 mm)	17	Utförda till högst ca 8,0 m. Avbrutna i friktionsmaterial.

Samtliga upptagna jordprover har, av fältgeotekniker, klassificerats okulärt i fält i samband med fältundersökningen.

8.3 Hydrogeologisk undersökning

Grundvattennivån har under en mycket begränsad tidsperiod, maj och juni, avlästs i 3, vid undersökningstillfället installerade, grundvattenrör. Avlästa grundvattennivåer ligger huvudsakligen inom intervallet ca +141,5 till +141,9, motsvarande ca 1,5 – 2,0 m under befintlig markyta. Samtliga installerade grundvattenrör och grundvattenavläsningar redovisas i bilaga 2.

Grundvattenytan varierar med årstid och nederbörd etc. varför såväl högre som lägre nivåer än i denna rapport angivna ska förväntas förekommer under året. Grundvattennivån/vattennivån i detta område kommer till mycket stor del bero på vattennivån i sjön Salen med närliggande inlopp.

8.4 Markmiljöundersökning

I samband med fältundersökningen utfördes en större markmiljöundersökning vars resultat redovisas i separat rapport i aktuellt projekt.

8.5 Avvikelse rapport

Samtliga redovisningar, avseende jordlagerföljder, till denna rapport medföljande ritningar och bilagor utgörs av svenska benämningar och förkortningar.

9 Härledda värden

Härledda värden på hållfasthetsegenskaper är tolkade från utförda CPT-sonderingar, via empiri samt med erfarenheter från det direkta närområdet. Utförda CPT-sonderingar har analyserats i programmet Conrad, version 3.1. I analysen har samtliga organiska jordlager ursprungligen utvärderats som lera vartefter Conrad styrts för att utvärdera jorden som gyttja. Torven har i fält bedömts vara högförmultnad varför även den vid utvärderingen ansatts som gyttja. Conradutvärderingen redovisas i sin helhet i bilaga 3.

Nedan redovisas generella och översiktliga härledda värden för respektive påträffade jordarter, detta då den organiska jordens mäktighet varierar inom området samt att mäktigheten inte kontrollerats i samtliga punkter. Då empiri och Conrad huvudsakligen nyttjats är valda värden att betrakta som karakteristiska värden.

Jordmaterial	Fr ϕ_k [°]	Skjuv- hållfast. [kPa]	Modul E_k / M_0 [MPa]	Tunghet γ_k / γ'_k [kPa]
Befintlig fyllning	32	-	10	20/11
Torv	-	10	1*	13/3
Gyttja	-	10	1*	14/4
Sand / siltig sand	32	-	5	18/10
Morän / siltig morän	36	-	15	20/11

*M-modul utvärderad som 100 * skjuvhållfastheten.*

10 Värdering av undersökningen

Huvuddelen av utförd undersökning har utförts med avseende på markmiljötekniska aspekter, föroreningar. Dessa är huvudsakligen bundna till den organiska jordens översta skikt (torv) varför flera undersökningar, skruvprovtagningar, avbrutits innan dess att fastare jordlager påträffats.

Kompletterande geotekniska undersökning och utredning krävs inför framtida projektering, val av utförande och förstärkningsmetod samt eventuella entreprenadarbeten.

11 Övrigt

Geotekniker måste medverka i den fortsatta projekteringen av projektet för att värdera möjliga åtgärder (specifika förstärkningsåtgärder, kompensationsgrundläggning, temporära stödkonstruktioner etc.).

Om framtida utskiftningsarbeten eller andra kvalificerade schaktarbeten utförs bör geotekniker utföra schaktbottenkontroller innan grundläggning eller ny fyllning påförs för att säkerställa att jordlagerföljderna (grundläggningsförutsättningarna) överensstämmer med de för projekteringen antagna.

Eventuellt saneringsbehov samt dess utförandekrav kan påverka utförandet och valet av geotekniska förstärkningsåtgärder.

Grundvattenavläsningar bör fortsätta utföras, ca 1 gång per månad, fram tills dess att projektet påbörjas alternativt tills en ettårs-cykel erhållits. För att erhålla permeabilitet i gyttjan, då grundvattenavläsningar delvis visar på långsam tillrinning, kan slugtest eller dylikt utföras för att ge mer information avseende vattentillrinning vid eventuella framtida schaktarbeten.

Om denna rapport utgör del i framtida förfrågningsunderlag ska entreprenör som vid utförande påträffar förhållanden som avviker från de i denna, och eventuell kompletterande rapport/handling, angivna förhållanden omedelbart kontakta geotekniker och beställare för konsultation.

12 Bilagor

Beskrivning	Antal sidor	Bilaga nr
Kalibreringsprotokoll CPTu-spets nr.4953	1	Bilaga 1
Grundvattenrör och avläsningar	3	Bilaga 2
Conradutvärdering CPT-sonderingar	21	Bilaga 3

13 Ritningar

Ritnings-nummer	Ritningstyp	Beskrivning	Format	Skala (A1)	Datum
101G0201	Plan	Planritning	A1	1:200	2023-06-27
101G0901	Sektion	Undersökningspunkter	A1	1:100	2023-06-27

CALIBRATION CERTIFICATE FOR CPT PROBE 4953

Probe No 4953
Date of Calibration 2023-04-25
Calibrated by Alexander Dahlin.....
Run No 2748
Test Class: ISO 1

Point Resistance	Tip Area 10cm²	
Maximum Load	50	MPa
Range	50	MPa
Scaling Factor	1278	
Resolution	0,597	kPa
Area factor (a)	0,836	
Zero	7,271 MPa	

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 20,882 kPa
Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Local Friction	Sleeve Area 150cm²	
Maximum Load	0,5	MPa
Range	0,5	MPa
Scaling Factor	3930	
Resolution	0,0097	kPa
Area factor (b)	0	
Zero	125,75 kPa	

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,426 kPa
Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Pore Pressure

Maximum Load	2	MPa
Range	2	MPa
Scaling Factor	3926	
Resolution	0,0194	kPa
Zero	236,33 kPa	

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,796 kPa
Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Tilt Angle

Scaling Factor	0,95	
Range	0 - 40	Deg.

SWECO

[illegible]

SWECO

[illegible]

SWECO

[illegible]

Bilaga 3 (sida 1 av 21)

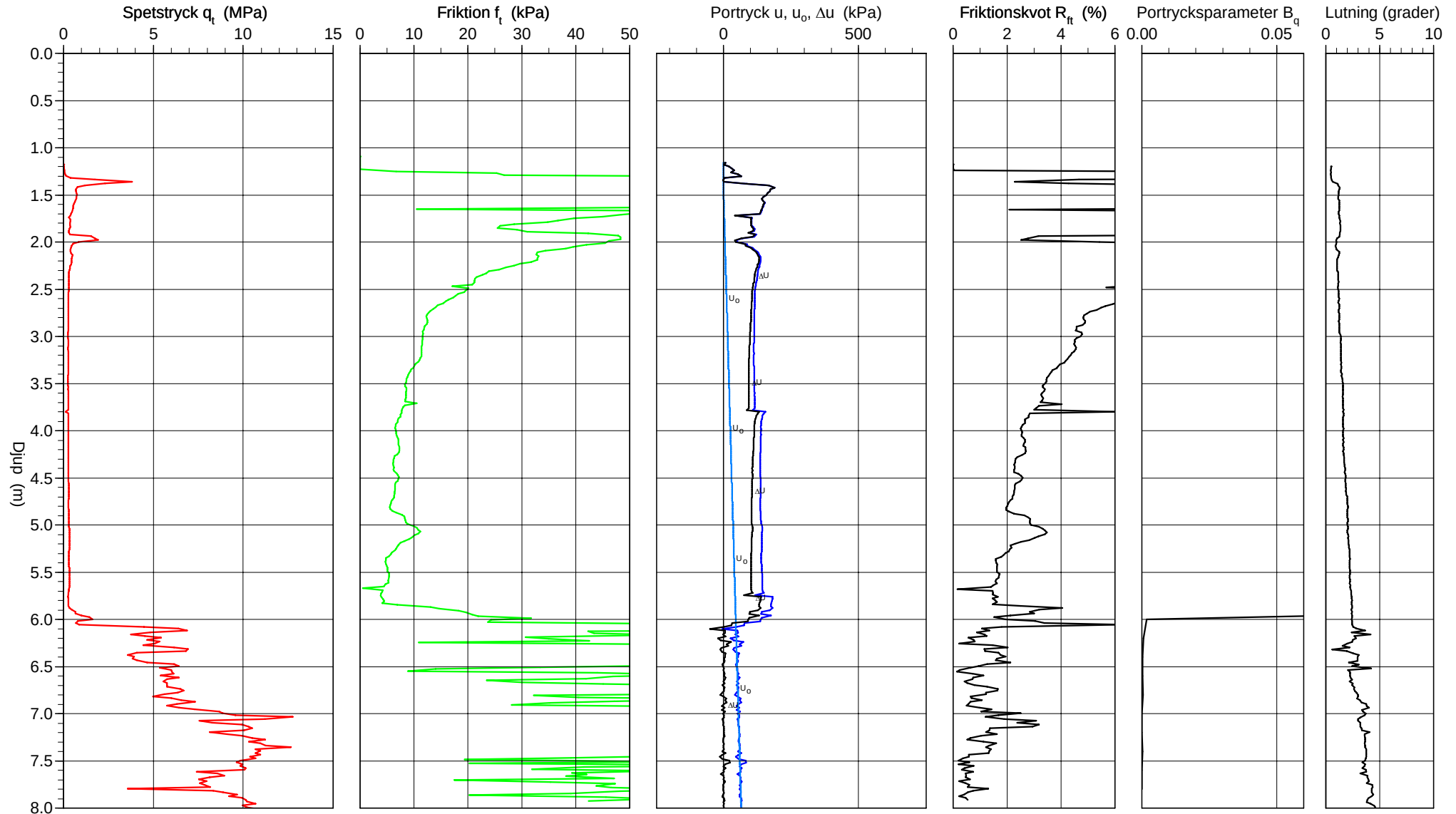
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 1.20 m
Start djup 1.20 m
Stopp djup 8.04 m
Grundvattennivå 1.50 m

Referens My
Nivå vid referens
Förborrat material
Geometri Normal

Vätska i filter
Borrpunktens koord.
Utrustning
Sond nr 4953

Projekt Aringsås 19:1, Alvesta
Projekt nr 30058354
Plats Alvesta
Borrhål 23S16
Datum 2023 05 16 0815

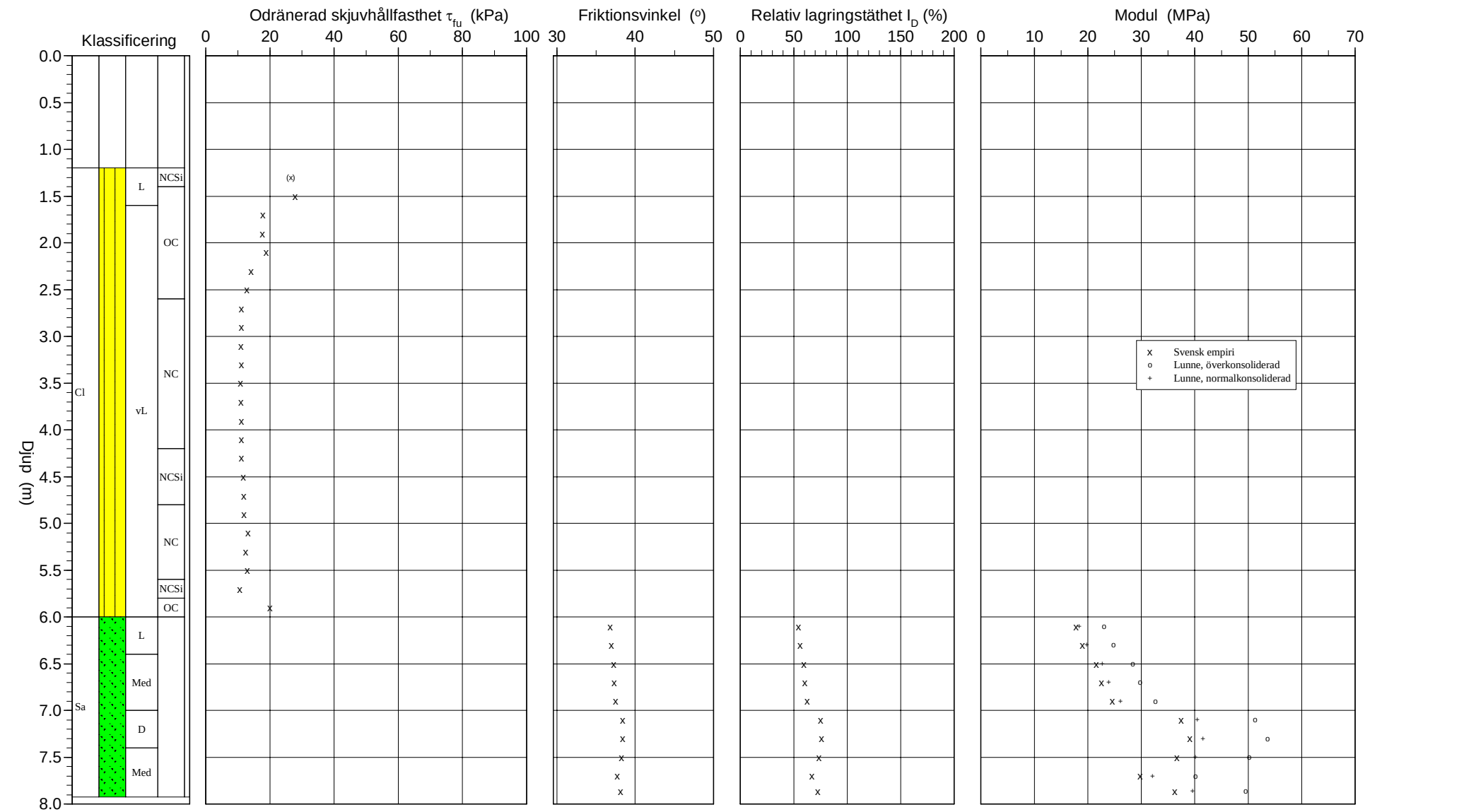


Bilaga 3 (sida 2 av 21)

CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	My	Förbörningsdjup	1.20 m	Utvärderare	Martin Holmberg
Nivå vid referens		Förborrat material		Datum för utvärdering	2023-06-22
Grundvattenyta	1.50 m	Utrustning			
Startdjup	1.20 m	Geometri	Normal		

Projekt	Aringsås 19:1, Alvesta
Projekt nr	30058354
Plats	Alvesta
Borrhål	23S16
Datum	2023 05 16 0815

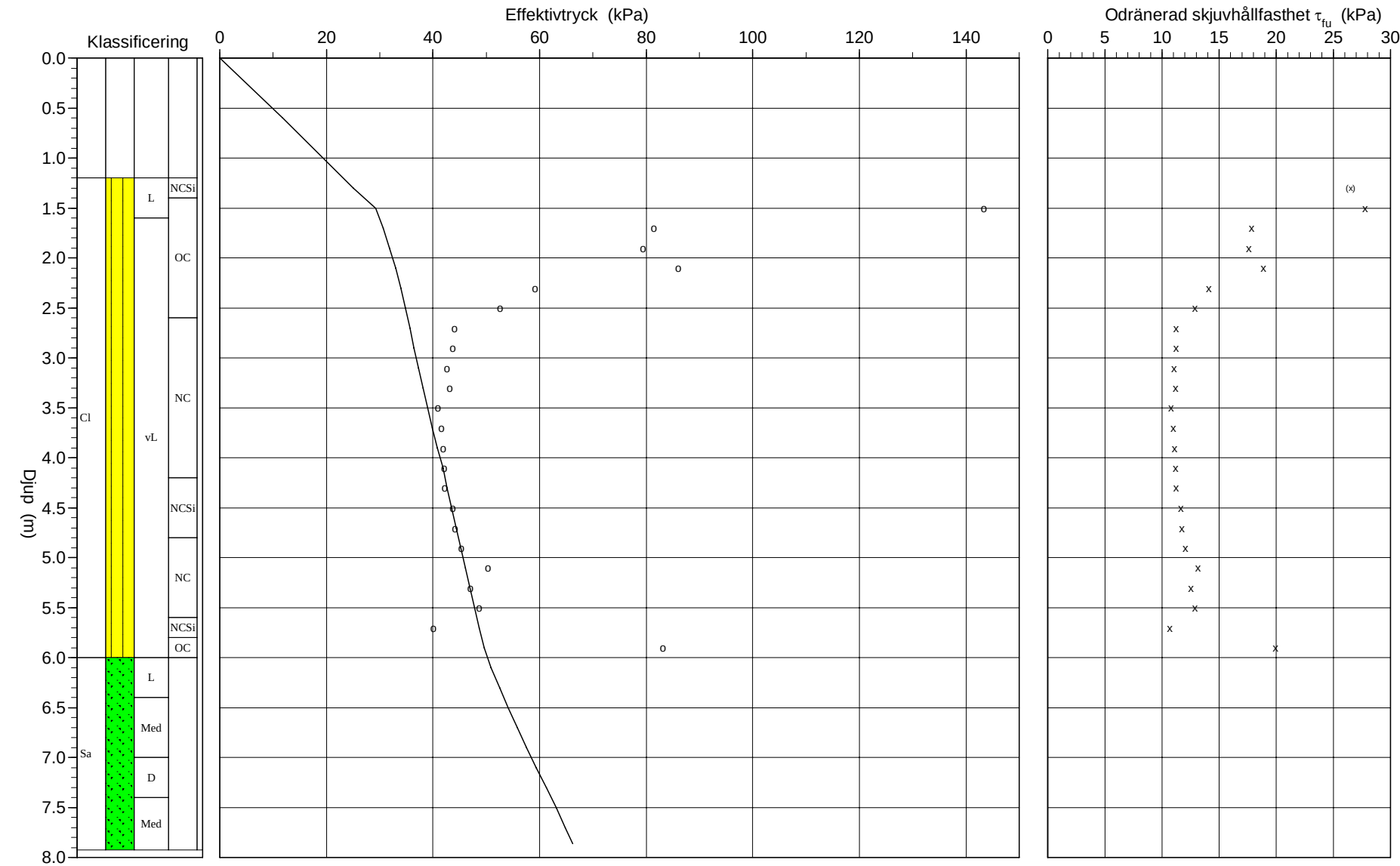


Bilaga 3 (sida 3 av 21)

CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	My	Förbörningsdjup	1.20 m	Utvärderare	Martin Holmberg
Nivå vid referens		Förborrat material		Datum för utvärdering	2023-06-22
Grundvattenyta	1.50 m	Utrustning			
Startdjup	1.20 m	Geometri	Normal		

Projekt	Aringsås 19:1, Alvesta
Projekt nr	30058354
Plats	Alvesta
Borrhål	23S16
Datum	2023 05 16 0815



C P T - sondering

Projekt Aringsås 19:1, Alvesta 30058354		Plats Alvesta	
		Borrhål 23S16	
		Datum 2023 05 16 0815	
Förborrningsdjup 1.20 m	Förborrat material		
Startdjup 1.20 m	Geometri Normal		
Stoppdjup 8.04 m	Vätska i filter		
Grundvattenyta 1.50 m	Operatör Fredrik Zanders		
Referens My	Utrustning		
Nivå vid referens	☒ Portryck registrerat vid sondering		
Kalibreringsdata		Nollvärden, kPa	
Spets 4953	Inre friktion O_c 0.0 kPa		
Datum	Inre friktion O_f 0.0 kPa		
Areafaktor a 0.836	Cross talk c_1 0.000		
Areafaktor b 0.000	Cross talk c_2 0.000		
Skalfaktorer		Korrigerig	
Portryck	Friktion	Spetstryck	
Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor	
		Bedömd sonderingsklass	
☐ Använd skalfaktorer vid beräkning			
Portrycksobservationer		Skiktgränser	
Djup (m)	Portryck (kPa)	Djup (m)	
1.50	0.00		
		Klassificering	
		Djup (m)	Densitet
		Från	Till
		0.00	1.30
		1.30	6.10
		2.00	
		Flytgräns	Jordart
		0.80	
Anmärkning			
Konflytgräns antagen till 80 %.			
Grundvattennivå antagen till 1,5 m under befintlig markyta.			

C P T - sondering

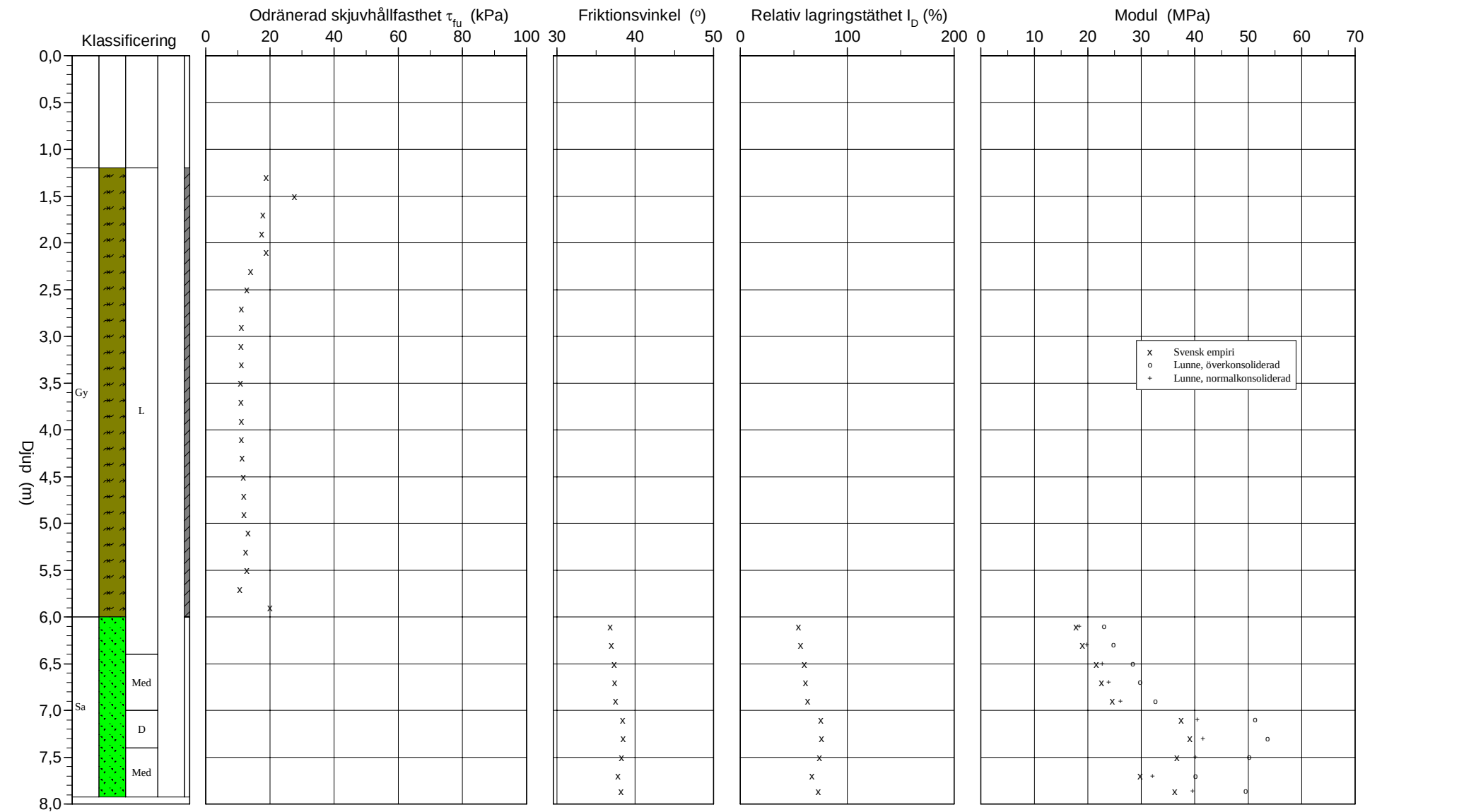
Projekt						Plats								
Aringsås 19:1, Alvesta						Alvesta								
30058354						23S16								
						2023 05 16 0815								
Djup (m)		Klassificering	ρ t/m ³	w_L	τ_{fu} kPa	ϕ °	σ_{vo} kPa	σ'_{vo} kPa	σ'_c kPa	OCR	I_D %	E MPa	M_{OC} MPa	M_{NC} MPa
Från	Till													
0.00	1.20		2.00				11.8	11.8						
1.20	1.40	CI L	NCSi 2.00		(26.5)		25.1	25.1		1.00				
1.40	1.60	CI L	OC 1.85	0.80	27.8		29.3	29.3	143.4	4.90				
1.60	1.80	CI vL	OC 1.60	0.80	17.8		32.7	30.7	81.5	2.66				
1.80	2.00	CI vL	OC 1.60	0.80	17.6		35.8	31.8	79.4	2.50				
2.00	2.20	CI vL	OC 1.60	0.80	18.9		38.9	32.9	86.0	2.61				
2.20	2.40	CI vL	OC 1.45	0.80	14.1		41.9	33.9	59.2	1.74				
2.40	2.60	CI vL	OC 1.45	0.80	12.9		44.8	34.8	52.6	1.51				
2.60	2.80	CI vL	NC 1.45	0.80	11.2		47.6	35.6	44.0	1.24				
2.80	3.00	CI vL	NC 1.45	0.80	11.2		50.5	36.5	43.7	1.20				
3.00	3.20	CI vL	NC 1.45	0.80	11.1		53.3	37.3	42.7	1.14				
3.20	3.40	CI vL	NC 1.45	0.80	11.2		56.2	38.2	43.1	1.13				
3.40	3.60	CI vL	NC 1.45	0.80	10.8		59.0	39.0	40.9	1.05				
3.60	3.80	CI vL	NC 1.45	0.80	11.0		61.9	39.9	41.6	1.04				
3.80	4.00	CI vL	NC 1.60	0.80	11.1		64.8	40.8	41.9	1.02				
4.00	4.20	CI vL	NC 1.45	0.80	11.2		67.8	41.8	42.1	1.01				
4.20	4.40	CI vL	NCSi 1.45	0.80	11.2		70.7	42.7	42.2	1.00				
4.40	4.60	CI vL	NCSi 1.45	0.80	11.6		73.5	43.5	43.7	1.00				
4.60	4.80	CI vL	NCSi 1.45	0.80	11.8		76.4	44.4	44.2	1.00				
4.80	5.00	CI vL	NC 1.45	0.80	12.1		79.2	45.2	45.4	1.00				
5.00	5.20	CI vL	NC 1.45	0.80	13.2		82.1	46.1	50.4	1.09				
5.20	5.40	CI vL	NC 1.45	0.80	12.5		84.9	46.9	47.1	1.00				
5.40	5.60	CI vL	NC 1.45	0.80	12.9		87.8	47.8	48.7	1.02				
5.60	5.80	CI vL	NCSi 1.45	0.80	10.7		90.6	48.6	40.1	1.00				
5.80	6.00	CI vL	OC 1.60	0.80	20.0		93.6	49.6	83.2	1.68				
6.00	6.20	Sa L	1.80			36.8	96.9	50.9			54.4	17.8	23.0	18.4
6.20	6.40	Sa L	1.80			37.0	100.5	52.5			56.1	19.0	24.8	19.8
6.40	6.60	Sa Med	1.90			37.3	104.1	54.1			59.6	21.6	28.4	22.7
6.60	6.80	Sa Med	1.90			37.3	107.8	55.8			60.6	22.6	29.8	23.9
6.80	7.00	Sa Med	1.90			37.5	111.5	57.5			62.7	24.6	32.6	26.1
7.00	7.20	Sa D	2.00			38.4	115.4	59.4			75.2	37.5	51.3	40.5
7.20	7.40	Sa D	2.00			38.4	119.3	61.3			76.0	39.1	53.6	41.4
7.40	7.60	Sa Med	1.90			38.3	123.1	63.1			73.7	36.7	50.2	40.1
7.60	7.80	Sa Med	1.90			37.7	126.8	64.8			66.9	29.8	40.1	32.1
7.80	7.92	Sa Med	1.90			38.2	129.9	66.2			72.6	36.3	49.5	39.6

Bilaga 3 (sida 6 av 21)

CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	My	Förbörningsdjup	1,20 m	Utvärderare	Martin Holmberg
Nivå vid referens		Förborrat material		Datum för utvärdering	2023-06-22
Grundvattenyta	1,50 m	Utrustning			
Startdjup	1,20 m	Geometri	Normal		

Projekt	Aringsås 19:1, Alvesta
Projekt nr	30058354
Plats	Alvesta
Borrhål	23S16
Datum	2023 05 16 0815

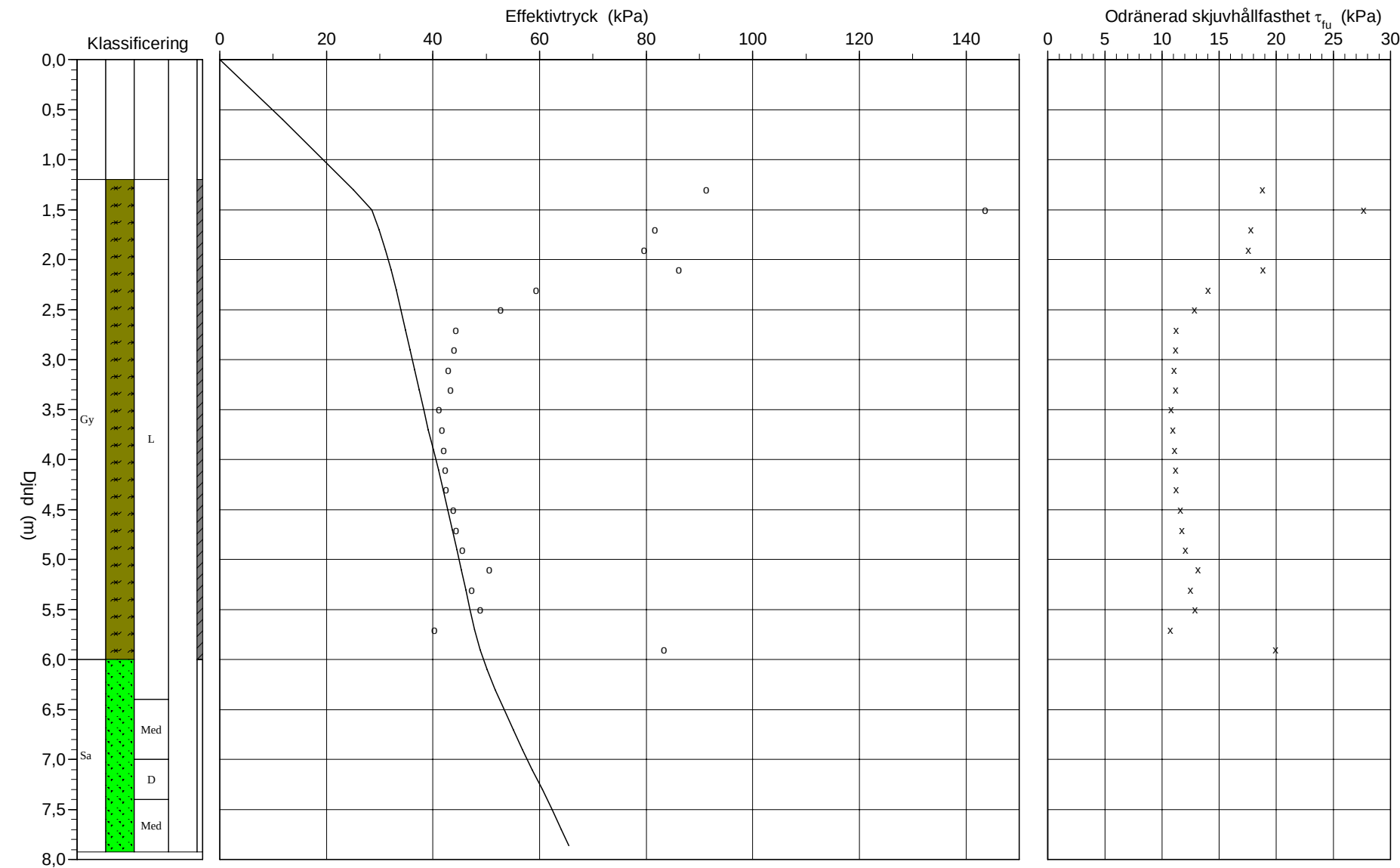


Bilaga 3 (sida 7 av 21)

CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	My	Förbörningsdjup	1,20 m	Utvärderare	Martin Holmberg
Nivå vid referens		Förborrat material		Datum för utvärdering	2023-06-22
Grundvattenyta	1,50 m	Utrustning			
Startdjup	1,20 m	Geometri	Normal		

Projekt	Aringsås 19:1, Alvesta
Projekt nr	30058354
Plats	Alvesta
Borrhål	23S16
Datum	2023 05 16 0815



Bilaga 3 (sida 8 av 21)

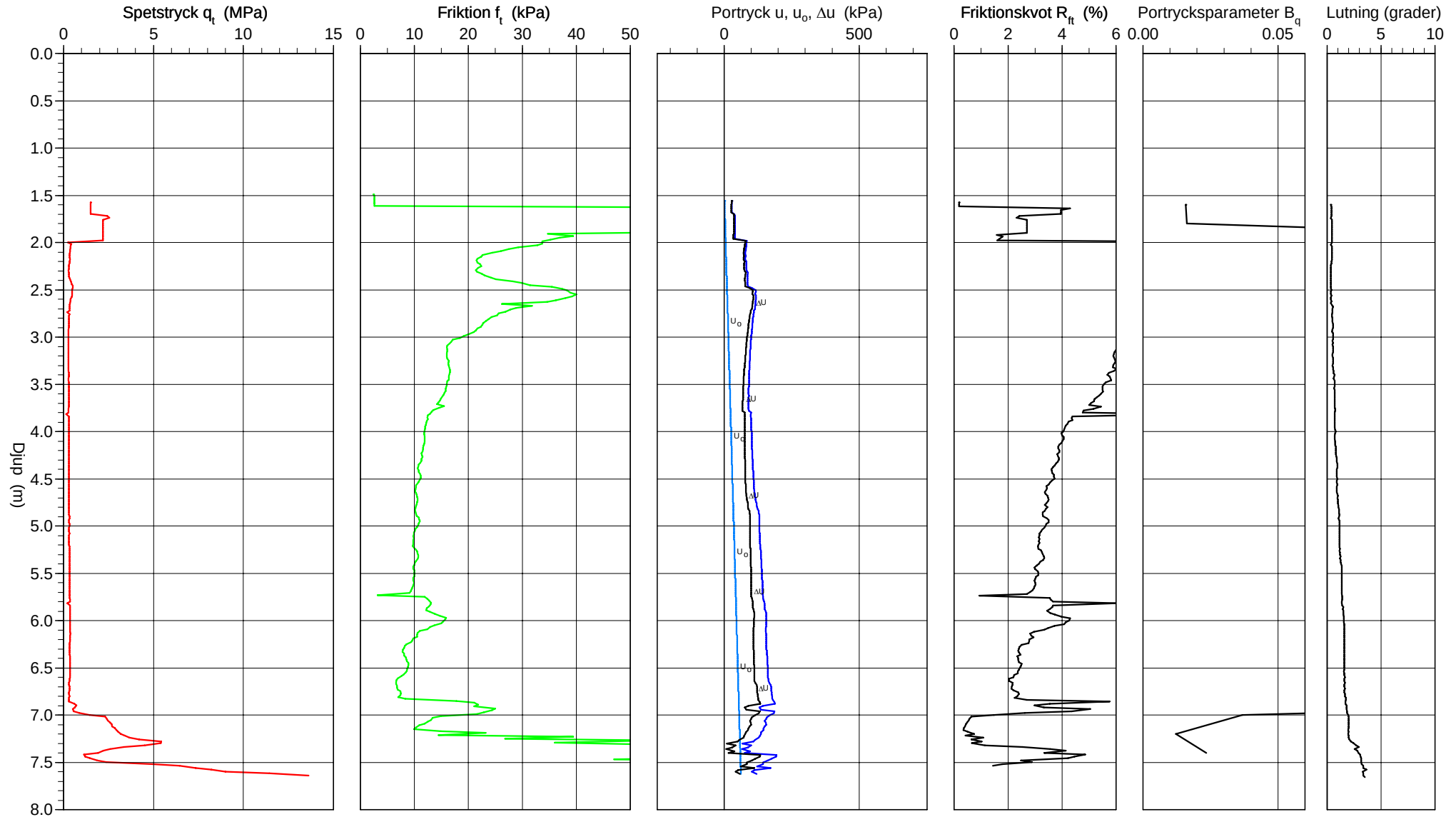
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 1.60 m
Start djup 1.60 m
Stopp djup 7.66 m
Grundvattennivå 1.50 m

Referens My
Nivå vid referens
Förborrat material
Geometri Normal

Vätska i filter
Borrpunktens koord.
Utrustning
Sond nr 4953

Projekt Aringsås 19:1, Alvesta
Projekt nr 30058354
Plats Alvesta
Borrhål 23S18
Datum 2023 05 16 0746



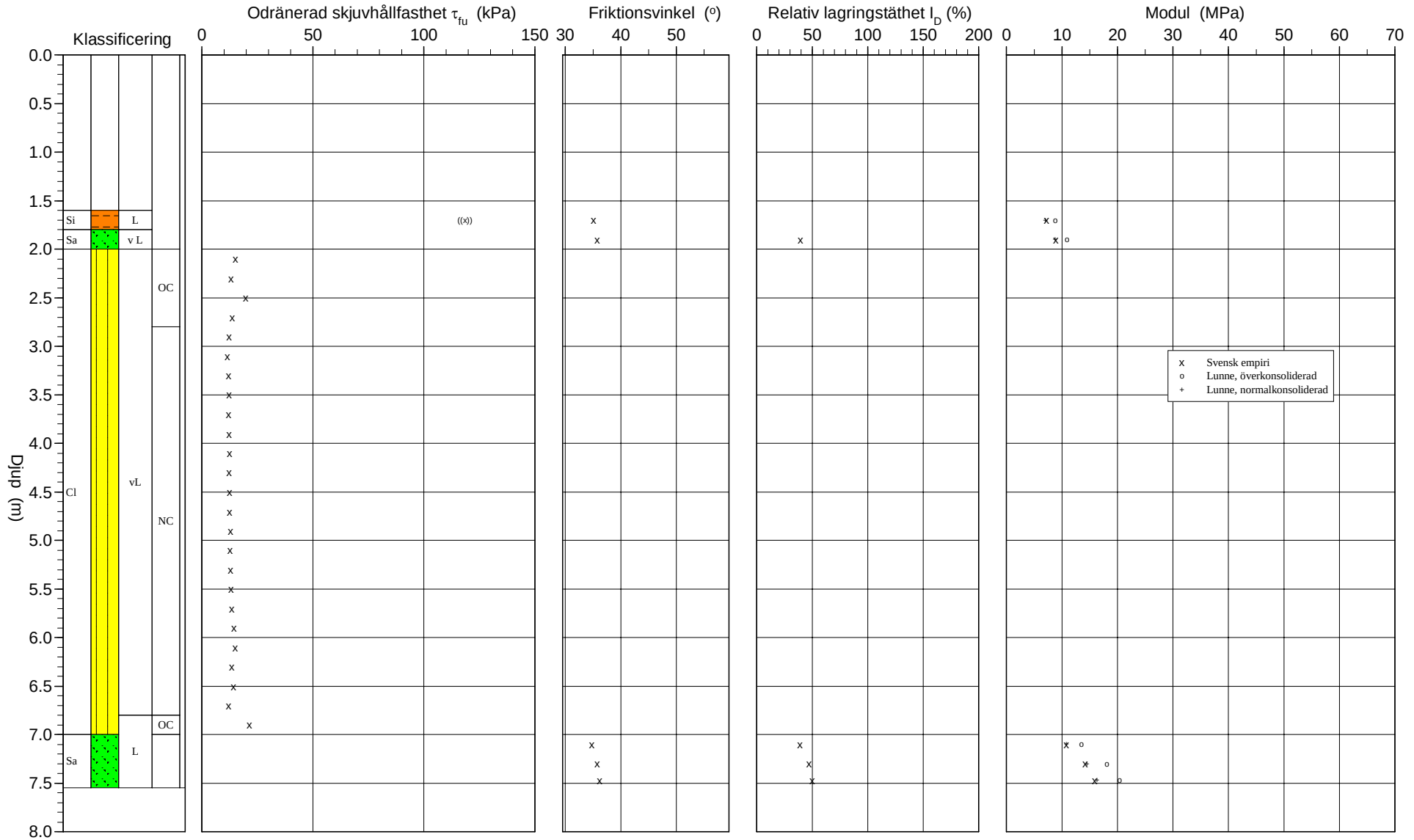
Bilaga 3 (sida 9 av 21)

CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	My	Förbormningsdjup	1.60 m
Nivå vid referens		Förborrat material	
Grundvattenyta	1.50 m	Utrustning	
Startdjup	1.60 m	Geometri	Normal

Utvärderare Martin Holmberg
Datum för utvärdering 2023-06-22

Projekt	Aringsås 19:1, Alvesta
Projekt nr	30058354
Plats	Alvesta
Borrhål	23S18
Datum	2023 05 16 0746

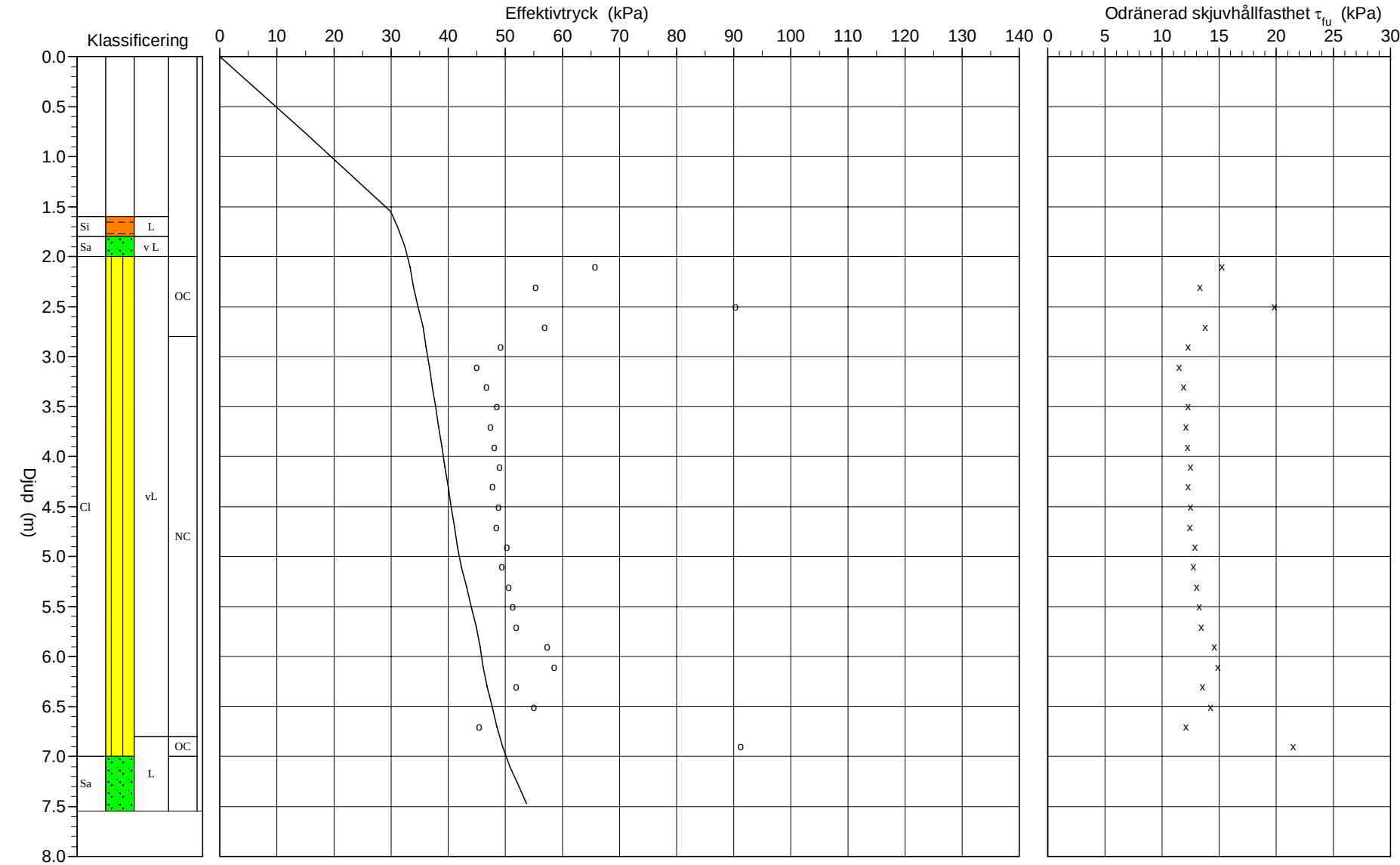


Bilaga 3 (sida 10 av 21)

CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	My	Förbörningsdjup	1.60 m	Utvärderare	Martin Holmberg
Nivå vid referens		Förborrat material		Datum för utvärdering	2023-06-22
Grundvattenyta	1.50 m	Utrustning			
Startdjup	1.60 m	Geometri	Normal		

Projekt	Aringsås 19:1, Alvesta
Projekt nr	30058354
Plats	Alvesta
Borrhål	23S18
Datum	2023 05 16 0746



Projekt

Aringsås 19:1, Alvesta

30058354

Plats

Alvesta

Borrhål

23S18

Datum

2023 05 16 0746

Förbörningsdjup

1.60 m

Startdjup

1.60 m

Stoppdjup

7.66 m

Grundvattenyta

1.50 m

Referens

My

Nivå vid referens

Förborrat material

Geometri

Vätska i filter

Operatör

Utrustning

Normal

Fredrik Zanders

☒ Porttryck registrerat vid sondering

Kalibreringsdata

Spets

4953

Datum

Areafaktor a

0.836

Areafaktor b

0.000

Inre friktion O_c

0.0 kPa

Inre friktion O_f

0.0 kPa

Cross talk c_1

0.000

Cross talk c_2

0.000

Nollvärden, kPa

	Porttryck	Friktion	Spetstryck
Före	235.10	120.00	7.28
Efter	266.10	120.30	7.22
Diff	31.00	0.30	-0.07

Korrigerings

Porttryck

(ingen)

Friktion

(ingen)

Spetstryck

(ingen)

Bedömd sonderingsklass

Skalfaktorer

Porttryck	Friktion	Spetstryck
Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor

☐ Använd skalfaktorer vid beräkning

Porttrycksobservationer

Djup (m)	Porttryck (kPa)
1.50	0.00

Skiktgränser

Djup (m)

Klassificering

Djup (m)		Densitet		
Från	Till	(ton/m ³)	Flytgräns	Jordart
0.00	1.60	2.00		
1.60	7.00		0.80	

Anmärkning

Konflytgräns antagen till 80 %.

Grundvattennivå antagen till 1,5 m under befintlig markyta.

C P T - sondering

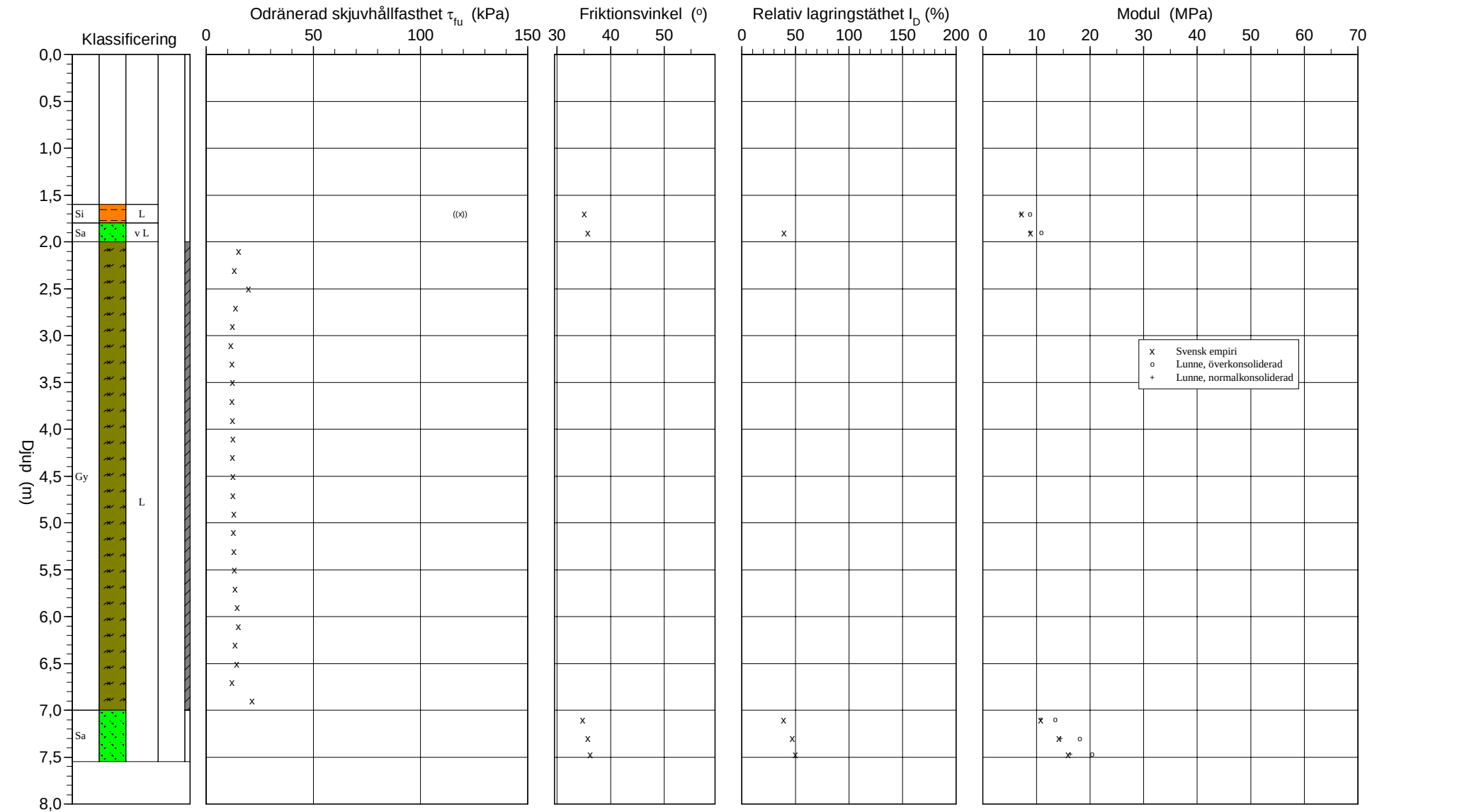
Projekt						Plats								
Aringsås 19:1, Alvesta						Alvesta								
30058354						23S18								
						2023 05 16 0746								
Djup (m)		Klassificering	ρ	w_L	τ_{fu}	ϕ	σ_{vo}	σ'_{vo}	σ'_c	OCR	I_D	E	M_{OC}	M_{NC}
Från	Till		t/m ³		kPa	°	kPa	kPa	kPa		%	MPa	MPa	MPa
0.00	1.50		2.00				14.7	14.7						
1.50	1.60		2.00				30.4	29.9						
1.60	1.80	Si L	1.70	0.80	((118.6))	(35.1)	33.1	31.1				7.2	8.8	7.0
1.80	2.00	Sa v L	1.70	0.80		35.8	36.4	32.4			39.6	8.9	10.9	8.8
2.00	2.20	OC	1.30	0.80	15.3		39.3	33.3	65.6	1.97				
2.20	2.40	CI vL	OC	1.30	0.80	13.3	41.9	33.9	55.3	1.63				
2.40	2.60	CI vL	OC	1.60	0.80	19.9	44.7	34.7	90.3	2.60				
2.60	2.80	CI vL	OC	1.30	0.80	13.8	47.6	35.6	56.9	1.60				
2.80	3.00	CI vL	NC	1.30	0.80	12.3	50.1	36.1	49.2	1.36				
3.00	3.20	CI vL	NC	1.30	0.80	11.5	52.7	36.7	44.9	1.23				
3.20	3.40	CI vL	NC	1.30	0.80	11.9	55.2	37.2	46.7	1.25				
3.40	3.60	CI vL	NC	1.30	0.80	12.3	57.8	37.8	48.5	1.28				
3.60	3.80	CI vL	NC	1.30	0.80	12.1	60.3	38.3	47.4	1.24				
3.80	4.00	CI vL	NC	1.30	0.80	12.3	62.9	38.9	48.1	1.24				
4.00	4.20	CI vL	NC	1.30	0.80	12.5	65.4	39.4	49.0	1.24				
4.20	4.40	CI vL	NC	1.30	0.80	12.3	68.0	40.0	47.8	1.19				
4.40	4.60	CI vL	NC	1.30	0.80	12.5	70.5	40.5	48.8	1.20				
4.60	4.80	CI vL	NC	1.30	0.80	12.5	73.1	41.1	48.4	1.18				
4.80	5.00	CI vL	NC	1.30	0.80	12.9	75.6	41.6	50.3	1.21				
5.00	5.20	CI vL	NC	1.45	0.80	12.8	78.3	42.3	49.4	1.17				
5.20	5.40	CI vL	NC	1.45	0.80	13.1	81.2	43.2	50.6	1.17				
5.40	5.60	CI vL	NC	1.45	0.80	13.2	84.0	44.0	51.3	1.17				
5.60	5.80	CI vL	NC	1.45	0.80	13.4	86.9	44.9	51.9	1.16				
5.80	6.00	CI vL	NC	1.30	0.80	14.6	89.6	45.6	57.3	1.26				
6.00	6.20	CI vL	NC	1.30	0.80	14.9	92.1	46.1	58.6	1.27				
6.20	6.40	CI vL	NC	1.45	0.80	13.5	94.8	46.8	51.9	1.11				
6.40	6.60	CI vL	NC	1.45	0.80	14.2	97.7	47.7	55.0	1.15				
6.60	6.80	CI vL	NC	1.45	0.80	12.1	100.5	48.5	45.3	1.00				
6.80	7.00	CI L	OC	1.60	0.80	21.5	103.5	49.5	91.2	1.84				
7.00	7.20	Sa L	1.80			34.9	106.8	50.8			39.1	10.8	13.5	10.8
7.20	7.40	Sa L	1.80			35.9	110.4	52.4			47.1	14.2	18.1	14.5
7.40	7.55	Sa L	1.80			36.2	113.4	53.7			50.2	15.9	20.4	16.3

Bilaga 3 (sida 13 av 21)

CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	My	Förbörningsdjup	1,60 m	Utvärderare	Martin Holmberg
Nivå vid referens		Förborrat material		Datum för utvärdering	2023-06-22
Grundvattenyta	1,50 m	Utrustning			
Startdjup	1,60 m	Geometri	Normal		

Projekt	Aringsås 19:1, Alvesta
Projekt nr	30058354
Plats	Alvesta
Borrhål	23S18
Datum	2023 05 16 0746

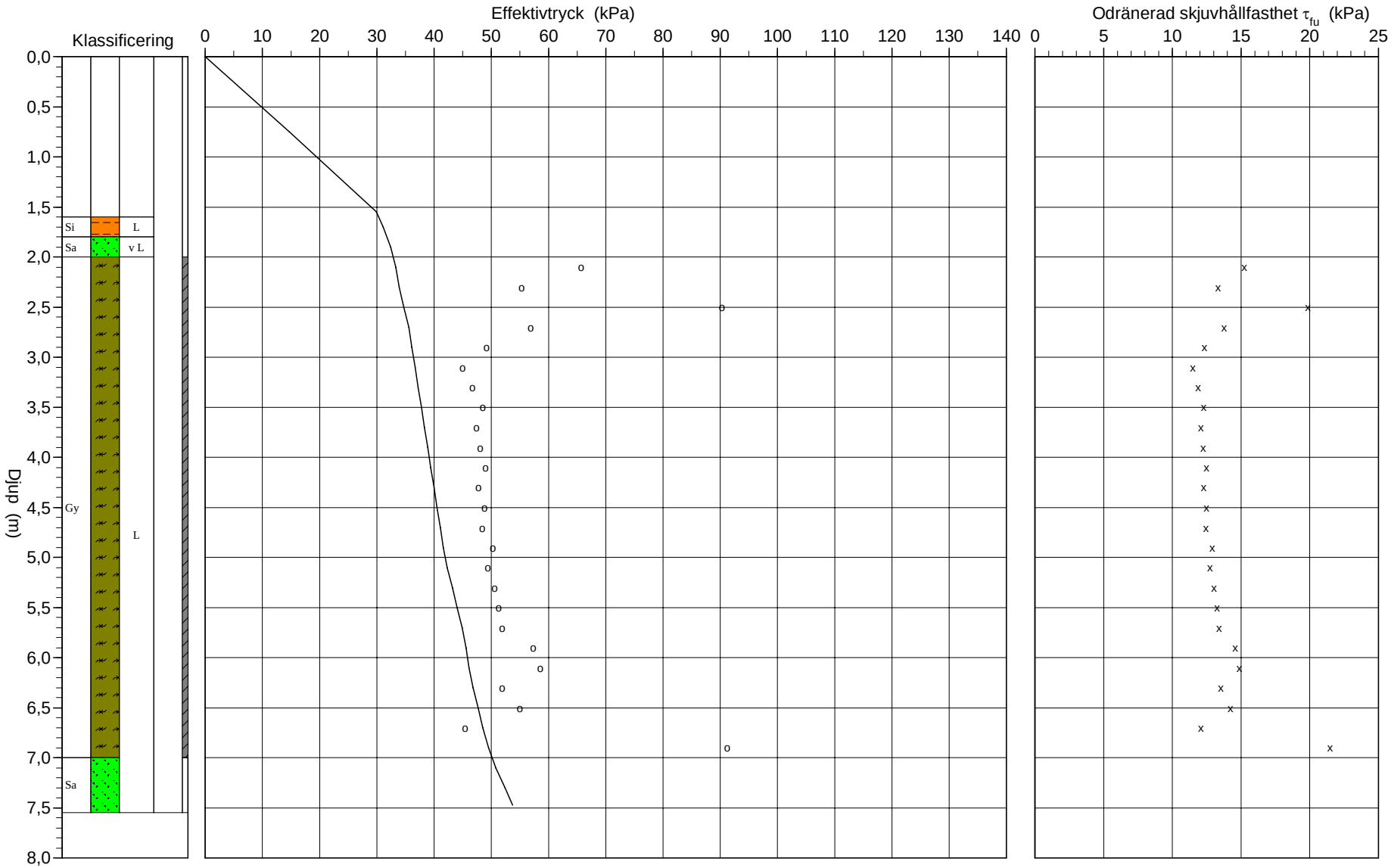


Bilaga 3 (sida 14 av 21)

CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	My	Förbörningsdjup	1,60 m	Utvärderare	Martin Holmberg
Nivå vid referens		Förborrat material		Datum för utvärdering	2023-06-22
Grundvattenyta	1,50 m	Utrustning			
Startdjup	1,60 m	Geometri	Normal		

Projekt	Aringsås 19:1, Alvesta
Projekt nr	30058354
Plats	Alvesta
Borrhål	23S18
Datum	2023 05 16 0746



Bilaga 3 (sida 15 av 21)

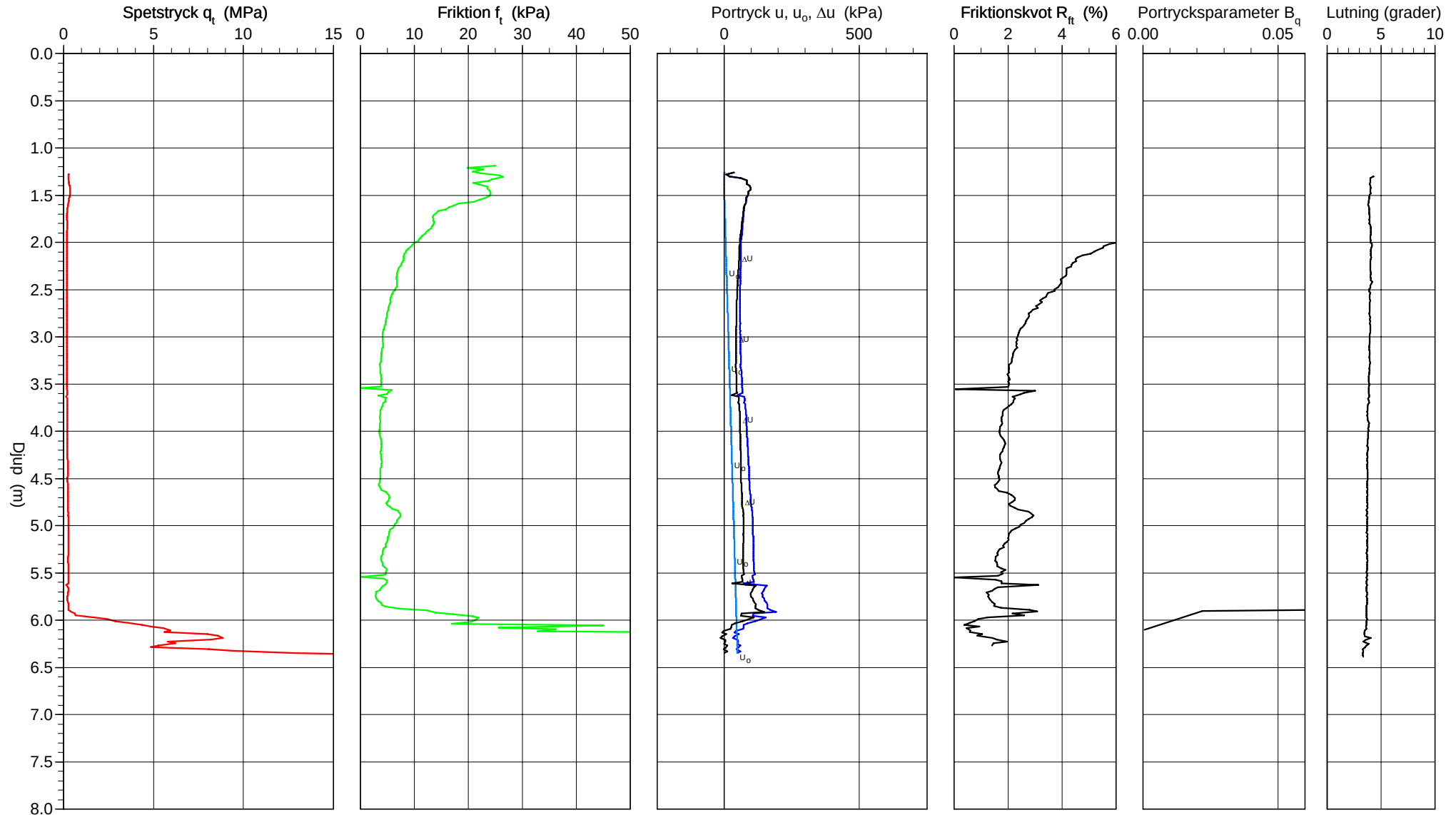
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 1.30 m
Start djup 1.30 m
Stopp djup 6.40 m
Grundvattennivå 1.50 m

Referens My
Nivå vid referens
Förborrat material
Geometri Normal

Vätska i filter
Borrpunktens koord.
Utrustning
Sond nr 4953

Projekt Aringsås 19:1
Projekt nr 30058354
Plats Alvesta
Borrhål 23S21
Datum 2023 05 16 1149

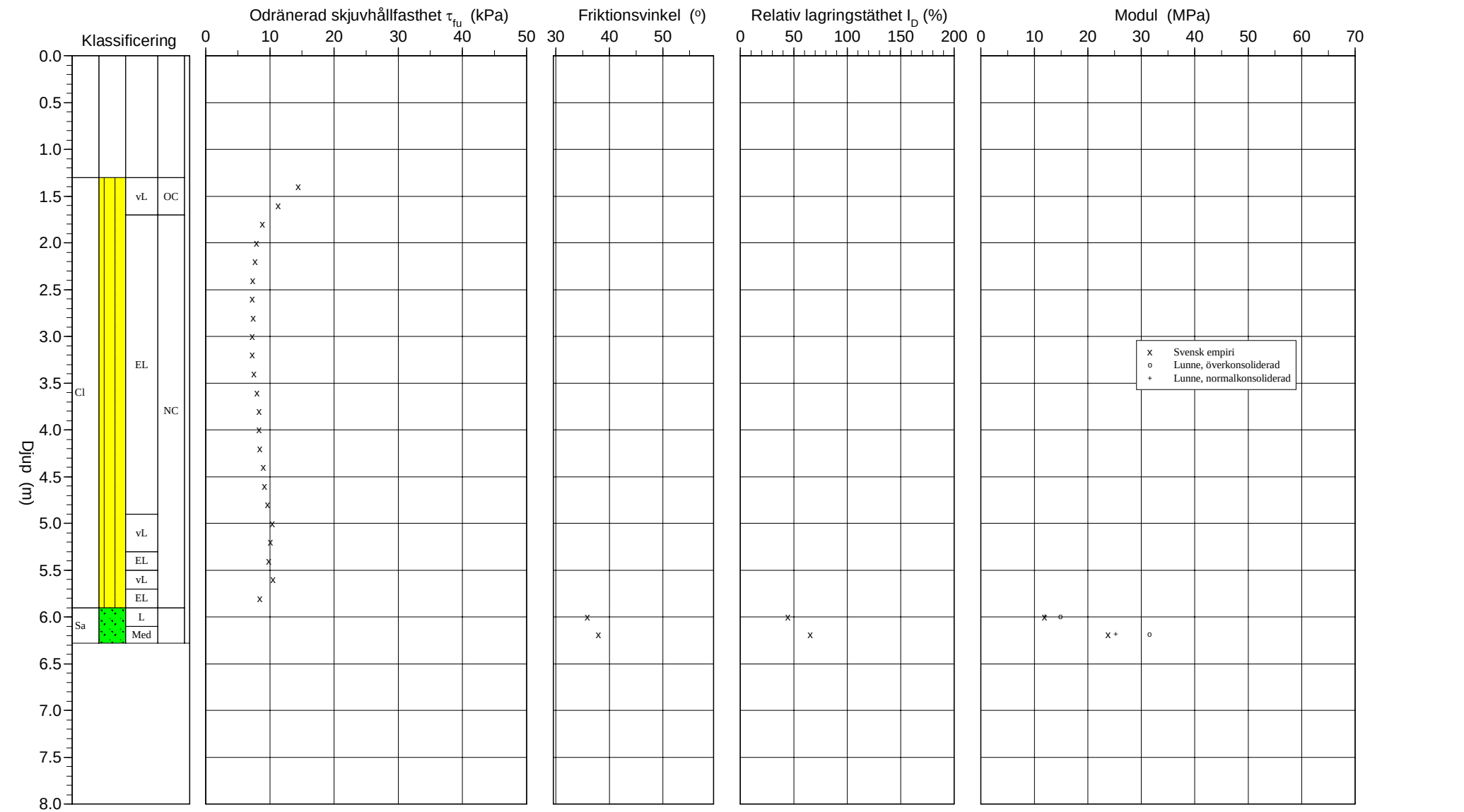


Bilaga 3 (sida 16 av 21)

CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	My	Förbörningsdjup	1.30 m	Utvärderare	Martin Holmberg
Nivå vid referens		Förborrat material		Datum för utvärdering	2023-06-22
Grundvattenyta	1.50 m	Utrustning			
Startdjup	1.30 m	Geometri	Normal		

Projekt	Aringsås 19:1
Projekt nr	30058354
Plats	Alvesta
Borrhål	23S21
Datum	2023 05 16 1149

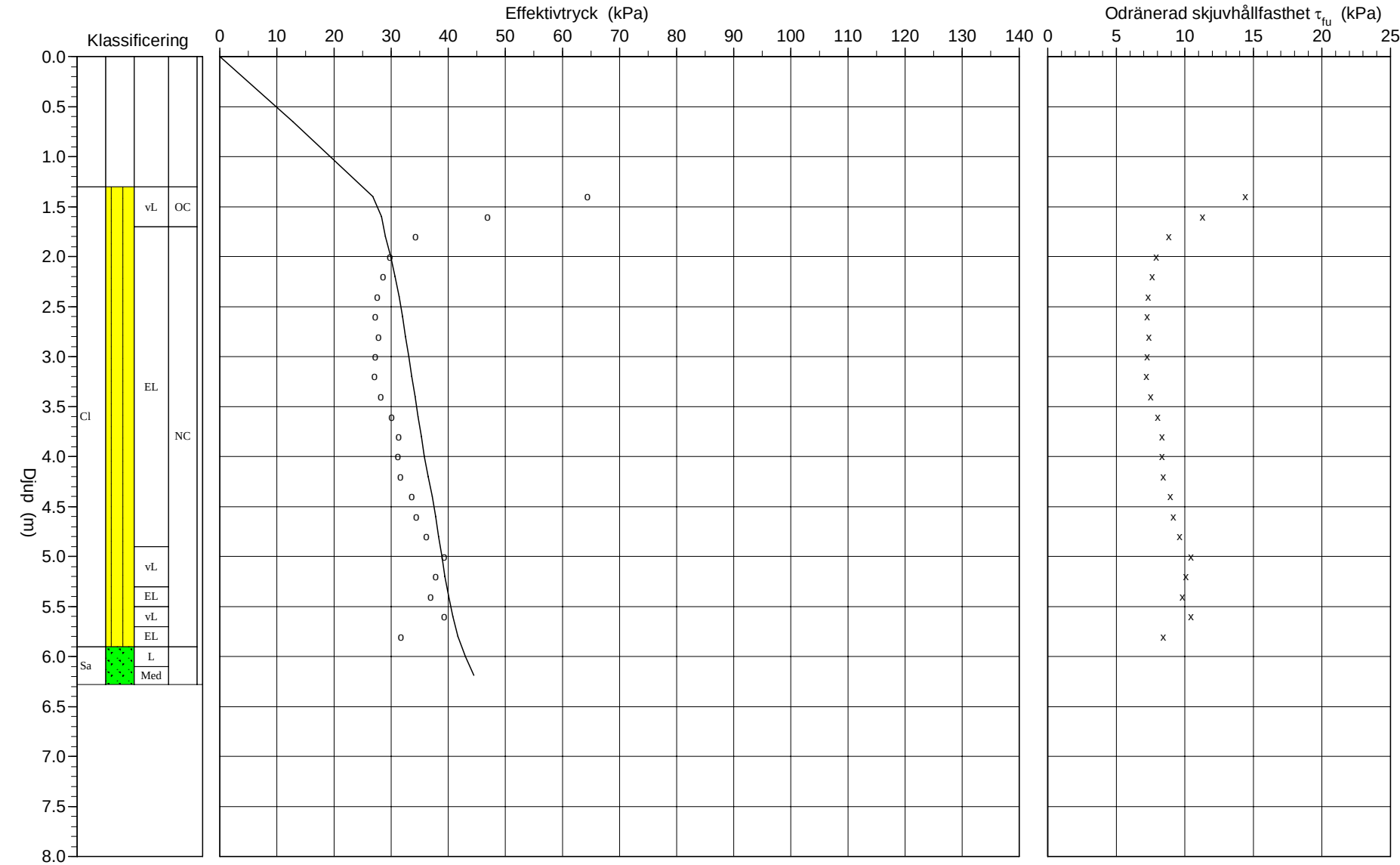


Bilaga 3 (sida 17 av 21)

CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	My	Förbörningsdjup	1.30 m	Utvärderare	Martin Holmberg
Nivå vid referens		Förborrat material		Datum för utvärdering	2023-06-22
Grundvattenyta	1.50 m	Utrustning			
Startdjup	1.30 m	Geometri	Normal		

Projekt	Aringsås 19:1
Projekt nr	30058354
Plats	Alvesta
Borrhål	23S21
Datum	2023 05 16 1149



C P T - sondering

Projekt Aringsås 19:1 30058354		Plats Alvesta	
		Borrhål 23S21	
		Datum 2023 05 16 1149	
Förborrningsdjup 1.30 m	Förborrat material		
Startdjup 1.30 m	Geometri Normal		
Stoppdjup 6.40 m	Vätska i filter		
Grundvattenyta 1.50 m	Operatör Fredrik Zanders		
Referens My	Utrustning		
Nivå vid referens	☒ Portryck registrerat vid sondering		
Kalibreringsdata		Nollvärden, kPa	
Spets 4953	Inre friktion O_c 0.0 kPa		
Datum	Inre friktion O_f 0.0 kPa		
Areafaktor a 0.836	Cross talk c_1 0.000		
Areafaktor b 0.000	Cross talk c_2 0.000		
Skalfaktorer		Korrigerig	
Portryck Område Faktor	Friktion Område Faktor	Portryck (ingen)	
		Friktion (ingen)	
		Spetstryck (ingen)	
		Bedömd sonderingsklass	
☐ Använd skalfaktorer vid beräkning			
Portrycksobservationer		Skiktgränser	
Djup (m) 1.50	Portryck (kPa) 0.00	Djup (m)	Klassificering
			Djup (m) Från Till
			0.00 1.50
			1.20 6.00
			Densitet (ton/m ³)
			2.00
			Flytgräns
			0.80
			Jordart
Anmärkning Antagen konflytgräns 80 %. Antagen grundvattennivå är satt till 1,5 m unde rbefintlig markyta.			

C P T - sondering

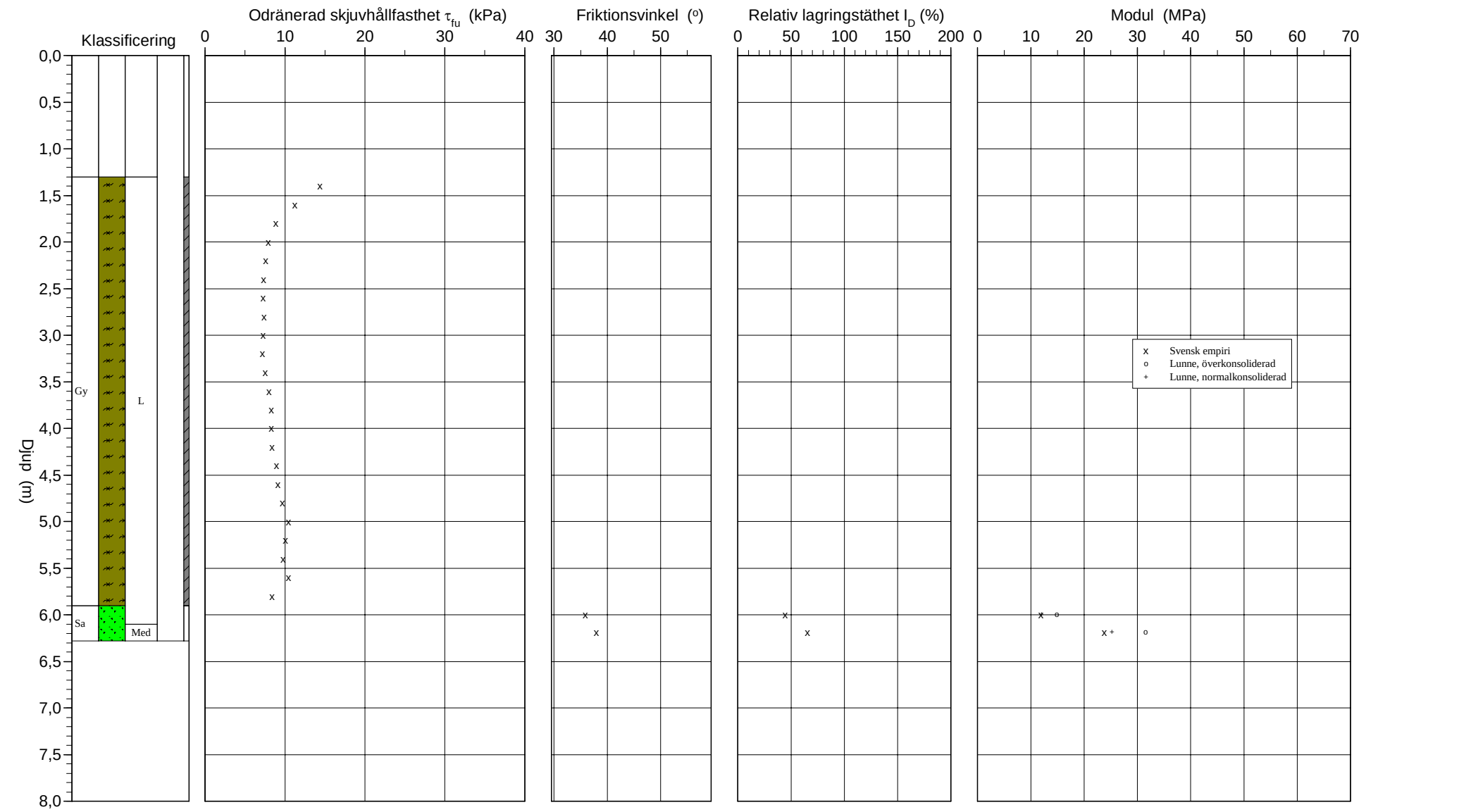
Projekt						Plats								
Aringsås 19:1						Alvesta								
30058354						23S21								
						2023 05 16 1149								
Djup (m)		Klassificering	ρ t/m ³	w_L	τ_{fu} kPa	ϕ °	σ_{vo} kPa	σ'_{vo} kPa	σ'_c kPa	OCR	I_D %	E MPa	M_{OC} MPa	M_{NC} MPa
Från	Till													
0.00	1.30		2.00				12.8	12.8						
1.30	1.50	CI vL	OC	1.30	0.80		26.8	26.8	64.4	2.41				
1.50	1.70	CI vL	OC	1.30	0.80		29.3	28.3	46.9	1.66				
1.70	1.90	CI EL	NC	1.45	0.80		32.0	29.0	34.3	1.18				
1.90	2.10	CI EL	NC	1.45	0.80		34.9	29.9	29.7	1.00				
2.10	2.30	CI EL	NC	1.45	0.80		37.7	30.7	28.6	1.00				
2.30	2.50	CI EL	NC	1.30	0.80		40.4	31.4	27.5	1.00				
2.50	2.70	CI EL	NC	1.30	0.80		43.0	32.0	27.2	1.00				
2.70	2.90	CI EL	NC	1.30	0.80		45.5	32.5	27.8	1.00				
2.90	3.10	CI EL	NC	1.30	0.80		48.1	33.1	27.2	1.00				
3.10	3.30	CI EL	NC	1.30	0.80		50.6	33.6	27.1	1.00				
3.30	3.50	CI EL	NC	1.30	0.80		53.2	34.2	28.2	1.00				
3.50	3.70	CI EL	NC	1.30	0.80		55.7	34.7	30.1	1.00				
3.70	3.90	CI EL	NC	1.30	0.80		58.3	35.3	31.3	1.00				
3.90	4.10	CI EL	NC	1.30	0.80		60.8	35.8	31.2	1.00				
4.10	4.30	CI EL	NC	1.45	0.80		63.5	36.5	31.6	1.00				
4.30	4.50	CI EL	NC	1.30	0.80		66.2	37.2	33.6	1.00				
4.50	4.70	CI EL	NC	1.30	0.80		68.8	37.8	34.4	1.00				
4.70	4.90	CI EL	NC	1.30	0.80		71.3	38.3	36.2	1.00				
4.90	5.10	CI vL	NC	1.30	0.80		73.9	38.9	39.3	1.01				
5.10	5.30	CI vL	NC	1.30	0.80		76.4	39.4	37.8	1.00				
5.30	5.50	CI EL	NC	1.45	0.80		79.1	40.1	36.9	1.00				
5.50	5.70	CI vL	NC	1.30	0.80		81.8	40.8	39.3	1.00				
5.70	5.90	CI EL	NC	1.60	0.80		84.7	41.7	31.7	1.00				
5.90	6.10	Sa L		1.80		35.9	88.0	43.0			44.5	11.9	14.9	12.0
6.10	6.28	Sa Med		1.90		38.1	91.4	44.5			65.4	23.8	31.5	25.2

Bilaga 3 (sida 20 av 21)

CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	My	Förbörningsdjup	1,30 m	Utvärderare	Martin Holmberg
Nivå vid referens		Förborrat material		Datum för utvärdering	2023-06-22
Grundvattenyta	1,50 m	Utrustning			
Startdjup	1,30 m	Geometri	Normal		

Projekt	Aringsås 19:1
Projekt nr	30058354
Plats	Alvesta
Borrhål	23S21
Datum	2023 05 16 1149

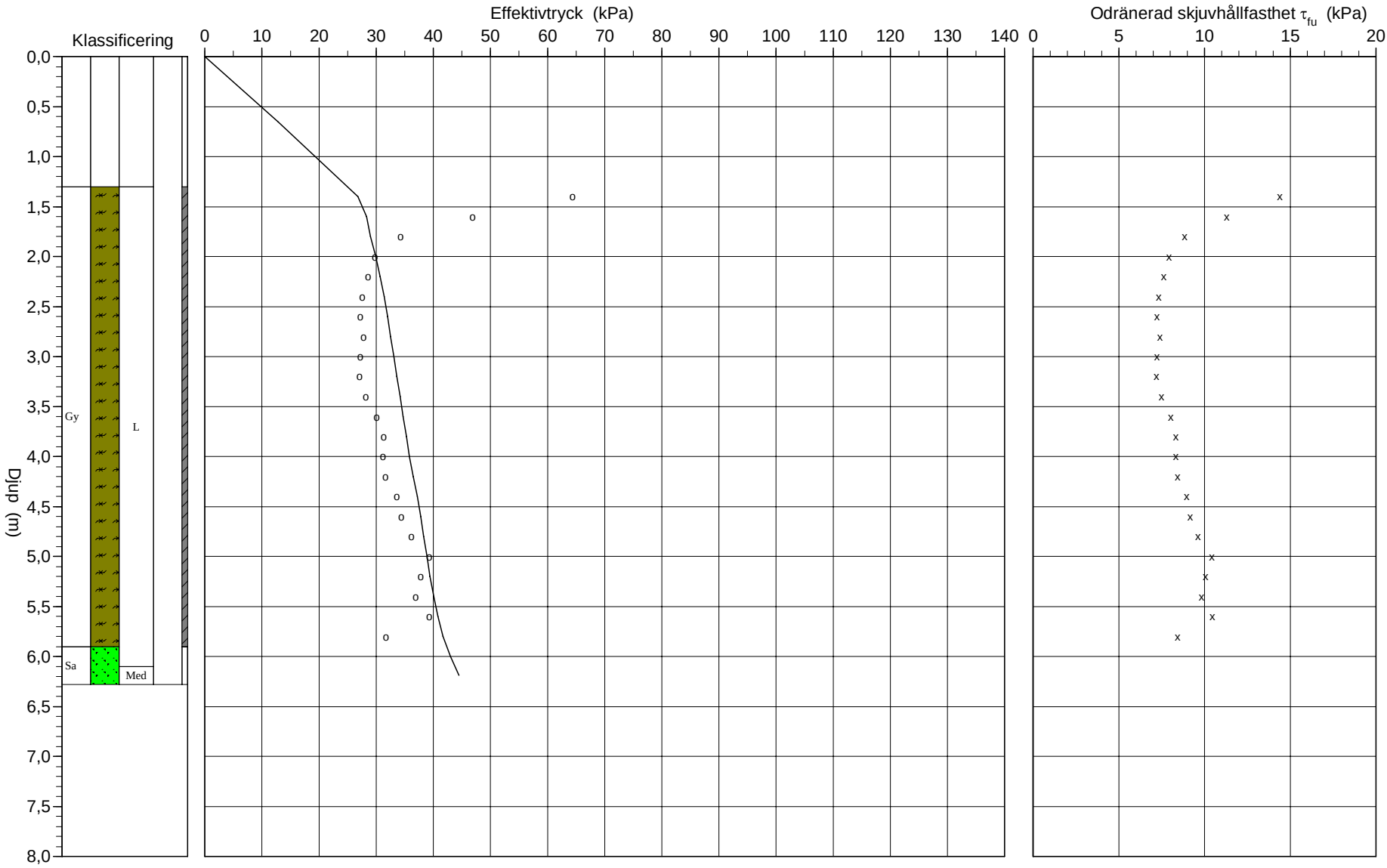


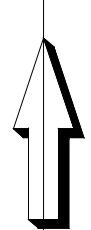
Bilaga 3 (sida 21 av 21)

CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	My	Förbörningsdjup	1,30 m	Utvärderare	Martin Holmberg
Nivå vid referens		Förborrat material		Datum för utvärdering	2023-06-22
Grundvattenyta	1,50 m	Utrustning			
Startdjup	1,30 m	Geometri	Normal		

Projekt	Aringsås 19:1
Projekt nr	30058354
Plats	Alvesta
Borrhål	23S21
Datum	2023 05 16 1149





KOORDINATSYSTEM

PLAN: SWEREF 99 15 00
HÖJD: RH2000

BETECKNINGAR

BILAGA C, IEGS RAPPORT 13:2010 SAMT
SGF/BGF BETECKNINGSBLAD 2016

KOMMENTAR

BLIVANDE KONSTRUKTIONERS UTFORMNING HAR
ERHÅLLITS AV BESTÄLLREN OCH REDOVISAS
ENDAST I UNGEFÄRLIGT LÄGE FÖR ATT ÖKA
FÖRSTÅElsen.

TECKENFÖRKLARING

RÖDMARKERAD LINJE AVSER PLANERAD FRAMTIDA
STÖDMUR MOT FASTIGHETEN VIADUKTEN 5.

VIADUKTEN

BÅTEN

0 5 10m

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
ALVESTA KOMMUN				
SWECO SWECO.SE 08 - 695 60 00				
UPPDRAG NR	30058354	RITAD/KONSTR. AV	M.HOLMBERG	HANDLAGGARE
DATUM	2023-06-27	GRANSKAD AV	A.PETERSSON	ANSVARIG
ARINGSÅS 19:1, ALVESTA NYSTRÄCKNING SJÖGATAN GEOTEKNISK UNDERSÖKNING PLAN				
FÖRHÄLL/SKALA	1:200 (A1) 1:400 (A3)	NUMMER	101G0201	BET

KOORDINATSYSTEM

PLAN: SWEREF 99 15 00

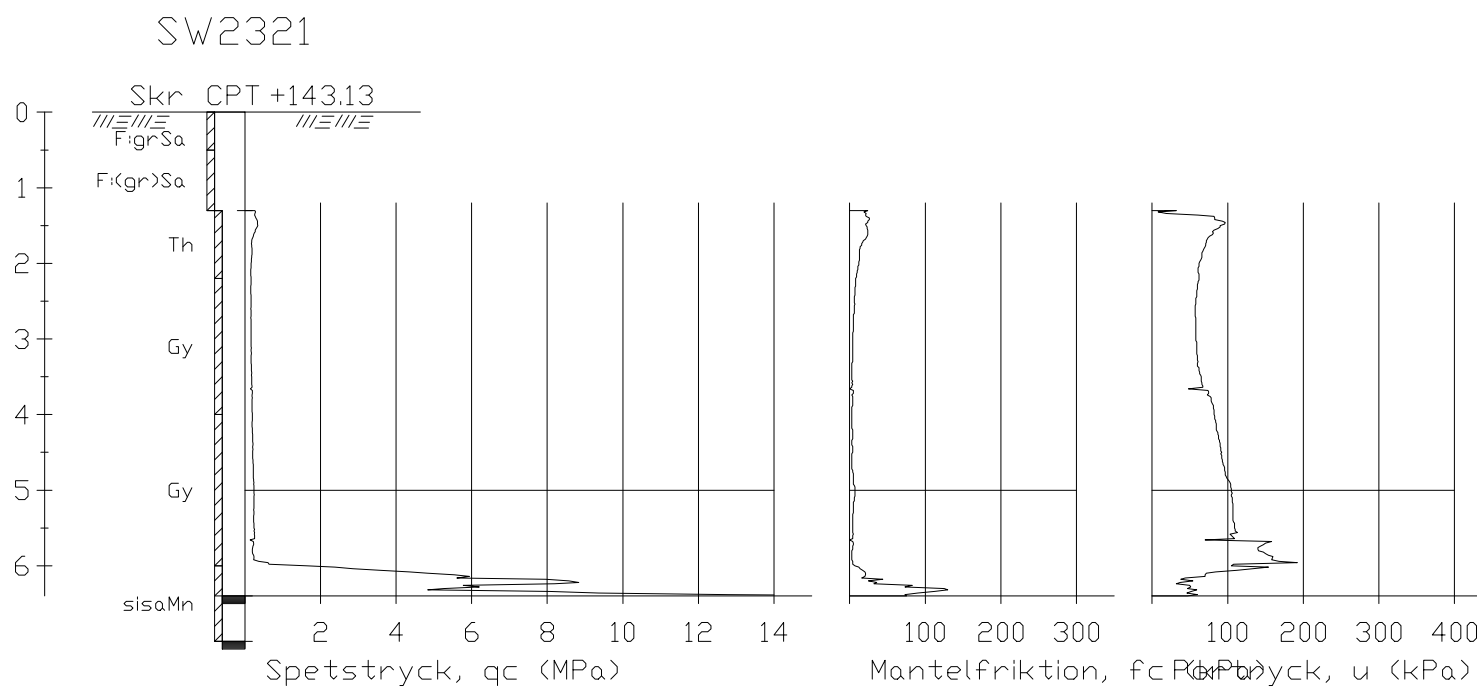
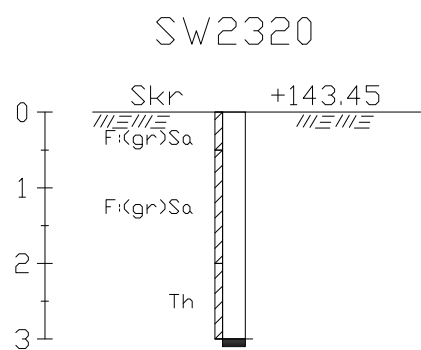
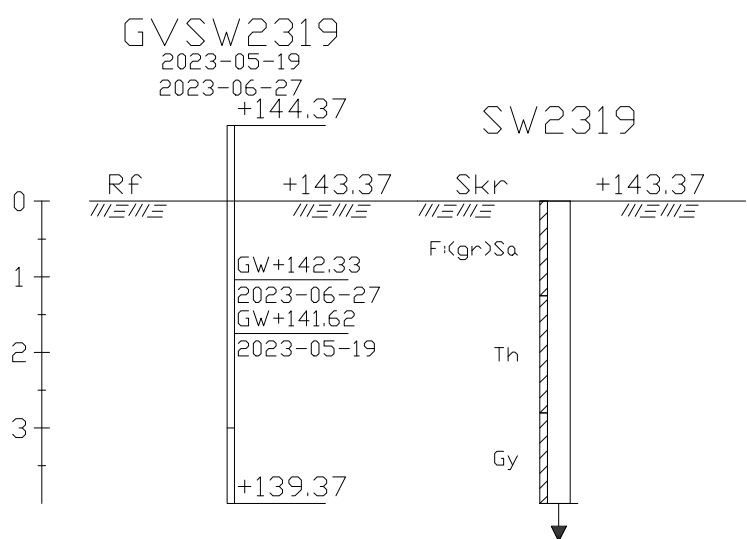
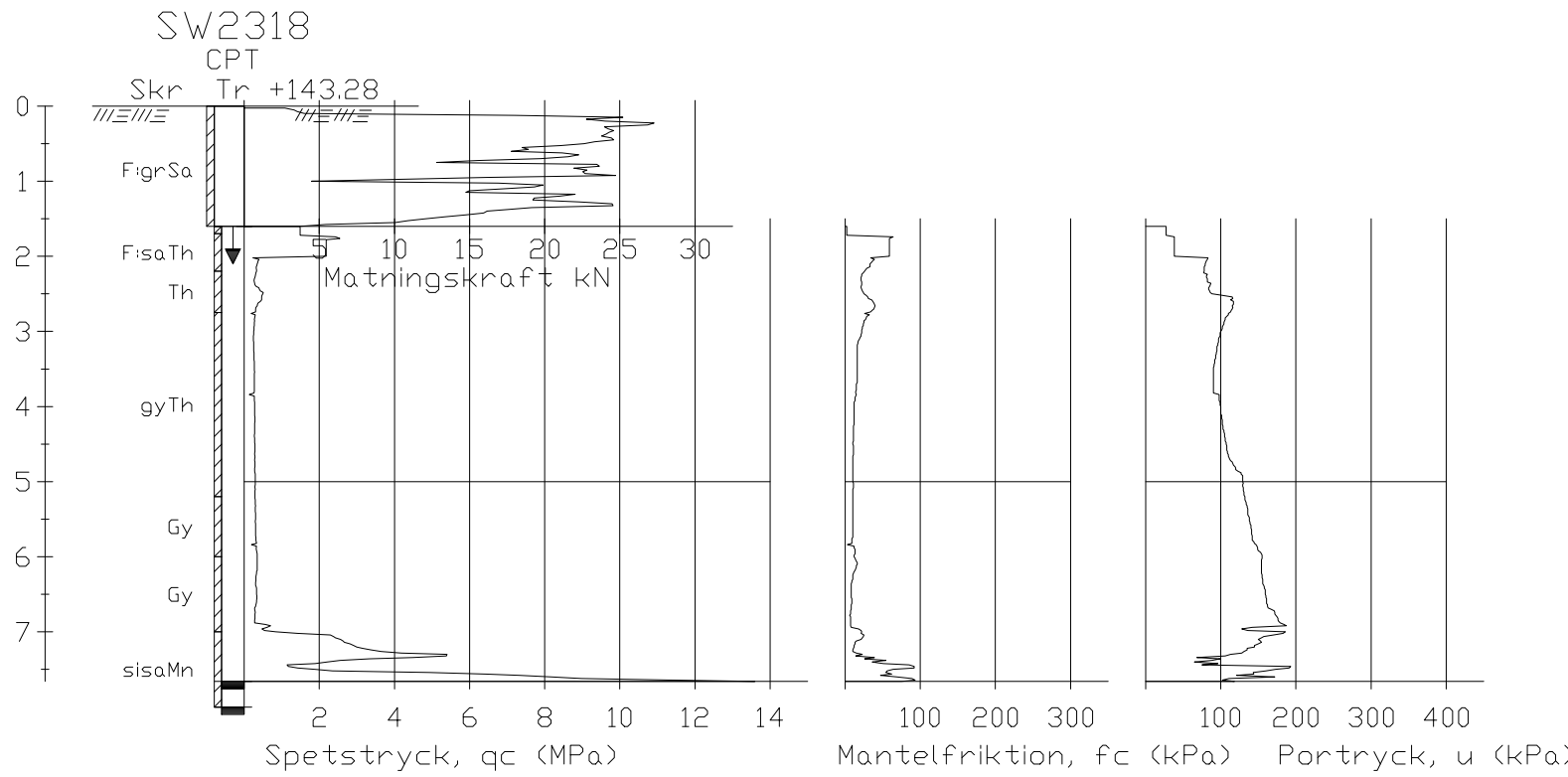
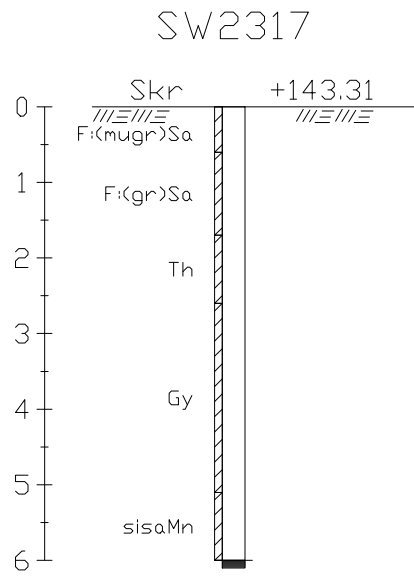
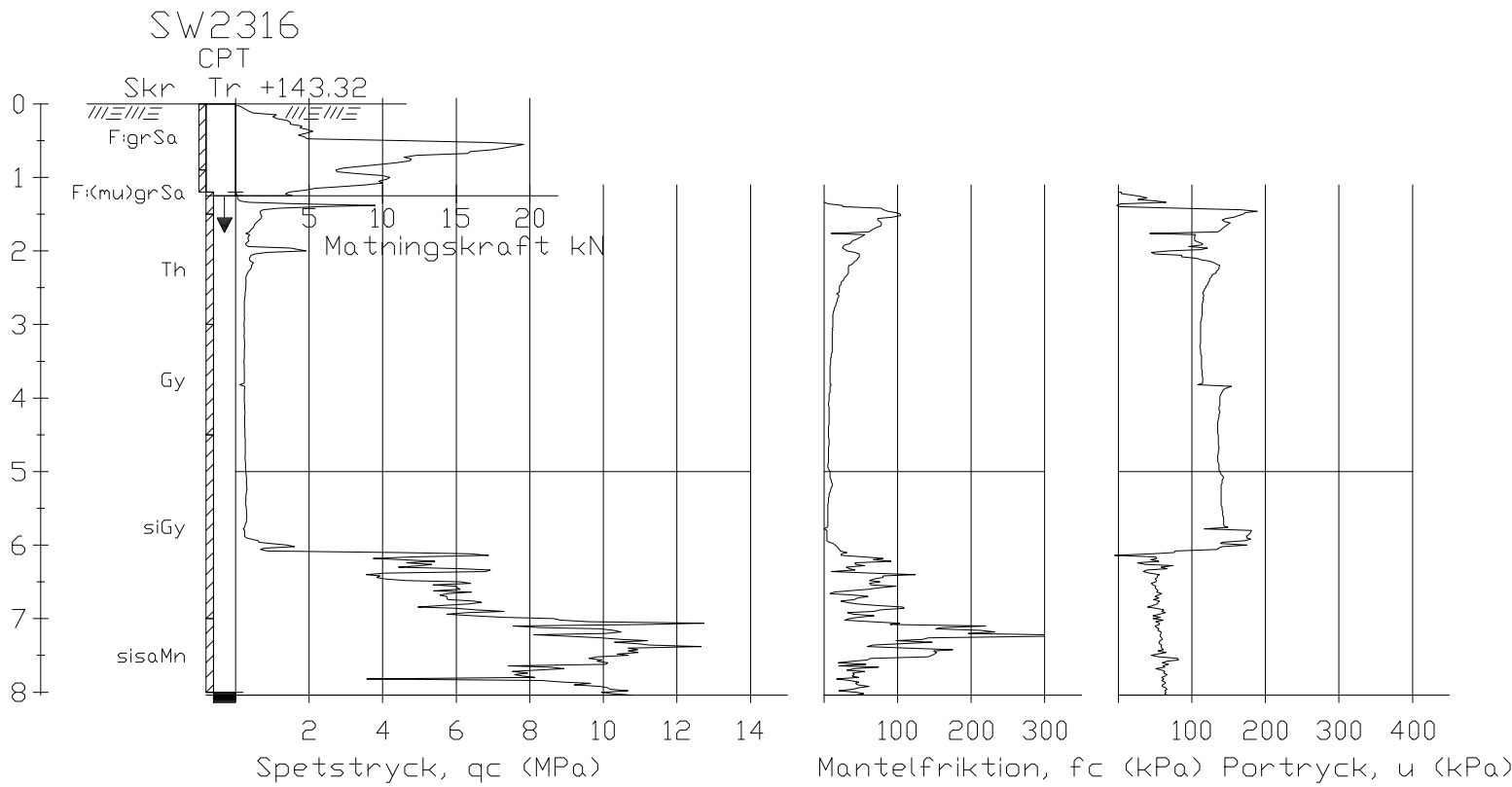
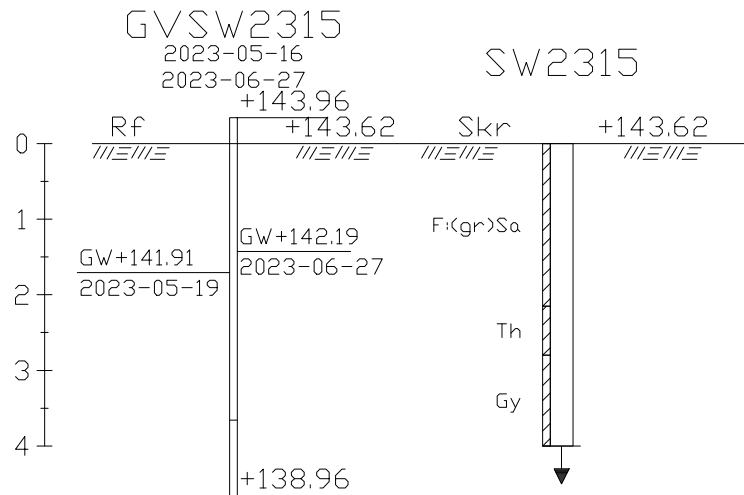
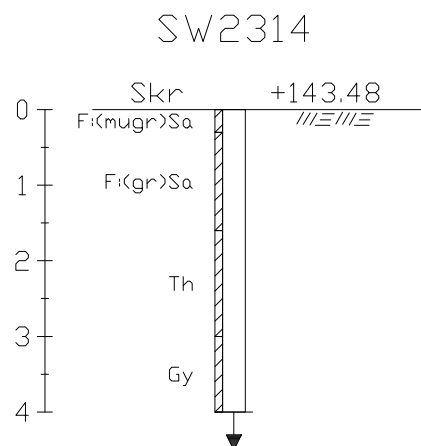
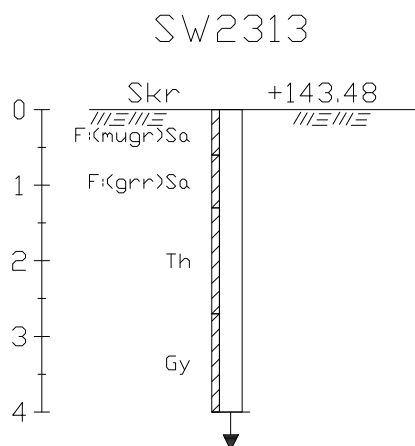
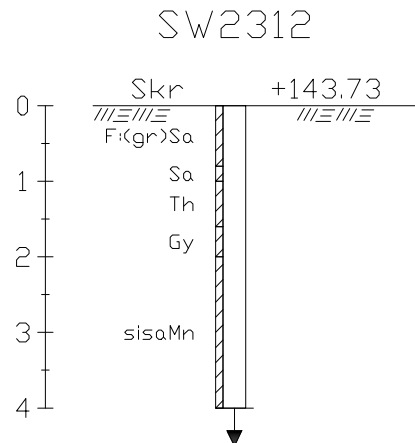
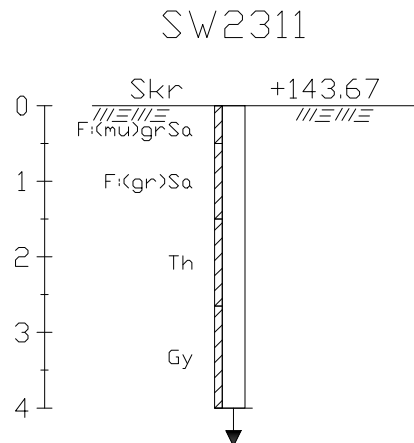
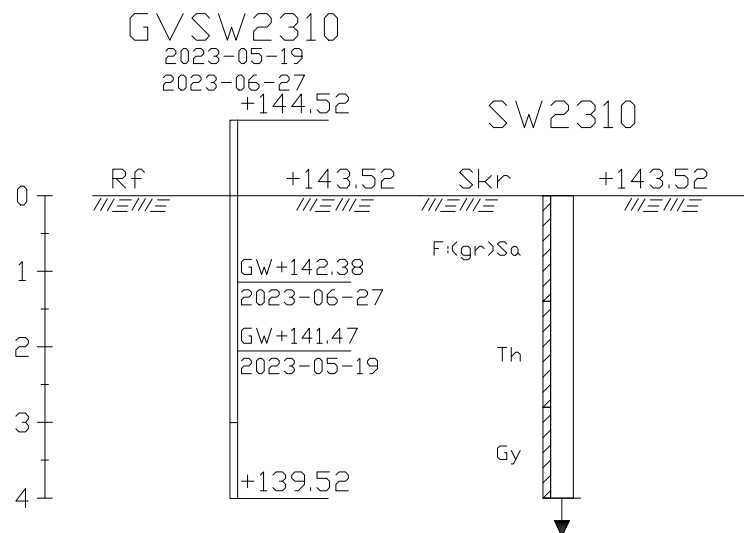
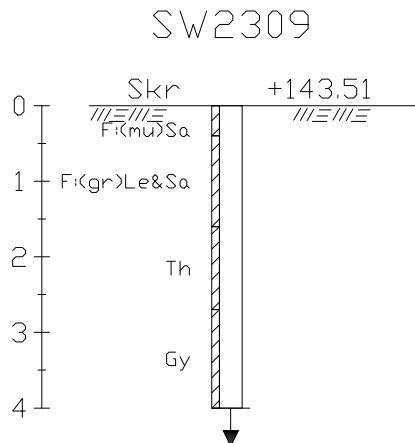
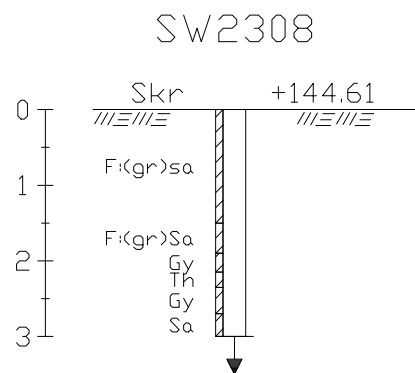
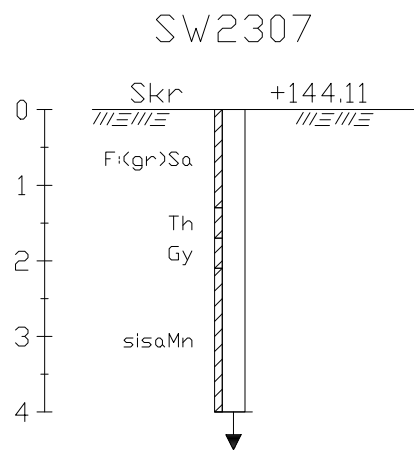
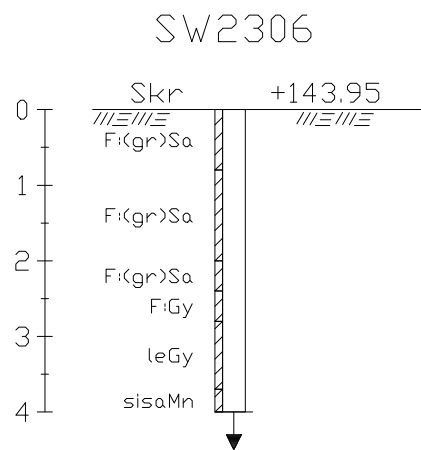
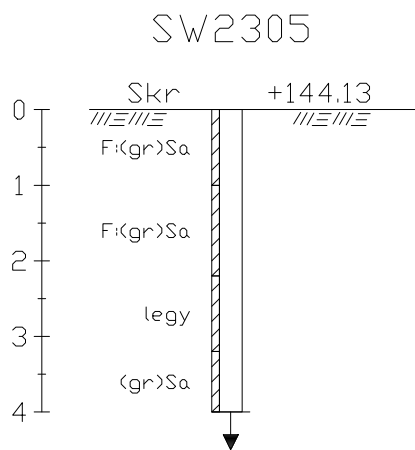
HÖJD: RH2000

BETECKNINGAR

BILAGA C, IEG'S RAPPORT 13:2010 SAMT
SGF/BGF BETECKNINGSLAD 2016

KOMMENTAR

TRYCKSONDERING HAR UTFÖRTS SOM
FÖRBORRNING FÖR CPT-SONDERINGAR



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
ALVESTA KOMMUN				
SWECO SWECO SE 08 - 695 60 00				
UPPDRAG NR 30058354	RITAD/KONSTR. AV M.HOLMBERG	HANDLAGGARE A.PETERSSON		
DATUM 2023-06-27	GRANSKAD AV A.PETERSSON	ANSVARIG A.PETERSSON		
ARINGSÅS 19:1, ALVESTA NYSTRÄCKNING SJÖGATAN GEOTEKNISK UNDERSÖKNING UNDERSÖKNINGSPUNKTER				
FORMAT/SKALA 1:100 (A1) 1:200 (A3)	NUMMER 101G0901	BET		

Alvesta Kommun

PM del av Viadukten 5 mfl

Bedömning av markens lämplighet med hänsyn till markföroreningar

Uppdragsnr: 108 90 82 Version: 2 Datum: 2024-03-20



PM del av Viadukten 5 mfl

Bedömning av markens lämplighet med hänsyn till markföroreningar

Uppdragsnr.: 108 90 82 Version: 2

Uppdragsgivare: Alvesta Kommun
**Uppdragsgivarens
kontaktperson:** Ulf Carlsson
Konsult: Norconsult Sverige AB
Uppdragsledare: Kristina Reeves
Handläggare: Nathalie Enström

Version	Datum	Beskrivning	Upprättat	Granskat	Godkänt
2	2024-03-20	Slutgiltigt PM	Nathalie Enström	Sara Lager	Kristina Reeves
1	2024-03-20	PM	Nathalie Enström	Sara Lager	Kristina Reeves

Detta dokument är framtaget av Norconsult Sverige AB som del av det uppdrag dokumentet gäller. Upphovsrätten tillhör Norconsult. Beställaren har, om inte annat avtalats, endast rätt att använda och kopiera redovisat uppdragsresultat för uppdragets avsedda ändamål.

Innehåll

1	Inledning	4
1.1	Uppdrag och syfte	4
1.2	Områdesbeskrivning	4
1.3	Topografi	6
1.4	Geologi och hydro(geo)logi	6
1.5	Skyddsvärd natur	8
2	Tidigare utförda undersökningar	8
2.1	2017-01-31 Rapport översiktlig miljöundersökning, Sjöparken etapp 2. Sweco.	8
2.2	2022-04-01 Rapport miljöteknisk markundersökning, kv Viadukten 5, Alvesta. Sweco.	10
2.3	2023-03-14 PM miljöteknisk markundersökning, Sweco.	11
2.4	2023-06-21 Rapport kompletterande miljöteknisk markundersökning Aringsås 19.1. Sweco.	12
2.5	2023-09-28 PM Laktest Aringsås 19.1 Sweco.	14
3	Påträffade föroreningar	15
3.1.1	Arsenik	15
3.1.2	Barium	15
3.1.3	Bly	16
3.1.4	Koppar	16
3.1.5	Krom	16
3.1.6	Kviksilver	16
3.1.7	Zink	16
4	Bedömning av risker	17
4.1	Spridning	17
4.2	Exponering	18
4.3	Skyddsobjekt	18
4.4	Samlad bedömning	18
5	Slutsats	21
6	Referenser	22

1 Inledning

1.1 Uppdrag och syfte

Norconsult Sverige AB har fått i uppdrag av Alvesta kommun att baserat på erhållit undersökningsunderlag bedöma om marken är lämplig för den markanvändning som pågående detaljplanearbete avser.

För att avgöra markens lämplighet inför en detaljplan krävs minst en historisk inventering men i urbana miljöer är det alltid lämpligt med någon form av provtagning. I aktuellt område för ny detaljplan och i dess närområde har det historiskt bedrivits industriell verksamhet. Ett flertal undersökningar och avhjälpandeåtgärder av påträffade markföroreningar har utförts i närområdet varför det nu aktuella detaljplaneområdet också har undersökts.

För att kunna avgöra om marken är lämplig för avsett ändamål, kvartersmark med detaljhandel och parkering samt allmän platsmark med gata, har utförda undersökningar sammanställts och en enklare riskbedömning genomförts.

1.2 Områdesbeskrivning

Aktuellt detaljplaneområde (Figur 1) ligger centralt i Alvesta tätort med järnvägen och Snickaregränd öster om området och Växjövägen i norr. I söder avgränsas området av en reseparkering på Båten 6 och 7 samt i öster delvis av Sjögatan (Figur 2).

I sydost har ett tidigare sågverksområde fyllts upp och bebyggt med villor under 1970-talet. Längre ut mot sjön Salen har omfattande saneringar genomförts i början av 2010-talet för att möjliggöra byggnation av bostäder och reseparkering. Vid byggnation av reseparkering närmast aktuellt detaljplaneområde har ytan fyllts upp i samband med anläggandet omkring år 2018.

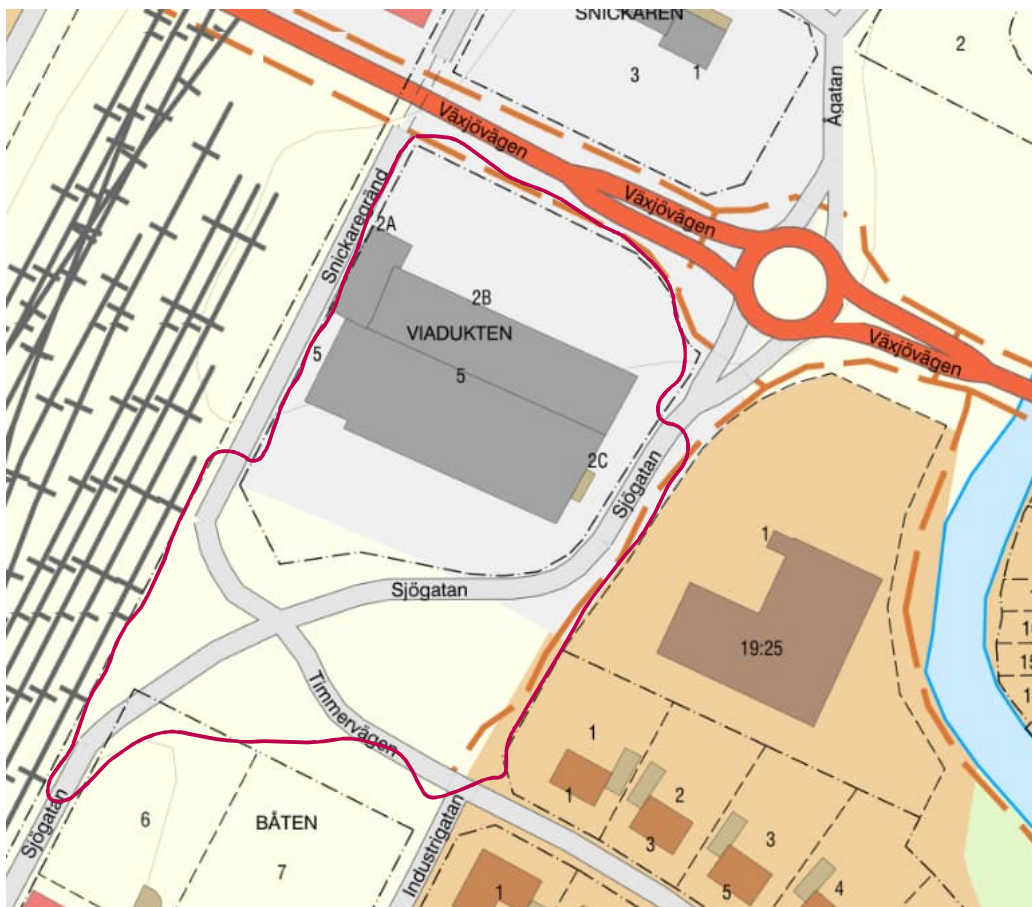
Historisk verksamhet på detaljplaneområdet har bestått av industriell verksamhet med sågverk, smedja samt verkstadsindustri med och utan halogenerade lösningsmedel.

Delar av nuvarande byggnad på fastighet Viadukten 5 var uppförd redan på 1960-talet enligt flygfoto från karttjänsten Min karta (Lantmäteriet, 2024). På flygbilden från 1970-talet har dagens byggnad uppförts. På Viadukten 5 har det bedrivits verkstadsindustri med halogenerade lösningsmedel (Sweco, 2022).

På den södra delen av detaljplaneområdet har det bedrivits smidesverkstad med aktiviteter så som svarvning, borring, kallsågning och svetsning.



Figur 1. Flygfoto över aktuellt detaljplaneområde i Alvesta tätort.



Figur 2. Översikt över aktuellt detaljplaneområde, ungefärligt markerat med vinröd linje, bestående av fastigheten Viadukten 5, delar av Aringsås 19:1 samt en liten del av Båten 6.

1.3 Topografi

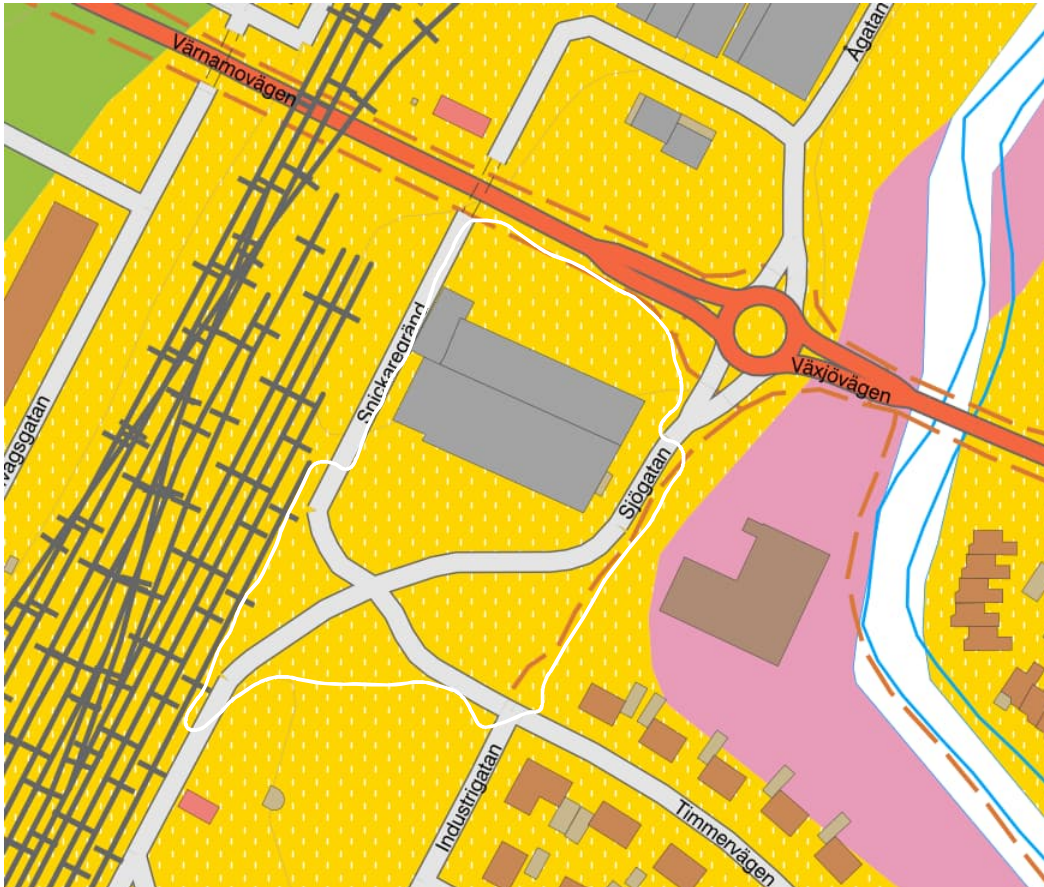
Då omgivande ytor har fyllts upp i samband med byggnationer ligger aktuellt planområde delvis lägre än den omgivande marken. Området kan dock betraktas som flackt och svagt kuperat som en följd av byggnationer och uppfyllnader.

1.4 Geologi och hydro(geo)logi

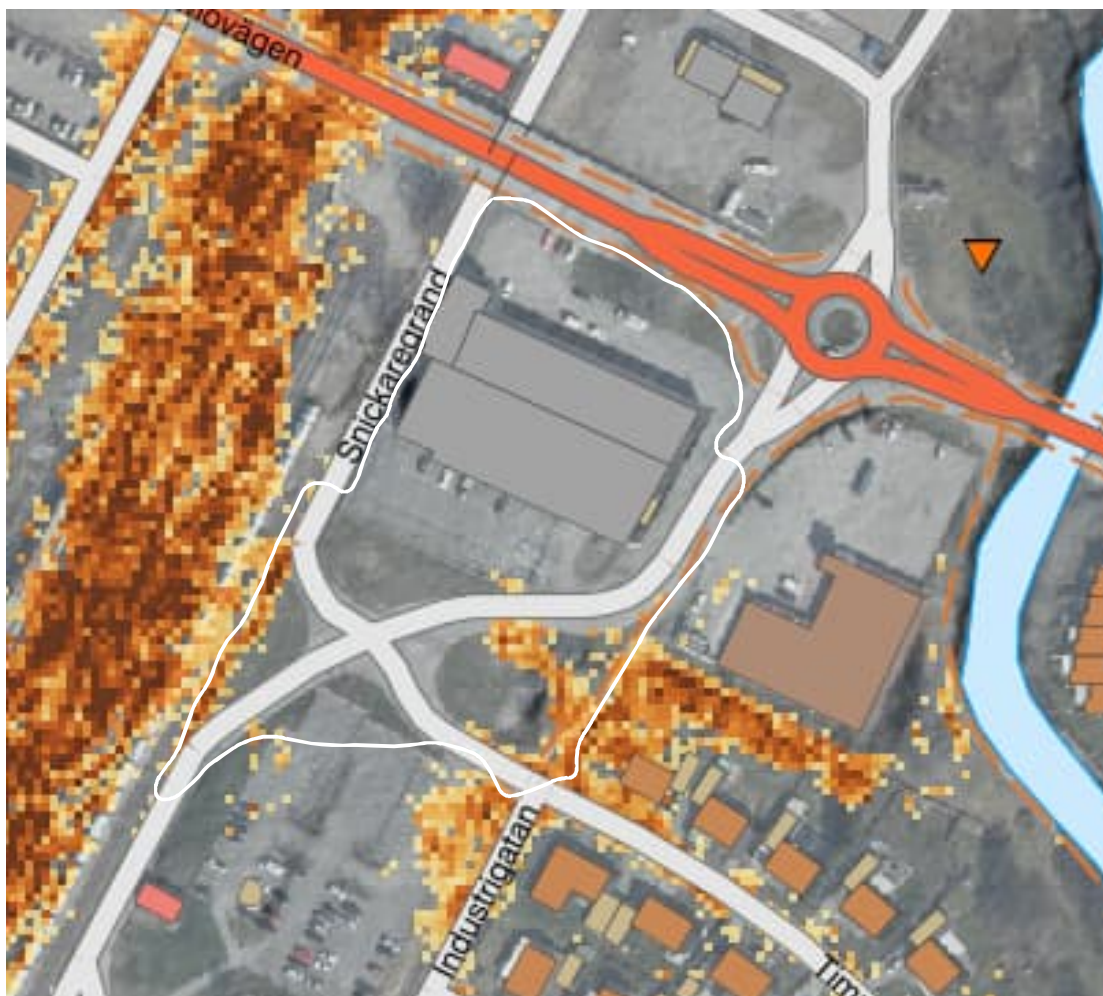
Jordarterna i området domineras enligt Sveriges geologiska undersöknings (SGU) jordartskarta av glacial silt (SGU, 2024) (Figur 3).

Torvkartan (Figur 4) hämtad från Skogsstyrelsens karttjänst Skogens Pärlor (Skogsstyrelsen, 2024) visar på torv i området vilket har bekräftats av utförda undersökningar och kunskap om intilliggande område.

Enligt Vatteninformationssystem Sverige (VISS, 2024) finns det ingen grundvattenförekomst i aktuellt område.



Figur 3. Jordartskarta där gult fält med vita prickar avser glacial silt. Ungefärligt område för detaljplan visas med vit linje.



Figur 4. Torvkartan från Skogsstyrelsens karttjänst Skogens pärlor. Ungefärlig placering av detalplaneområde markerat med vit linje.

1.5 Skyddsvärd natur

Det finns inga utpekade skyddsvärda områden enligt karttjänsten Skyddad natur (Naturvårdsverket, 2024).

Närmaste vattenförekomst är Lekarydsån ca 100 meter öster om aktuellt område. Sjön Salen ligger ca 250 meter söder om området. (VISS, 2024)

2 Tidigare utförda undersökningar

2.1 2017-01-31 Rapport översiktlig miljöundersökning, Sjöparken etapp 2. Sweco.

Syftet med undersökningen var att identifiera eventuella föroreningar i samband med upprättande av detaljplan för parkeringar. Provtagningsområdet avsåg den parkering som delvis kommer att beröras av aktuell detaljplan. I samband med jordprovtagning installerades även tre grundvattenrör. Uttagna jordprover analyserades i nivån 0,0–0,5 meter under markytan (m u my) med avseende på metaller, fraktionerade alifater och aromater, PAH och BTEX. I ett urval av punkter analyserades även dioxin, TOC och klorfenol.

Resultatet från jordprovtagningen visade halter under Naturvårdsverkets generella riktvärden för mindre känslig markanvändning (MKM) förutom i en punkt (1606) där PAH-H påträffades i nivå med MKM. Ämnen som påträffades över generella riktvärden för känslig markanvändning (KM) var PAH, bly, zink.

Grundvattenprovtagningen i provpunkterna 1602, 1605 och 1606 visade på halter av PAH, BTEX, alifater och aromater samt arsenik och bly under analysmetodens rapporteringsgräns. Övriga metaller visade på halter understigande tillämpade riktvärden.

Dioxin över analysmetodens rapporteringsgräns förekom både i jord och grundvatten.

Provpunkter 1601, 1602 och 1604 är belägna i den norra och västra delen av Swecos undersökningsområde och ingår delvis i aktuellt området för den nya detaljplanen (Figur 5). I dessa punkter har inga halter över MKM påträffats och i 1602 där ett grundvattenrör installerats har inga halter över jämförvärden påvisats.



Figur 5. Provtagningspunkter. Utklipp ur Rapport översiktlig miljöundersökning, Sjöparken etapp 2. (Sweco, 2017)

Vid uppförande av parkeringen fylldes ytan upp och påträffade föroreningar kvarlämnades i området. Ett fördröjningsmagasin för dagvatten finns i den östra delen längs med Industrigatan.

2.2 2022-04-01 Rapport miljöteknisk markundersökning, kv Viadukten 5, Alvesta. Sweco.

Syftet med undersökningen var att kartlägga föroreningssituationen inom undersökningsområdet på fastigheten Viadukten 5 (Figur 6).

På Viadukten 5 har det bedrivits tillverkning av pappersskärmaskiner för grafisk industri från år 1948. Verksamheten avfettade med trikloretylen. Därefter har det bl.a. bedrivits renovering av gamla sågmaskiner. Legotillverkning, svarvning och fräsning har även bedrivits på fastigheten, även vid denna tidpunkt ska trikloretylen ha använts.

Undersökningen genomfördes med skruvprovtagning i fyra punkter varav det i tre punkter installerades grundvattenrör. Provgropsgrävning utfördes i ytterligare fyra punkter. Mätning av porgas utfördes i två punkter under byggnadens golv.

Vid jordprovtagning påträffades halter av koppar över MKM i en punkt (SW2202). Sweco resonerade att en oljeavskiljare kan vara orsak till kopparföroreningen.

Halter i grundvattnet låg under tillämplade jämförvärden. Grundvattenrörens filter installerades långt under grundvattenytan.

Trikloreten och tetrakloreten har detekterats i porgas under byggnaden i två provpunkter (SW2204 och SW2205). Det framgår inte i rapporten om det är provtaget där avfettning utförts.

Trikloreten har detekterats i grundvatten i samtliga grundvattenrör (SW2210, SW2214 och SW2216).



Figur 6. Provtagningspunkter på Viadukten 5. Urklipp från Rapport miljöteknisk markundersökning, kv Viadukten 5, Alvesta. Sweco, 2022-04-01.

2.3 2023-03-14 PM miljöteknisk markundersökning, Sweco.

Syftet med den miljötekniska markundersökningen var att översiktligt undersöka förekomst av föroreningar i jord inom delar av fastigheten Aringsås 19:1

Undersökningen genomfördes i fyra provgropar (SW2301-SW2304) ner till 2,5 m u my i SW2301 och SW2302. I SW2303 och SW2304 avbröts grävningen vid 1,7 m u my då grundvatten påträffades. (Figur 7)

I punkt SW2302 påträffades bly, zink, barium och kvicksilver över MKM och i SW2304 påträffades koppar över MKM.



Figur 7. Ungefärligt läge för provgroparna i undersökning 2023-03-14 PM miljöteknisk markundersökning. Sweco.

2.4 2023-06-21 Rapport kompletterande miljöteknisk markundersökning Aringsås 19.1. Sweco.

Syftet med undersökningen var att lokalisera och avgränsa den föroreningsutbredning som tidigare påträffats vid undersökningen utförd av Sweco (2003a).

Inom undersökningsområdet förekommer fyllnadsmassor bestående av sten, grus, sand och organiskt material ner till ca 2 m u my. Fyllnadsmassorna underlagras av torv och därefter gyttja. Grundvattnets strömningsriktning bedöms vara sydostlig mot sjön Salen.

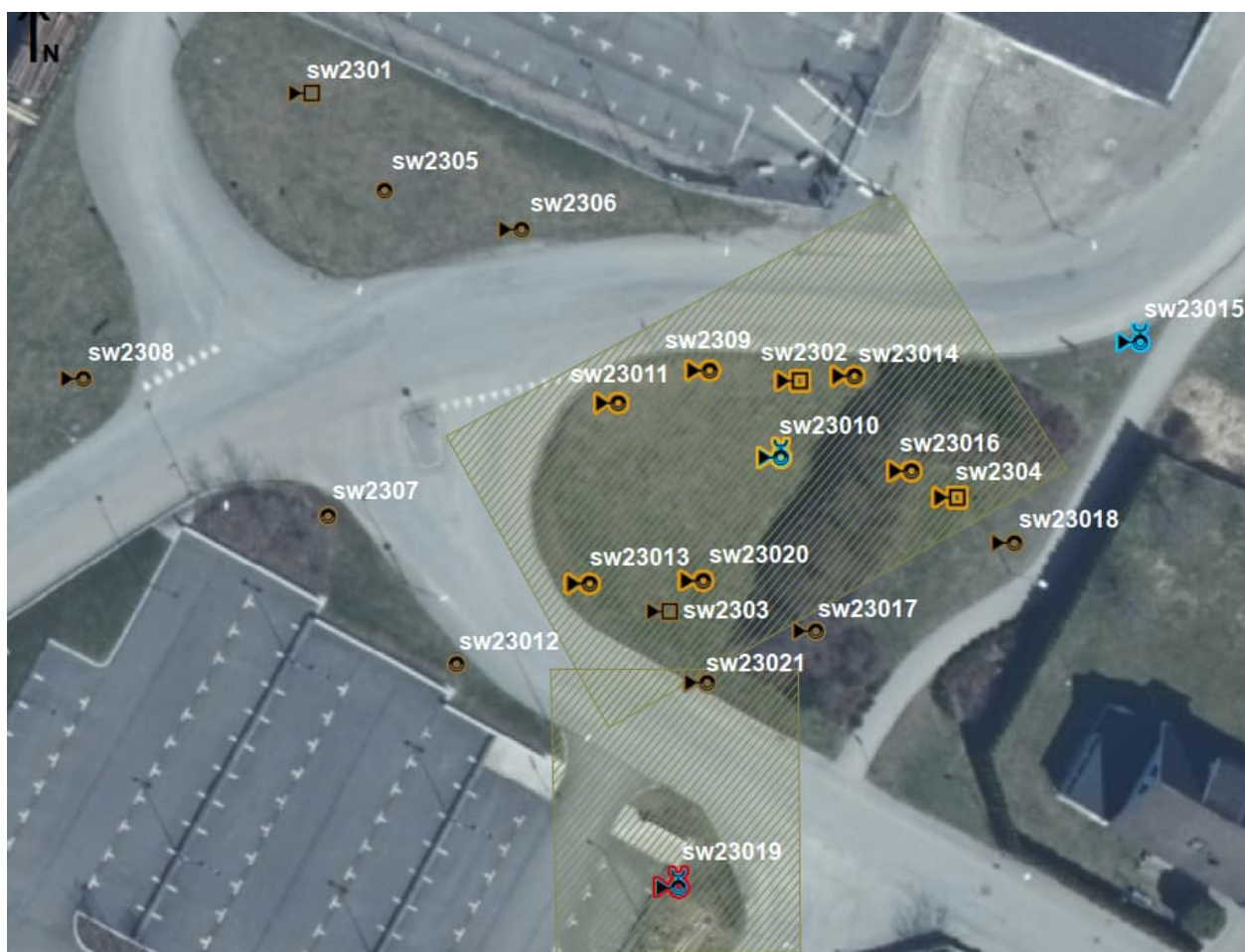
Skruvprovtagning utfördes i 12 punkter ner till som mest 4 m u my varav i 3 installerades grundvattenrör, se Figur 8 (SW2308-SW23011, SW23013-SW23020). Totalt analyserades 32 jordprover på laboratorium med avseende på metaller, alifatiska och aromatiska kolväten, BTEX och PAH16. Av dessa överskrider halterna i totalt 12 prover riktvärden för MKM gällande metaller (arsenik, barium, bly, kobolt, koppar, krom, nickel, zink).

En av punkterna med halter över MKM ligger utanför området som är aktuellt för ny detaljplan (SW23019). För punkterna inom föreslagen detaljplan har 7 punkter halter av metaller (arsenik, barium, bly, koppar, krom och zink) överstigande MKM (SW2309, SW23010, SW23011, SW23013, SW23014, SW23016 och SW23020).

Samtliga halter som överstiger MKM utgörs av metaller vilka påträffats i prov uttagna i djupare fyllning eller torv. Inga föroreningshalter har påträffats i underliggande gyttja. Inom föreslagen detaljplan påträffas halter strax över MKM i yttligare jord (0,6-1 m u my) i en provpunkt SW23013.

Ett ledningsstråk med bland annat fjärrvärme löper i öst-västlig riktning i området södra delar. Här har fyllnadsmaterialet ersatts och betydligt lägre halter har påträffats enligt rapport.

Grundvattnet ligger på 1,5-2 m u my. Inga förhöjda halter påträffades i grundvattnet vilket tyder på begränsad spridning. Grundvatten uttogs ur SW23010, SW23015 och SW23019. Proverna analyserades med avseende på metaller, alifatiska och aromatiska kolväten, BTEX och PAH16.



Figur 8. Undersökningsområde som inkluderar både provpunkter i Swecos undersökning daterad 2023-03-14 och 2023-06-21.

2.5 2023-09-28 PM Laktest Aringsås 19.1 Sweco.

Syftet med laktesterna var att undersöka risker för spridning av föroreningar från fyllnadsmaterialet till grund- och ytvatten och således bedöma risker vid ett eventuellt kvarlämnande av massor.

Analyserna har genomförts på tidigare insamlade jordprover från undersökningen utförd av Sweco daterad 2023-06-21.

Laktester enligt tvåstegs skaktest L7S=2 och L7S=10 har utförts i tre prov:

- Lakprov 1 innehållandes jord från SW2309, SW2310, SW2311 och SW2314.
- Lakprov 2 innehållandes jord från SW2313, SW2320 och SW2321.
- Lakprov 3 innehållandes jord från SW2319.

Metallanalyser av de tre jordproven visar på totalhalter över MKM för bly och koppar i Lakprov 2. Vid tidigare undersökning har inte prover från SW2321 analyserats på laboratorium.

Analys av Lakprov 1 påvisade generellt metallhalter under rapporteringsgräns i lakvätska varför inga kd-värden beräknats.

Analys av lakvätska från Lakprov 2 påvisade mätbara halter av bly, koppar och nickel. Vid framräknande av Kd-värde indikerar bly högre lakning än generella värden som används vid beräkning av Naturvårdsverket generella riktvärden. Nickel indikerar på lägre lakning medan värdet för koppar är likvärdig med det generella Kd-värdet.

Analys av lakvätska från Lakprov 3 (från punkt utanför aktuellt område för detaljplan) påvisade mätbara halter av bly. Kd-värdet indikerar på något större lakning vid jämförelse med det generella Kd-värdet.

Swecos bedömning är att risk för spridning i grund- och ytvatten av metaller bedöms generellt vara begränsad. Halter av bly kan dock medföra risk för spridning i grund- och ytvatten. Vid kvarlämnande av förorenat fyllnadsmaterial behöver risker för spridning till grund- och ytvatten beaktas.

3 Påträffade föroreningar

Naturvårdsverkets har utvecklat en modell för att ta fram riktvärden för förorenad mark. De generella riktvärdena är tänkta att ge en indikation på om föroreningarna kan innebära en risk för människors hälsa eller miljö. För att riktvärdena ska vara tillämpbara behöver förutsättningarna för platsen stämma relativt väl med de generella scenarier som modellen bygger på. En viktig del vid bedömning om generella riktvärden är lämplig att använda är den markanvändning som förväntas på området. Markanvändningen styr de aktiviteter som förekommer och därmed vilka grupper som exponeras och i vilken omfattning detta kan ske.

Markanvändningen påverkar även vilka krav som ställs på skydd av markmiljön i området. Naturvårdsverkets generella riktvärden beaktar fyra skyddsobjekt; människor som vistas på området, markmiljön på området, grundvatten samt ytvatten. (Naturvårdsverket, 2009)

Inom aktuellt planområde har halter av arsenik, barium, bly, koppar, krom, kvicksilver och zink påträffats i halter över Naturvårdsverket generella riktvärde för mindre känslig markanvändning (MKM).

Vid provtagning av grundvatten har inga halter över jämförelsevärden noterats. Grundvattenrören har generellt installerats djupt varför eventuell frifas olja inte har kunnat observeras från grundvattenytan då filtren legat under denna nivå.

Provtagning av klorerade alifater har utförts i grundvatten och i porluft, halter av trikloreten och tetrakloreten har påvisats över analysmetodens rapporteringsgräns i båda medier.

3.1.1 Arsenik

Arsenik är ett grundämne som förekommer naturligt i berggrunden. (Kemakta, 2016a) I de flesta områden i Sverige är halterna låga men i vissa områden kan halterna vara höga. Oorganisk arsenik är mycket giftig och kronisk exponering kan ge en mängd olika hälsoeffekter. Arsenik är akuttoxiskt.

Människor exponeras för oorganisk arsenik via dricksvatten, mark och luft, och för organisk arsenik framför allt via fisk och skaldjur.

Om marken innehåller arsenik kan framför allt barn få i sig arsenik om de stoppar jord och damm i munnen. Arsenik är ett geotoxiskt ämne och riktvärdet är beräknat så att exponeringen från det förorenade området innebär en risk mindre än 1 extra cancerfall per 100 000 personer exponerade under en livstid.

Riktvärdet för arsenik vid MKM styrs av hälsoeffekter med dominerande exponeringsväg intag av jord. (Kemakta, 2016a)

3.1.2 Barium

Barium är vanligt förekommande i mark men på grund av att ämnet binder hårt till lermineral eller adsorberas av hydroxider och oxider är de inte särskilt rörliga. Lösliga bariumsalter är toxiska men rapporter om toxiska halter i fält är få.

Höga koncentrationer av barium kan leda till andningssvårigheter, förhöjt blodtryck och skador på hjärta och lungor men är inte cancerogent. (Åtgärdsportalen, 2024a)

Riktvärdet för barium vid MKM styrs av risker för markmiljö (Naturvårdsverket, 2009).

3.1.3 Bly

Bly förekommer naturligt i jord och vatten. Den kritiska effekten vid blyexponering är effekter på nervsystemet och hjärnans utveckling. Foster och små barn är speciellt känsliga eftersom deras nervsystem inte är färdigutvecklat

Bly har en förmåga att lagras i kroppen varför enstaka större intag kan leda till en dos som motsvarar det sammanlagda tolerabla dagliga intaget under en lång tid. Med anledning av detta har bly ett begränsningsvärde för korttidsexponering.

Människor exponeras av bly via flertalet olika källor men framför allt via dricksvatten och livsmedel.

Riktvärdet för bly vid MKM styrs av hälsorisker med dominerande exponeringsväg intag av jord. (Kemakta, 2023b)

3.1.4 Koppar

Koppar är ett viktigt spårelement som är nödvändigt för flera av kroppens funktioner. Hälsoeffekter kan uppkomma både vid underskott och överskott. Vid höga intag kan symtom som illamående, diarré, medvetslöshet, njursvikt och levernekros uppkomma.

Exponering sker främst via livsmedel och dricksvatten.

Riktvärdet för koppar vid MKM styrs av risker för markmiljö. (Kemakta, 2016c)

3.1.5 Krom

Krom förekommer naturligt och är ett viktigt mikronäringsämne. Krom kan förekomma i olika former varför totalhalten inte alltid samstämmer med risken. Det är framför allt Cr^{6+} som är hälsofarligt och cancerogent.

Exponering sker främst via livsmedel och dricksvatten (Åtgärdsportalen, 2024b).

Riktvärdet för krom vid MKM styrs av risker för markmiljö (Naturvårdsverket, 2009).

3.1.6 Kvicksilver

I mark, vatten och sediment omvandlas oorganiskt kvicksilver till metylkvicksilver av mikroorganismer. Metylkvicksilver kan skada det centrala nervsystemet. Det är extra viktigt att foster och små barn skyddas.

Exponering sker främst via fisk och då som metylkvicksilver.

Riktvärdet för kvicksilver vid MKM styrs av hälsorisker och inandning av ånga utgör den dominerande exponeringsvägen (Kemakta, 2016d).

3.1.7 Zink

Zink är ett viktigt spårämne som människokroppen behöver tillräckligt mycket av. För mycket zink kan dock leda till påverkan på andra essentiella ämnen som koppar och järn.

Människan exponeras för zink främst genom livsmedel.

Riktvärdet för zink vid MKM styrs av risker för markmiljö (Kemakta, 2016e).

4 Bedömning av risker

För att avgöra om marken är lämplig för den markanvändning som detaljplanen avser jämförs det initialt men Naturvårdsverkets generella riktvärde för MKM därefter belyses förutsättningarna för att se om det finns några skillnader i generella scenarios och detaljplaneområdets förutsättningar.

Föroreningarna som påträffat är främst i fyllnadsmassor och vad som bedömts vara naturlig torv. I det område där högst halter påträffats ha en smedja/verkstadsindustri varit belägen varför det kan antas att de metallföroreningar som påträffats har sitt ursprung från verksamheter på platsen. Vid anläggande av vägar och parkering under 2000-talet har material påförts området. Schaktarbeten har utförts vid nedläggande av ledningar, oklart årtal, det kan förutsättas att material skiftats i ledningsschakt.

Den norra delen av planområdet utgörs av en industrilokal och den södra delen av främst vägar och en gång/cykelväg. En stor del av området är idag hårdgjort genom asfaltering eller bebyggt med byggnad. Med föreslagen detaljplan kan området i norr nyttjas för handel och även bebyggas. Den södra delen utgör väg och kvartersmark som enligt detaljplanen inte får bebyggas annat än med komplementbyggnader.

Området har under lång tid varit exploaterat varför växtlighet och djurliv är begränsat inom området. Mindre områden finns med gräs och plantering men dessa bedöms ha marginell effekt på artrikedomen i området. De hårdgjorda ytorna begränsar infiltration och möjlig grundvattenbildning.

Området ska kunna nyttjas till handel, parkering och väg samt gång- och cykelväg utan att det innebär oacceptabla risker för människors hälsa eller miljön.

4.1 Spridning

Halter över generella riktvärden har främst påträffats i torv och jord innehållandes organiskt material. Baserat på ämnens egenskaper i kombination med påträffade halter i jord men inte i grundvatten kan det antas att ämnena till stor del är partikelbundna. Dessa partiklar kan då antas ha fördröjts av torven som fungerar som ett filter för partiklar vilket kan förklara låga halter i underlagrande gyttja.

Det finns risk för spridning av partiklar i samband med markarbeten då damning kan förekomma. Baserat på lakteter kan viss spridning ske med markvatten eller grundvatten framför allt gällande bly och nickel även om provtagning av grundvatten inte visat på föroreningar.

Ledningar inom området går i syd/sydväst-nord/nordostlig riktning men även i öst-västlig riktning (Figur 9). VA-ledningar som går från Sjöparken (längst söderut vid Salen) vidare genom området där högsta halterna påträffats är lagda med ett fall mot nord-nordost varför risken för spridning ner mot sjön bedöms vara begränsad.

Klorerade alifater har detekterats inom området och kan spridas genom gas/ånga eller genom spridning längs täta lager i jordprofilen eller berggrunden. Föroreningshalter som påträffats ligger under riktvärden gällande risk för spridning till byggnad.

Kvicksilver har påträffats i halter som kan innebära risker vid inandning av ånga. Denna halt har endast påträffats i en punkt där det inte planläggs för bebyggelse varför spridning via ånga bedöms som begränsad.

4.2 Exponering

Bedömda exponeringsvägar:

- Inandning av damm
- Inandning av ångor
- Exponering via hudkontakt
- Intag av jord
- Exponering via ytvatten

Påträffade halter i jord över generella riktvärden för MKM ligger till största delen mer än 1 meter under markytan varför risken för direktkontakt eller kontakt via damning endast kan ske vid markarbeten. Exponering via direktkontakt bedöms som låg.

Klorerade lösningsmedel kan spridas till byggnader i gasform varför en byggnad på området kan innebära risk för exponering via ångor. Dock har påträffade halter i både porluft och grundvatten legat under riktvärden varför risk för exponering bedöms som låg.

Exponering via ytvatten bedöms som låg då halterna i grundvatten varit under tillämpade riktvärden. Inget dricksvattenuttag sker på aktuellt område eller i närområdet.

4.3 Skyddsobjekt

Inom området kommer människor och barn vistas tillfälligt då det planeras för handel, parkering och vägar. Området ligger i direkt anslutning till bostäder där gång och cykelvägar finns varför det inte kan uteslutas att barn och vuxna vistas inom delar av området lite mer än tillfälligt.

Sjön Salen ca 250 meter söder om aktuellt område utgör en ytvattenförekomst som enligt EU:s ramdirektiv för vatten ska uppnå god kemisk och ekologisk status samt att vattenkvaliteten inte får försämrats. Salen uppnår i dagsläget ej god kemisk status. Lekarydsån, även den en ytvattenförekomst som rinner ut i Salen, ca 100 meter öster om aktuellt område uppnår heller ej god kemisk status.

4.4 Samlad bedömning

Vid samtliga undersökningar inom aktuellt planområdet har syftet med undersökningen varit att identifiera förorening eller avgränsa påträffad förorening. Undersökningspunkterna och urval av prover för laboratorieanalys har därför fokuserat på att hitta högsta halten förorening eller avgränsa densamma. Påträffade föroreningsnivåer, antalet prover och halter kan därför inte betraktas som representativa för hela planområdet.

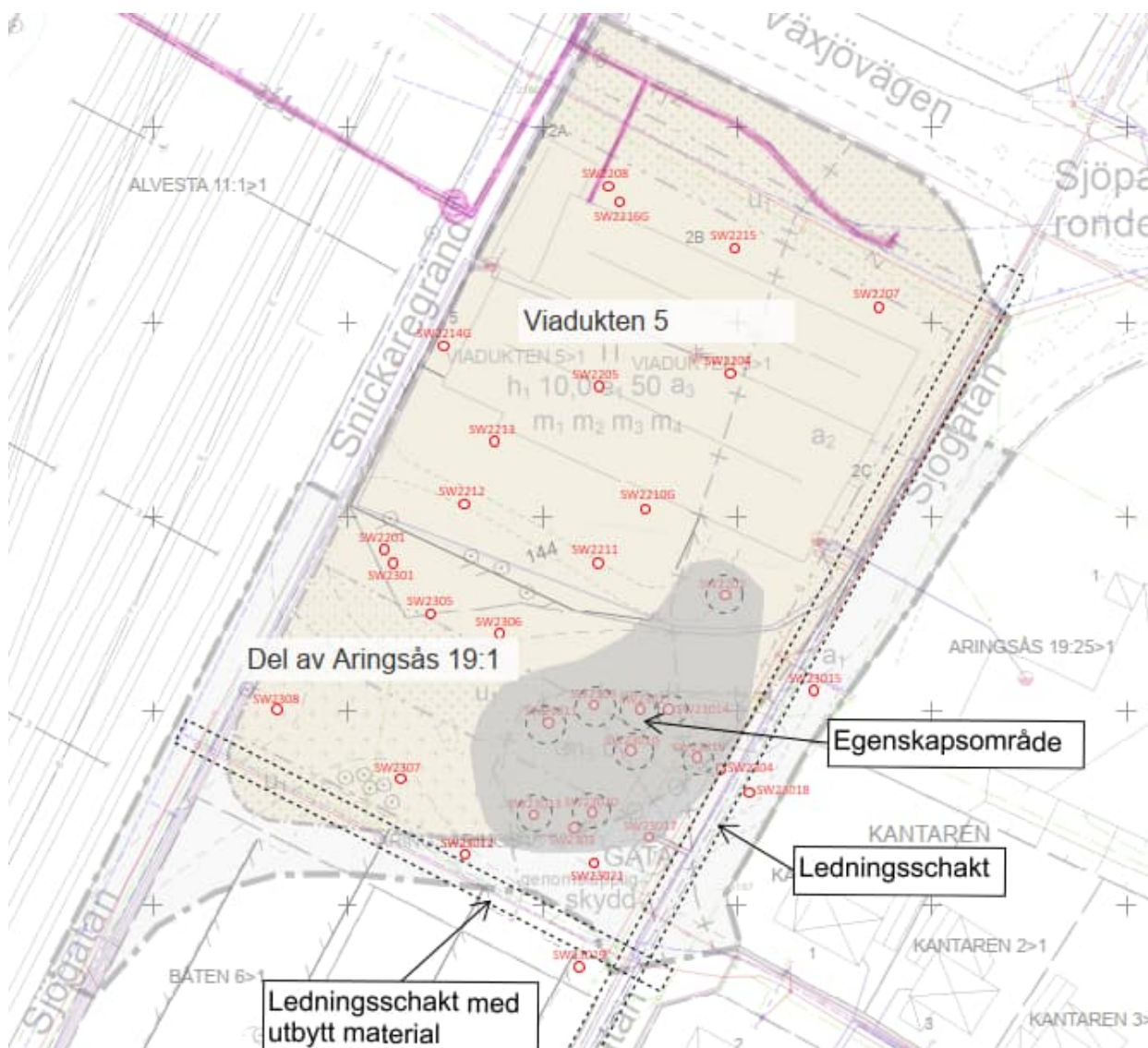
Enbart de delar av fastighet Viadukten 5 som inte är bebyggda har undersökts och därför har provtagningspunkter placerats utspridda runt om befintlig byggnad. Dock saknas provpunkter avseende jord under byggnaden. För de delar av fastighet Aringsås 19:1 (Figur 9) som är aktuell för ny detaljplan har undersökningarna koncentrerats till ytor utanför dagens vägbana samt att avgränsningar av föroreningar har eftersträvat, därför förekommer förhållandevis många punkter och laboratorieanalyser på en liten yta.

Totalt finns 22 provpunkter inom området för aktuell detaljplan där jordprovtagning genomförts. I dessa punkter har det utförts totalt 54 laboratorieanalyser. Ämnen som påträffats i halter över det generella riktvärdet för mindre känslig markanvändning (MKM) är arsenik, barium, bly, koppar, krom, kvicksilver och zink. I Tabell 1 redovisas en sammanställning av antalet analyser som överstiger riktvärdet för MKM för respektive ämne.

Tabell 1. Sammanställning av antalet analyser inom hela detaljplaneområdet för att visa på antalet analyser över Naturvårdsverket generella riktvärde för mindre känslig markanvändning (MKM)

	Arsenik	Barium	Bly	Koppar	Krom	Kvicksilver	Zink
Maxhalt	28	780	1200	820	2400	6,2	1600
Riktvärde för MKM	25	300	180	200	150	2,5	500
Totalt antal analyserade prov	54	54	54	54	54	40	54
antal analyserade prov över MKM	1	3	4	6	2	1	6
antal provpunkter över MKM	1	3	3	4	1	1	5

Undersökningarna har inte till fullo avgränsat föroreningarna, men baserat på utförda undersökningar är föroreningarna relativt begränsade till en yta som uppskattningsvis utgör 1000-1500 m³ av detaljplaneområdets totala yta på ca 10 000 m³ (Figur 9).



Figur 9. Förslag på detaljplan med ledningstråk och provtagningspunkter. En ungefärlig yta över Egenskapsområde med föroreningshalter markeras med grått. Inringade provtagningspunkter visar var enskilda halter överstigit MKM.

Påträffade halter över MKM är enligt utförda undersökningar koncentrerade till ett område som i föreliggande rapport benämns *Egenskapsområde* (Figur 9). Egenskapsområdet har bestämts utifrån föroreningsgrad och historisk markanvändning där föroreningarna misstänkts uppkommit på platsen. SW2202 ligger lite i ytterkant och det är oklart om den verkligen ska ingå, med för att inte underskatta beräknade halter har denna punkt inkluderats. I Egenskapsområde har analyser från 31 prover (29 för kvicksilver) sammanställt i Tabell 2. I denna har förutom maxhalt även medelhalt och median redovisats. För beräkningen har värden som redovisats med mindre än (<) angetts som faktiskt värde, vilket är att betrakta som konservativt. Provpunkter som representerar *Egenskapsområde* är SW2202, SW2302-SW2304, SW2309-SW23011, SW23013, SW23014, SW23016, SW23017 och SW23020. I Tabell 2 framgår att både medelhalt och median understiger riktvärdet för MKM.

Tabell 2. Sammanställning av halter i Egenskapsområde där halter över MKM påträffats. Median och medelvärde har beräknats utifrån analyserade halter och mindre än värde som faktiskt värde.

Egenskapsområde	Arsenik	Barium	Bly	Koppar	Krom	Kvicksilver	Zink
Maxhalt	28	780	1200	820	2400	6,2	1600
Median	4,3	82	47	64	21	0,039	130
Medel	5,6	135	117	136	110	0,28	267
Riktvärde för MKM	25	300	180	200	150	2,5	500

Inom egenskapsområdet har sju prover analyserats inom spannet 0–1 m u my, av dessa överstiger ett prov riktvärde för MKM (SW23013 (0,6–1,0), Zink 530 mg/kg TS). Maxhalterna som påträffats i området ligger således i djupare marklager, mellan 1,0–2,5 m u my.

Användande av maxhalter vid en riskbedömning visar på ett "värsta tänkbara scenario" för förekomst av förorening i området. Medelvärde och medianen är betydligt lägre än maxhalten och indikerar därför att det är en stor variation även inom egenskapsområdet varför maxhalter inte är att betrakta som representativa för området. Vidare kan beaktas att det uppskattade egenskapsområdet är mindre än den yta som anges i scenarion för generella riktvärden (50*50 meter) varför risker kopplade till spridning i aktuellt område kan vara något lägre. Då det finns osäkerheter kring föroreningens faktiska utbredning konstateras endast att området med förorening troligtvis är mindre än det generella scenariot varför risker för spridning till grund- och ytvatten baserat på området storlek troligtvis är lägre än det generella antagandet.

Vid framtagande av generella riktvärden har olika risker kopplat till människors hälsa, ämnenas farlighet (akuttoxicitet och korttidsriktvärde), markmiljö, spridning och skydd av grund- och ytvatten beaktats. I Tabell 3 redovisas några av de enskilda parametrarna som ingår vid beräkning av riktvärden för MKM. Siffror markerat med fet kursiv text visar var maxhalten överstiger enskilda parametrar. I tabellen framgår att riktvärdet för arsenik och bly främst styrs av "intag av jord". Arsenik är akuttoxiskt för barn i halter över 100 mg/kg TS och bly har ett korttidsriktvärde som säger att det kan vara skadligt att exponeras för halter över 1000 mg/kg TS då kvoten för tolerabelt dagligt intag (TDI) fylls för en längre tid. Kvicksilver kan framför allt vara skadligt ur aspekten inandning av ånga medan resterande ämnen (barium, koppar, krom och zink) är främst skadliga för markmiljön.

Inga halter nära akuttoxicitet för arsenik har påträffats däremot finns ett prov med halter över korttidsriktvärdet för bly. Då blyhalterna påträffats i djupare marklager bedöms de inte utgöra någon risk för människors hälsa inom området. Dock bör risker alltid utvärderas inför markarbeten inom området.

Markorganismerna bedöms generellt alltid ha ett skyddsvärde. Inom aktuellt område har ytorna varit bebyggda och hårdgjorda under en lång tid. Endast korta perioder av igenväxning innan ny exploatering skett. Det antas därför endast finnas ett begränsat utrymme för markorganismer inom detaljplaneområdet. Idag finns mindre delar av gräsytor och buskage, efter planerad exploatering kommer gräsytor att finnas men de kommer omfördelas i området. Föroreningar har generellt påträffats en bit ner i markprofilen där andelen markorganismer kan antas avta på grund av sämre förhållanden kopplat till ljus och tillgång på syre även om

organiskt material i form av torv förekommer. Livsmiljön för markorganismer bedöms vara begränsad av bebyggelse och hårdgjorda ytor till större utsträckning än av föroreningar i området. En höjning av markytan med påförd ny matjord där grönytor ska anläggas kommer därför kunna ersätta befintliga grönytor och även minska risken för exponering av djupare liggande föroreningar.

Tabell 3. Påträffade max-, median och medelhalter i jämförelse med enskilda parametrar som ligger till grund för Naturvårdsverkets generella riktvärde. Där maxhalten överstiger enskilda parametrar är siffran markerad med fet kursiv text.

		Arsenik	Barium	Bly	Koppar	Krom	Kvicksilver	Zink
	Maxhalt	28	780	1200	820	2400	6,2	1600
	Median	4,3	82	47	64	21	0,039	130
	Medel	5,6	135	117	136	110	0,28	267
	Riktvärde för MKM	25	300	180	200	150	2,5	500
	Korttidsexponering	-	-	1000	-	-	-	-
	Akuttoxisk	100	-	-	-	-	-	-
	Skydd av markmiljö mg/kg TS	40	300	400	200	150	10	500
	Hälsoriskbaserat riktvärde	25	10 000	170	96 000	750 000	2,4	160 000
Envägs-koncentrationer (mg/kg) Hälsa	Intag av jord	33	11 000	190	290 000	860 000	52	170 000
	Hudkontakt jord/damm	110	230 000	2 300	Ej begränsande	Ej begränsande	1000	Ej begränsande
	Inandning damm	2 000	150 000	29 000	150 000	Ej begränsande	12000	Ej begränsande
	Inandning ånga	Beaktas ej	Beaktas ej	Beaktas ej	Beaktas ej	Beaktas ej	2,5	Beaktas ej
Spridning (mg/kg)	Skydd mot fri fas	Beaktas ej	Beaktas ej	Beaktas ej	Beaktas ej	Beaktas ej	Beaktas ej	Beaktas ej
	Skydd av grundvatten	70	20 000	210	1400	1700	7	2800
	Skydd av ytvatten	360	48 000	3600	2400	1800	2,4	9600

5 Slutsats

Baserat på utförda undersökningar förekommer en föroreningssituation främst i området för väg och allmän platsmark på en relativt begränsad yta. I området som ska kunna bebyggas enligt föreslagen detaljplan har halter över MKM påträffats, det sydöstra hörnet som bedömts ingå i Egenskapsområdet. Övriga delar av området som ska bebyggas har halter under jämförvärden för analyserade ämnen. Den begränsade ytan med förorening bedöms inte medföra olägenhet för människors hälsa och miljö baserat på nuvarande och på planerad framtida markanvändning. Inför uppförande av ny byggnad bör det säkerställas att marken i representativa halter uppfyller kraven för mindre känslig markanvändning då föroreningar generellt inte ska byggas in och därmed försvåra eventuell framtida sanering.

Utifrån dagens kunskap om området och under förutsättningen att det råder begränsad infiltration av dagvatten samt att förorenad jord inte är tillgänglig nära markytan bedöms marken vara lämplig för avsett ändamål, kvartersmark med detaljhandel och parkering samt allmän platsmark med gata.

6 Referenser

Kemakta, 2016a. Datablad för arsenik, November 2011 reviderad juni 2016. Kemakta Konsult AB Institutet för Miljömedicin

Kemakta, 2023b. Datablad för bly, Januari 2023. Kemakta Konsult AB Institutet för Miljömedicin

Kemakta, 2016c. Datablad för koppar, November 2011 reviderad juni 2016. Kemakta Konsult AB Institutet för Miljömedicin

Kemakta, 2016d. Datablad för kvicksilver, November 2011 reviderad juni 2016. Kemakta Konsult AB Institutet för Miljömedicin

Kemakta, 2016e. Datablad för zink, November 2011 reviderad juni 2016. Kemakta Konsult AB Institutet för Miljömedicin

Lantmäteriet, 2024. Kartjänst <https://minkarta.lantmateriet.se/> (2024-03-14)

Naturvårdsverket, 2009. Riktvärden för förorenad mark, modellbeskrivning och vägledning. Rapport 5976 september 2009.

Naturvårdsverket, 2024. kartjänst för Skyddad natur <https://skyddadnatur.naturvardsverket.se/> (2024-03-14)

SGU, 2024. Kartvisare, Jordartskarta. <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html?zoom=472414.19140590983,6305633.372930375,473934.5944467159,6306914.37549238> (2024-03-14)

Skogsstyrelsen 2024. Kartjänst Skogens pärlor <https://kartor.skogsstyrelsen.se/kartor/> (2024-03-14)

Sweco, 2017. Rapport översiktlig miljöundersökning, Sjöparken etapp 2, 2017-01-31.

Sweco, 2022. Rapport miljöteknisk markundersökning, kv Viadukten 5, Alvesta, 2022-04-01.

Sweco, 2023a. PM miljöteknisk markundersökning, 2023-03-14.

Sweco, 2023b. Rapport kompletterande miljöteknisk markundersökning Aringsås 19:1. 2023-06-21.

Sweco, 2023c. PM Laktest Aringsås 19:1. 2023-09-28.

VISS, 2024. Vatteninformationssystem Sverige, Lekarydsån <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA60060192> (2024-03-14)

VISS, 2024. Vatteninformationssystem Sverige, Salen <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA36951990> (2024-03-14)

Åtgärdsportalen, 2024a. Barium <https://atgardsportalen.se/barium-ba/> (2024-03-14)

Åtgärdsportalen, 2024b. Krom <https://atgardsportalen.se/krom-cr/> (2024-03-14)