



CHALMERS
UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



Riskvärdering med SCORE-metoden för BT Kemi Södra området i Svalövs kommun

Fallstudierapport

YEVHENIYA VOLCHKO, JENNY NORRMAN, LARS ROSÉN, TORE
SÖDERQVIST, FRIDA FRANZÉN

Institutionen för bygg- och miljöteknik
Avdelningen för geologi och geoteknik
Forskargrupp miljögeologi: mark- och vattenresurser
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg 2016

RAPPORT 2016:18

Riskvärdering med SCORE-metoden för BT Kemi Södra området

Fallstudierapport

Institutionen för bygg- och miljöteknik
Avdelningen för geologi och geoteknik
Forskargrupp miljögeologi: mark- och vattenresurser
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg, 2016

Riskvärdering med SCORE-metoden för BT Kemi Södra området i Svalövs kommun
Fallstudierapport

YEVHENIYA VOLCHKO, JENNY NORRMAN, LARS ROSÉN, TORE
SÖDERQVIST, FRIDA FRANZÉN 2016

Report / Department of Civil and Environmental Engineering,
Chalmers University of Technology, 2016:18

ISSN 1652-9162

Institutionen för bygg och miljöteknik
Avdelningen för geologi och geoteknik
Forskargrupp miljögeologi: mark- och vattenresurser
Chalmers tekniska högskola
412 96 Göteborg
Telefon: 031-772 10 00

Omslag:
Foto: Lars Rosén
Göteborg 2016

SAMMANFATTNING

Denna studie har gjorts inom ramen för forskningsprojektet SAFIRE (Sustainability Assessment For Improved Remediation Efficiency). SAFIRE-projektets övergripande syfte är att utvärdera hur hållbarhetsbedömningar kan förbättra effektiviteten i efterbehandlingar (EBH) av förorenade områden i Sverige.

Som metod för att utföra hållbarhetsbedömningar av EBH-åtgärder används SCORE (Sustainable Choice Of REmediation), vilken utvecklats vid Chalmers tekniska högskola. SCORE är en metod för s.k. multi-kriterieanalys (MKA) där EBH-åtgärder utvärderas med avseende på en uppsättning miljömässiga, sociala och ekonomiska hållbarhetskriterier. SCORE är avsett att tillämpas i den s.k. riskvärderingen i EBH-projekt, där olika åtgärdsalternativ utvärderas för att avgöra vilken åtgärd som är lämpligast att utföra för att uppnå projektets mål.

I SAFIRE-projektet genomförs ett antal fallstudier och BT Kemi Södra området utgör en av dessa. Syftet med fallstudierna är dels att genomföra hållbarhetsbedömningar med SCORE i pågående verkliga projekt i avsikt att få ett relevant underlag för forskningsprojektet, dels att ge EBH-projekten ett fördjupat underlag för riskvärderingen av åtgärdsalternativ.

Det södra BT Kemi-området har nyttjats för industriverksamhet under lång tid. Den befintliga betsaftfabriken förvärvades 1964 av Bönnellyche & Thurö AB, med syfte att förlägga produktion och lagerhållning av växtbekämpningsmedel vid anläggningen. Den nya verksamheten BT Kemi medförde omfattande föroreningspåverkan på mark, grundvatten och ytvatten i området. I slutet av 1970-talet, efter att bolaget gick i konkurs, övertog staten ansvaret för området och utförde saneringsinsatser. Efter saneringen övertogs marken av Svalövs kommun och nyttjades av nya verksamheter innan det visade sig att ytterligare sanering behövs.

Undersökningar som utfördes efter 2002 visar att såväl kvarlämnad betong som jordlagren under betsvämmorna och i övriga delområden är påverkade av föroreningar, främst fenoxysyror, klorkresoler och klorfenoler. Området med betsvämmorna utgör ett källområde med en stor andel av den totala mängden föroreningar i området. Riskbedömning visar att föroreningshalter utgör en potentiell fara för markmiljön men ringa risker för människors hälsa. Spridning av föroreningar genom grundvattenmagasinet till Braån utgör en betydelsefull del av riskbilden för området. Ungefär hälften av läckaget från det södra området till Braån kommer från de översta 3 m av jordlagren vid betsvämmorna. I dagsläget pumpas förorenat grundvatten till reningsverket i Landskrona för att minska belastningen på Braån.

Idag är Svalövs kommun huvudman för efterbehandlingsåtgärderna i BT Kemi Södra området och åtgärderna bekostas med statliga medel.

De övergripande åtgärds målen för BT Kemi Södra området är att:

1. Området skall efterbehandlas på ett sådant sätt att det efter efterbehandling inte utgör någon risk för omgivningen och kan användas på ett ändamålsenligt sätt.
2. Markområdet skall efter genomförd efterbehandling användas till allmän platsmark, främst park- eller naturområde.
3. Lakvattenpumpning till Landskrona ska upphöra efter genomförd efterbehandling och återställning.
4. Efterbehandlingen m.m. skall vara ett föredöme för framtida projekt.

5. Ett viktigt delmål i projektet är att bilden av och attityderna till orten Teckomatorp skall förändras på ett sådant sätt att orten inte längre är belastad av BT Kemi.

I SCORE-analysen har följande alternativ studerats:

- **Alternativ 1:** Pumpning av förorenat grundvatten till reningsverket i Landskrona, övertäckning av området med 1 m ren jord för växtetablering. Källområdet övertäcks med 2 m ren jord. Människors hälsa, markmiljön och Braån skyddas. Föroreningar lämnas dock kvar i marken vilket medför framtida markrestriktioner i detaljplanen. Detta alternativ uppfyller inte åtgärds mål nr 3 och 5 i listan ovan.
- **Alternativ 2:** Fysisk inneslutning av källområden med vertikal barriär och tät övertäckning med skyddslager (horisontell barriär). Täta barriärer förhindrar föroreningsspridning till det övre grundvattenmagasinet. Området övertäcks med 1 meter ren jord för växtetablering. Skydd av människors hälsa, markmiljön och Braån uppnås. Föroreningar lämnas dock kvar i marken vilket medför framtida markrestriktioner i detaljplanen. Detta alternativ innebär att funktionen på konstruktionen behöver kontrolleras i framtiden samt att framtida underhåll kommer att krävas.
- **Alternativ 3:** Schaktsanering, transport av förorenade massorna för termisk behandling vid mobil anläggning och återföring av behandlade rena massor till återfyllning. Området övertäcks med 1 meter ren jord för växtetablering. Skydd av människors hälsa, markmiljön och Braån uppnås. En del föroreningar (ca 36 %) lämnas dock kvar vilket medför framtida markrestriktioner i detaljplanen. Undermarkskonstruktioner som har påverkats av föroreningar grävs upp och omhändertas. Markförlagda ledningar säkras.
- **Alternativ 4:** Schaktsanering med samma omfattning som Alt 3, deponering av förorenade massor i Kumla samt återfyllning av området med rena jordmassor. Området övertäcks med 1 meter ren jord för växtetablering. Skydd av människors hälsa, markmiljön och Braån uppnås. En del föroreningar (ca 36 %) lämnas dock kvar vilket medför framtida markrestriktioner i detaljplanen. Undermarkskonstruktioner som har påverkats av föroreningar grävs upp och omhändertas. Markförlagda ledningar säkras.
- **Alternativ 5:** Sanering på samma sätt som i Alt 3, men mer omfattande schakt av förorenade massor. Återfyllning av området med rena jordmassor samt övertäckning med 1 meter ren jord för växtetablering. Skydd av människors hälsa, markmiljön och Braån uppnås. En del föroreningar (ca 21 %) lämnas dock kvar vilket medför framtida markrestriktioner i detaljplanen. Undermarkskonstruktioner som har påverkats av föroreningar grävs upp och omhändertas. Markförlagda ledningar säkras.
- **Referensalternativ:** Ingen saneringsåtgärd vidtas, dvs. i motsats till dagens situation utförs ingen pumpning av förorenat vatten och det läggs inga markrestriktioner i detaljplanen. Referensalternativet medför att skydd av människors hälsa, markmiljön eller Braån inte kan uppnås.

De huvudsakliga slutsatserna från studien är:

- Samtliga åtgärder är förknippade med övervägande positiva effekter, vilket gäller för samtliga studerade scenarier. Generellt för alla scenarier gäller att

Alternativen 1 och 2 har betydligt lägre hållbarhetsindex än Alternativen 3, 4 och 5 och att de först nämnda alternativen har försumbar sannolikhet att få det högsta hållbarhetsindexet. Alternativen 3, 4 och 5 uppvisar mycket högre hållbarhetsindex, men skillnaderna mellan alternativ 3, 4 och 5 är små.

- Åtgärder som innebär att föroreningar tas bort genom urgrävning (Alt 3, 4 och 5) är förknippade med högre grad av hållbarhet eftersom dessa får mycket positiva effekter i den sociala och den ekonomiska domänen. Alternativ 1, som innebär att inga föroreningar avlägsnas men där förorenat vatten omhändertas och där området inhägnas, uppvisar en avsevärt lägre grad av social hållbarhet än övriga alternativ. Detta alternativ uppfyller inte heller alla åtgärds mål som är uppsatta för projektet.
- Åtgärderna är överlag förknippade med positiva miljöeffekter, både till följd av minskning av källföroreningen och till följd av åtgärdernas genomförande. De sekundära effekterna, till följd av utsläpp till luft, användning av icke-förnybara naturresurser och produktion av icke återvinningsbart avfall skiljer sig åt mellan alternativen, där åtgärder med liten omfattning av transporter (Alternativ 1 och 2) och utan termisk behandling är mera fördelaktiga. För åtgärder med omfattande transporter och termisk behandling (Alt 3, 4 och 5) kompenseras dock de negativa effekterna av mera positiva effekter till följd av att källföroreningen minskas.
- Om etanolgas, vilket är ett förnybart bränsle, används som energikälla för termisk behandling blir alternativen med termisk behandling de mest hållbara, men om fossila bränslen används indikerar hållbarhetsanalysen att det är mera fördelaktigt att köra de förorenade massorna till deponi. Etanolgas är dock dyr och det är osäkert i dagsläget huruvida det finns termiska anläggningar som drivs med etanolgas.
- Enligt Teckomatorpsborna är det troligt att fastighetsvärdena på orten kommer att påverkas positivt av en urgrävning (Alt 3, 4, 5), men inte alls i lika hög grad av en inneslutning (Alt 2). En urgrävning ses som det alternativ som till sist kan råda bot på det stigma som förknippas med Teckomatorp på grund av BT Kemi-skandalen. I SCORE-analysen innebär detta en betydande nyttopost för urgrävningsalternativen i den ekonomiska analysen.
- Vad gäller avvägning mellan det mer omfattande grävalternativet (Alt 5) jämfört med Alternativ 3 och 4 ger SCORE-analysen inte några tydliga svar. Ur social synvinkel är Alternativ 5 bäst och ur ekonomisk synvinkel är alternativ 3 eller 4 bäst för alla alternativ. För att välja mellan de olika omfattningarna av grävning behöver man göra en värdering av vad man tycker är viktigast, det sociala perspektivet eller det ekonomiska perspektivet. Om man viktar den sociala domänen som mycket viktig och den ekonomiska som ganska viktig, så får Alternativ 5 högst hållbarhetsindex och också störst sannolikhet att vara det alternativ som är högst rankat följt av Alternativ 3. Tvärtom, om man viktar den sociala domänen som ganska viktig men den ekonomiska som mycket viktig så blir Alternativ 3 rankat högst, följt av Alternativ 4. Exemplet är gjort för Scenario C, men resultatet borde inte skilja nämnvärt mellan scenarierna förutom eventuell annan rangordning mellan Alternativen 3 och 4.

- SCORE-analysen är förknippad med betydande osäkerheter i flera avseenden. Störst bidrag till osäkerheten kommer från åtgärdskostnaderna samt nyttoposten B2-B4. Åtgärdskostnaderna kan inte kvantifieras med högre grad av tillförlitlighet innan upphandlingsprocessen startat och osäkerheterna i nyttoposten B2-B4 är svår att minska, men tros dock vara en konservativ skattning.

De huvudsakliga rekommendationerna baserat på resultaten från SCORE-analysen är att välja schaktning som efterbehandlingsåtgärd (Alternativ 3, 4 eller 5) samt att göra en värdering av vad som är viktigast av ekonomisk hållbarhet och social hållbarhet. Vidare är det intressant att utreda dels möjligheterna till en termisk anläggning på nära håll, dels vilket drivmedel som används vid en termisk anläggning, och slutligen möjligheterna till att minimera transportsträckorna för eventuell deponering av massor istället för termisk behandling. Görs en vidare analys av dessa senare aspekter kan man koncentrera sig på att minimera sekundära effekter av transporter och behandling istället för att göra om hela SCORE-analysen.

Innehåll

1	INTRODUKTION	1
1.1	Bakgrund	1
1.2	Syfte	2
1.3	Genomförande	2
1.4	Åtgärdsutredningens koppling till SCORE-analysen	3
2	SCORE-METODEN	4
3	EFTERBEHANDLINGSPROJEKTET BT KEMI SÖDRA OMRÅDET	8
3.1	Kort beskrivning av föroreningssituationen	8
3.2	Åtgärds mål	9
3.3	Markanvändning	9
3.4	Områdesindelning	10
3.5	Beskrivning av åtgärdsalternativ	11
3.5.1	Referensalternativet (N1)	12
3.5.2	Alt 1 (N2): Pumpning och övertäckning	12
3.5.3	Alt 2 (I2): Inneslutning	12
3.5.4	Alt 3 (U4_T): Urgrävning och termisk behandling	12
3.5.5	Alt 4 (U4_D): Urgrävning och deponi i Kumla	12
3.5.6	Alt 5 (U5_T): Omfattande urgrävning och termisk behandling	13
3.5.7	Maxalternativet	13
3.5.8	Översikt över alternativ	13
4	MILJÖMÄSSIG ANALYS	15
4.1	Metod	15
4.2	Bedömning av effekter till följd av efterbehandling	16
4.2.1	Poängsättning	16
4.2.2	Viktning	20
4.3	Kommentar	21
5	SOCIAL ANALYS	22
5.1	Metod	22
5.2	Bedömning av effekter till följd av efterbehandling	23
5.2.1	Närmiljö och trivsel	23
5.2.2	Kulturarv	25
5.2.3	Hälsa och säkerhet	25
5.2.4	Rättvisa	27
5.2.5	Lokalt deltagande	27
5.2.6	Lokal acceptans	28

5.2.7	Viktning av kriterier	29
5.3	Kommentar	30
6	EKONOMISK ANALYS	31
6.1	Metod	31
6.2	Resultat	33
6.2.1	Identifiering och kvalitativ bedömning av nyttor och kostnader	33
6.2.2	Monetarisering av nyttor och kostnader	40
6.3	Kommentar	47
7	ENKÄTSTUDIE	48
7.1	Enkätens utformning	48
7.2	Respondenter	48
7.3	Resultat	49
7.3.1	Bakgrundsdata (Fråga 1-3)	49
7.3.2	Viktigt att ta hänsyn till vid sanering (fråga 4)	51
7.3.3	Jämförelse saneringsalternativ (fråga 5)	53
7.3.4	Fastighetspriser (fråga 6 – 15)	55
7.3.5	Inställning till saneringsalternativ (fråga 16-17)	57
7.3.6	Avslutande kommentarer i enkäten	58
7.4	Indata till SCORE-analysen	59
7.4.1	Effekter på fastighetsvärde	60
7.4.2	Lokal acceptans	61
7.4.3	Kommentarer gällande enkätstudien	61
8	RESULTAT	63
8.1	Scenario A – naturgas i den termiska anläggningen	63
8.2	Scenario B –diesel i den termiska anläggningen	65
8.3	Scenario C – etanolgas i den termiska anläggningen	68
9	SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER	72
10	REFERENSER	74
11	BILAGOR	
A.	BERÄKNING AV HÅLLBARHETSINDEX	
	Viktning i SCORE	
	Beräkning av normaliserat hållbarhetsindex	
	Osäkerhetsanalys i SCORE	
B.	STÖDJANDE MATRISER FÖR MILJÖMÄSSIG ANALYS	

- C. RESULTAT SCORE-ANALYS
- D. STÖDJANDE MATRISER FÖR SOCIAL ANALYS
- E. PROGRAM FÖR SOCIAL-EKONOMISK WORKSHOP
- F. ENKÄT TILL ALLMÄNHETEN
- G. SVAR PÅ ÖPPNA FRÅGOR I ENKÄTEN TILL ALLMÄNHETEN
- H. EKONOMISK ANALYS

1 Introduktion

1.1 Bakgrund

SAFIRE (Sustainability Assessments For Improved Remediation Efficiency) är ett forskningsprojekt som drivs inom utvecklingsprogrammet Tuffo (Teknikutveckling förorenade områden) som initierats av Statens Geotekniska Institut (SGI). Projektet pågår under perioden 2015-2018 och finansieras av Formas.

SAFIRE-projektets övergripande syfte är att utvärdera hur hållbarhetsbedömningar kan förbättra effektiviteten i efterbehandlingar (EBH) av förorenade områden i Sverige.

Även om EBH-åtgärder medför reducerade risker för miljön och människors hälsa är Naturvårdsverket bekymrade över den låga saneringstakten och att riksdagens miljömål inte kan uppfyllas. Det råder också en oro kring åtgärdernas höga kostnader, låga innovationsgrad och att åtgärderna i sig kan leda till betydande miljöeffekter. Det är nu allmänt uppmärksammat, både i Sverige och internationellt, att utvärderingar av EBH-åtgärders hållbarhet är nödvändiga för att få ett mera heltäckande underlag för prioritering av EBH-insatser.

Vid Chalmers tekniska högskola har metoden SCORE (Sustainable Choice Of REmediation) utvecklats (Rosén et al, 2015) för hållbarhetsbedömning av EBH-åtgärder. SCORE är en metod för s.k. multi-kriterieanalys (MKA) där EBH-åtgärder utvärderas med avseende på en uppsättning miljömässiga, sociala och ekonomiska hållbarhetskriterier. En sammanvägd bedömning av åtgärdernas hållbarhet sker genom poängsättning av kriterier och viktning av kriteriernas relativa betydelse. SCORE är avsedd att kunna tillämpas i den s.k. riskvärderingen i EBH-projekt, där olika åtgärdsalternativ utvärderas för att avgöra vilken åtgärd som är lämpligast att utföra för att uppnå projektets mål.

I SAFIRE används SCORE för riskvärdering i ett antal pågående fallstudier. För närvarande är följande fallstudier beslutade att genomföras:

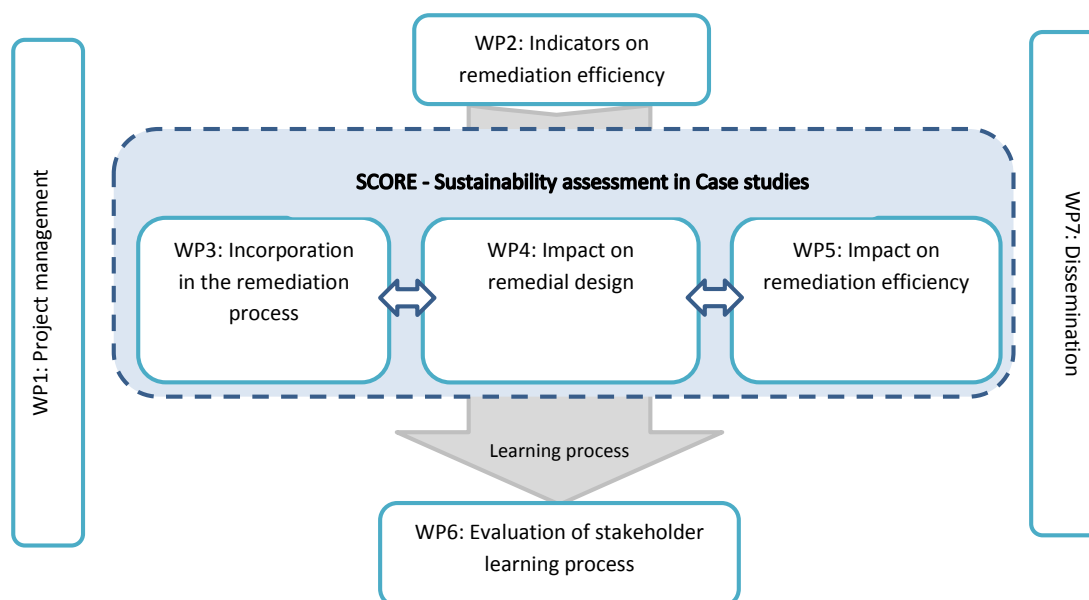
- Järpens industriområde, Järpens kommun
- Limhamns läge, Malmö kommun
- Köja sågverk, Kramfors kommun
- BT Kemi, Svalövs kommun

Ytterligare fallstudier planeras att genomföras 2017.

Utifrån dessa fallstudier undersöks hur tillämpning av hållbarhetsanalyser (SCORE) kan påverka effektiviteten i EBH av förorenade platser. Exempelvis studeras i vilken grad hållbarhetsanalyserna förordar EBH-åtgärder med s.k. alternativa behandlingsmetoder (ej schaktsanering), hur rekommenderade EBH-åtgärder skiljer sig kostnads- och tidsmässigt från fullständiga schaktsaneringar, samt vilka miljömässiga, sociala och samhällsekonomiska effekter studerade EBH-åtgärder kan förväntas resultera i.

Arbetet omfattar 7 olika delar (WPs): WP1 är projektledning och WP7 är spridning av resultat. Projektet startar med identifiering av möjliga indikatorer på EBH-effektivitet och en kartläggning av intressenters syn på detta begrepp (WP2). Därefter följer tre WPs med SCORE-analys: hur SCORE-analysen bäst ska införas i EBH-processen (WP3), vilken inverkan SCORE-analysen får på valet av EBH-åtgärd (WP4), samt

vilken effekt SCORE-analyser har med avseende på olika effektivitetsmått (WP5). Slutligen studeras den s.k. lärandeprocessen kring hur införandet av SCORE påverkat på olika intressenters uppfattning om hållbarhet och effektivitet (WP6). Projektet beskrivs principiellt i Figur 1-1.



Figur 1-1 Principiell beskrivning av SAFIRE-projektets olika delar (arbetspaket, WPs).

1.2 Syfte

Syftet med föreliggande arbete är att genomföra en riskvärdering med SCORE-metoden av olika åtgärdsalternativ inom EBH-projektet BT Kemi Södra området, Svalövs kommun.

1.3 Genomförande

SCORE-analysen har genomförts av Lars Rosén, Yevheniya Volchko och Jenny Norrman vid Chalmers, samt Tore Söderqvist och Frida Franzén vid Anthesis Enveco AB. Under arbetet har flera möten och kontakter hållits med Eva Sköld, Lars Bevmo och Peter Englov vid Svalövs kommun, med Mats Andersson vid länsstyrelsen i Skåne län. Efterbehandlingen av BT Kemi Södra området är ett bidragsprojekt som bekostas av statliga medel och Svalövs kommun är huvudman för EBH-arbetet.

Riskvärderingen med SCORE har omfattat följande huvudsakliga steg:

1. Genomgång av befintligt underlagsmaterial, i första hand miljöteknisk markundersökning, riskbedömning och åtgärdsutredning samt material rörande kommunal planläggning av området.

2. Startmöte 2014-03-03 med kommun, länsstyrelse och projektledning där befintligt underlagsmaterial utvärderades och de åtgärdsalternativ som skulle ingå i SCORE-analysen identifierades.
3. Genomförande av SCORE-analys:
 - a. Utvärderingen av EBH-alternativens miljömässiga effekter och vissa samhällsekonomiska effekter baserades på tillgängligt underlagsmaterial i form av riskbedömning och åtgärdsutredning samt diskussioner med projektledningen.
 - b. Utvärderingen av åtgärdernas sociala och samhällsekonomiska effekter inleddes under en workshop 2016-04-12 där olika berörda aktörer fick ge sin syn på de sociala och samhällsekonomiska konsekvenser som kan förväntas uppstå till följd av de olika EBH-alternativen.
 - c. Poängsättning av miljömässiga och sociala effekter samt ekonomiska effekter lades in i programvaran SCORE.
 - d. Viktning av olika kriteriers betydelse i den miljömässiga analysen genomfördes efter diskussion med projektledningen. Viktning av sociala kriteriers betydelse gjordes utifrån genomförd intressentanalys.
 - e. Multi-kriterieanalys av de olika EBH-alternativen genomfördes och redovisades med programvaran SCORE.
4. Färdigställande av konceptrapport.
5. Fördjupad enkätstudie för att analysera det sociala kriteriet ”lokal acceptans” samt kvantifiera nyttan med efterbehandlingen utifrån förväntningar på eventuella förhöjda fastighetspriser som en effekt av en genomförd efterbehandling.
6. Granskning av SAFIRE-gruppen och BT Kemi-projektets deltagare.
7. Uppdatering av konceptrapporten samt justering av vissa poster i SCORE-analysen utifrån enkätstudien samt diskussioner med BT Kemi-projektets deltagare.
8. Slutförande av rapport.

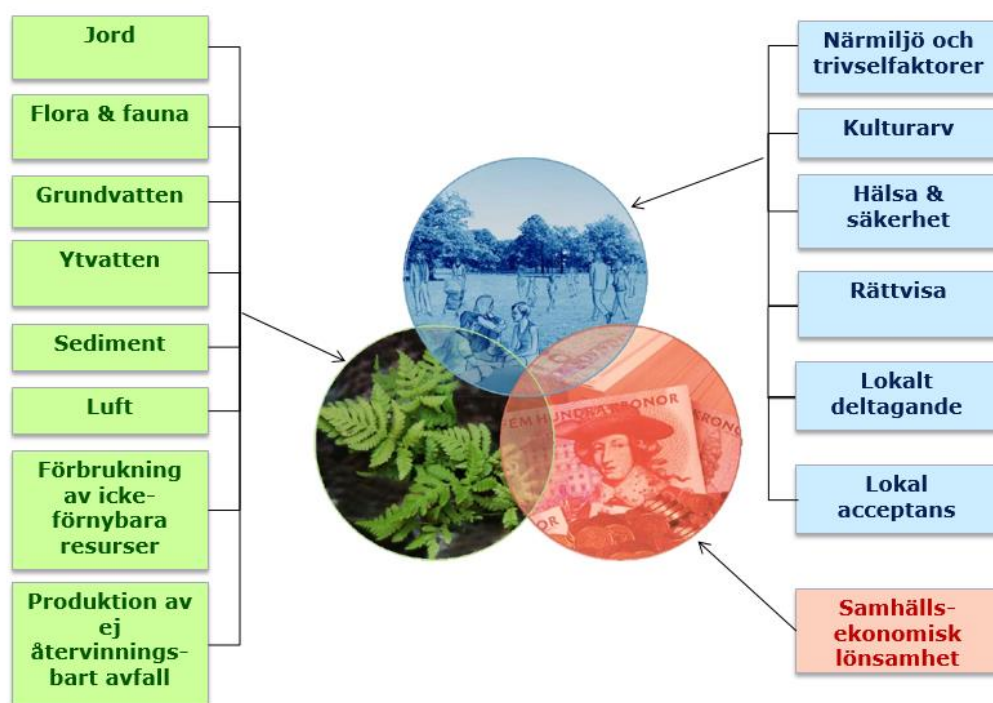
1.4 Åtgärdsutredningens koppling till SCORE-analysen

Som underlag för SCORE-analysen har både riskbedömningen (Sweco, 2011) samt åtgärdsutredningen (ÅU, 2016) funnits tillgängliga. Åtgärdsutredningen från 2016 jämför olika alternativ utifrån genomförandetid, projektkostnader samt riskreduktion i spridning från området till Braån och grundvatten, samt hälsorisker. SCORE-analysen syftar till att göra en hållbarhetsbedömning som tar hänsyn till ekologiska, sociala samt ekonomiska effekter, både med avseende på resultatet av efterbehandlingen men också eventuella sekundära effekter av själva genomförandet av efterbehandlingsåtgärden. Den ekonomiska analysen syftar i SCORE till att väga in ett samhällsekoniskt perspektiv, och inte bara direkta projektkostnader utan även eventuella sekundära effekter samt nyttor som kan uppstå till följd av efterbehandlingen. På så vis är SCORE-analysen mer omfattande än den alternativjämförelse som redan har gjorts i åtgärdsutredningen. SCORE beskrivs mer ingående i nedanstående avsnitt.

2 SCORE-metoden

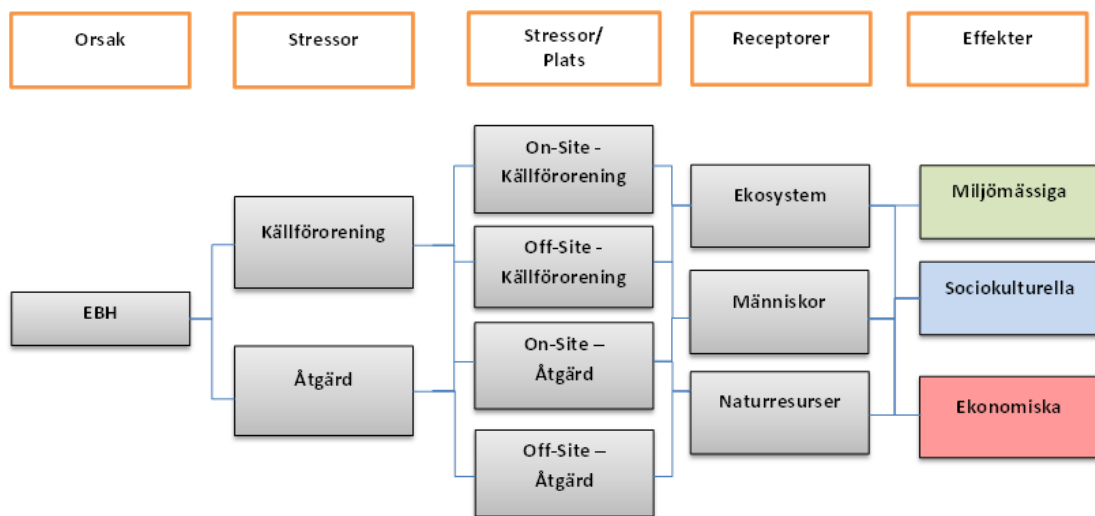
SCORE (Sustainable Choice Of REmediation) är en metod för hållbarhetsanalys av efterbehandlingsåtgärder inom förorenade områden och har utvecklats av Rosén et al. (2015). Metoden ger stöd för beslutfattande genom utvärdering av EBH-åtgärders *miljömässiga, sociala och ekonomiska* effekter. Utvärderingen görs i enlighet med de grundläggande principer för hållbar utveckling som ursprungligen beskrevs i Brundtland-rapporten *Vår gemensamma framtid* (World Commission on Environment and Development, 1987). Syftet är att SCORE ska kunna vara ett verktyg för riskvärdering i EBH-projekt och ge underlag och vägledning kring EBH-åtgärders långsiktiga bidrag till en hållbar utveckling.

Olika åtgärder utvärderas med avseende på ett antal *nyckelkriterier* i den miljömässiga, den sociala och ekonomiska *domänen* av hållbar utveckling (Figur 2-1). För detaljbeskrivning av kriterier se avsnitt 4, 5 och 6.



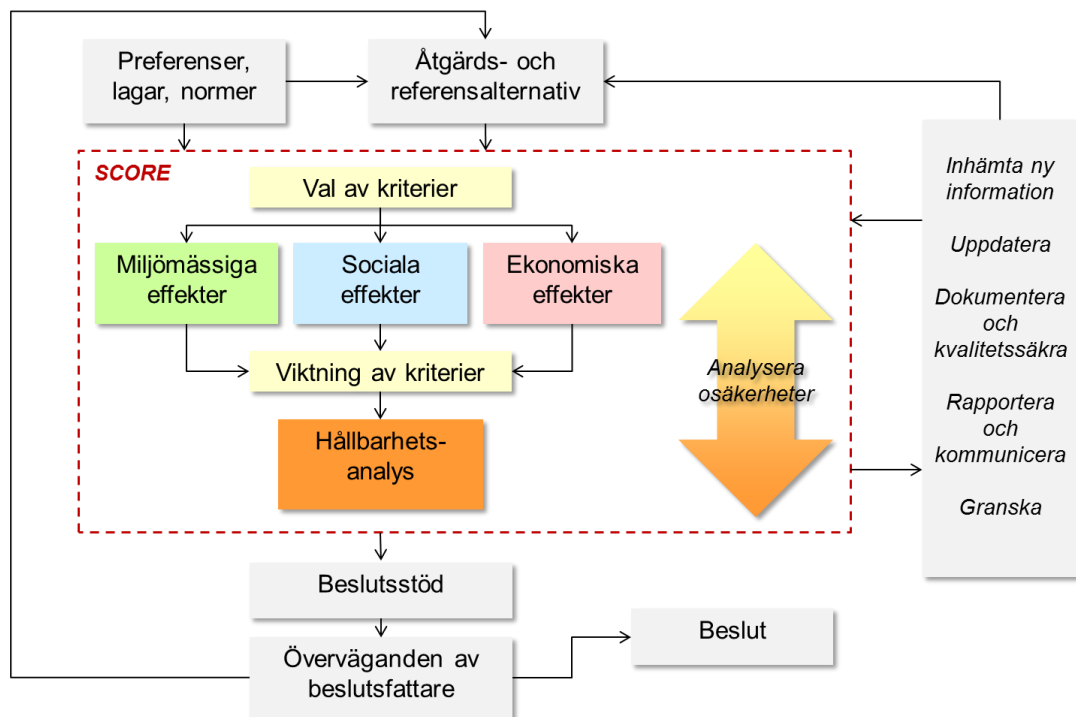
Figur 2-1. Principiell struktur och nyckelkriterier i SCORE för utvärdering av miljömässiga (grön färg), sociala (blå färg) och ekonomiska (röd färg) positiva och negativa effekter av EBH-åtgärder.

Nyckelkriterier i den miljömässiga och den sociala domänerna har *sub-kriterier* som representerar effekter *inom området för efterbehandling* och *utanför området för efterbehandling* samt effekter som uppstår till följd av att *källföroreningens styrka ändras* och till följd av *genomförandet av själva åtgärden*. Den konceptuella modellen för SCORE baseras på en orsak-verkan kedja så som ofta används vid olika typer av riskbedömningar, se Figur 2-2. En efterbehandling av ett förorenat område är en orsak till de miljömässiga, de sociala och de ekonomiska effekterna hos olika mottagare (receptorer), d.v.s. ekosystemet, människor och naturresurser.



Figur 2-2. Konceptuell modell för SCORE som visar orsak-verkan relationer i EBH-projekt.

Ett ramverk för SCORE utvecklades i enlighet med den beslutsstödsprocess som beskrivs av Aven (2003) för projekt som hanterar olika typer av risker, se Figur 2-3.



Figur 2-3. SCORE-ramverket för beslutsstöd i EBH-projekt.

Identifiering och utformning av åtgärdsalternativ ligger utanför SCORE. Vidare förutsätts att alla EBH-alternativ som utvärderas med SCORE är lämpliga och uppfyller gällande krav med avseende på åtgärds mål, lagar och normer. Åtgärds målen

man önskar uppnå med åtgärdsalternativen därför måste vara tydliga och väldefinierade.

I SCORE-metoden ingår de steg man vanligtvis följer i multi-kriterieanalys (MKA), se exempelvis Belton & Stewart (2002), se också Figur 2-3.

Steg 1: Val av kriterier

I det första steget väljs lämpliga nyckel- och sub-kriterier som ska ingå i analysen från en bruttolista (se Figur 2-1). Uppsättningen av kriterier baseras på en prototyp av SCORE-metoden (Rosén et al., 2009), omfattande litteraturstudier och intervjuer under en workshop med experter (Brinkhoff, 2011) samt fokusgruppsmöten i Sverige (Norrman & Söderqvist, 2013). Kriterierna har valts ut för att vara oberoende av varandra för att minimera risker för dubbelräkning av effekter.

Steg 2: Bedömning av miljömässiga, sociala och ekonomiska effekter (hållbarhet)

I nästa steg bedöms effekter i den miljömässiga och den sociala domänen genom att valda kriterier poängsätts på en skala mellan -10 och +10, där positiva poäng avspeglar positiva effekter och negativa poäng avspeglar negativa effekter, se Tabell 2-1. Alla kriterier bedöms relativt ett referensalternativ, vilket vanligen är (men inte behöver vara) att inte göra någon åtgärd alls.

Tabell 2-1. Poängskala i SCORE för bedömning av effekter i de miljömässiga och sociala domänerna.

Poäng	Effekt
-10 upp till -6	Mycket negativ
-5 upp till -1	Negativ
0	Ingen effekt
+1 upp till +5	Positiv
+6 upp till +10	Mycket positiv

I den ekonomiska analysen bedöms effekterna i termer av samhällsekonomiska kostnader och nyttor som kan förväntas uppstå, enligt metodik beskriven av Söderqvist et al. (2015), se även avsnitt 6. På samma vis som för den miljömässiga och sociala hållbarhetsanalysen anges kostnader och nyttor relativt referensalternativet. Den samhällsekonomiska lönsamheten för varje EBH-alternativ uttrycks i form av ett nettonuvärde (net present value, NPV).

Poängsättningen av kriterier och sub-kriterier samt kvantifieringen av kostnader och nyttor reflekterar alltså vilka *effekter* som kan förväntas av de olika åtgärdsalternativen. Poängsättning och kvantifiering av kostnader och nyttor görs utifrån befintligt underlag, intervjuer, enkäter, expertbedömningar, modellberäkningar, mm. Poäng och kvantifiering av kostnader och nyttor ska så långt möjligt vara objektiva, välmotiverade och på ett transparent sätt avspegla den tillgängliga underlagsinformationen.

Steg 3: Viktning

I nästa steg görs en viktning av ingående kriterier (och sub-kriterier) för att ange vilken *relativ betydelse* de olika kriterierna ska få i den utvärderingen av åtgärdernas hållbarhet (se Bilaga A för detaljer). Vikterna reflekterar *olika intressenters*

uppfattning om hur viktiga olika aspekter (kriterier) är i hållbarhetsbedömningen. De avspeglar därmed hur viktigt det anses vara att skydda och värna de aspekter som kriterierna representerar, exempelvis olika delar av miljön, människors hälsa, kulturvärden, etc. Vikterna bör sättas i en öppen process där berörda intressenters uppfattning får komma fram. Om inte konsensus kan nås kring valet av vikter bör olika scenarier tas fram för att undersöka vilken betydelse olika vikter har på slutresultatet. Vikterna bedöms enligt följande kategorier:

- Inte relevant = 0
- Viss betydelse=1
- Betydelsefull=2
- Mycket betydelsefull=3

Utifrån de ansatta vikterna beräknas den procentuella vikten för varje kriterium och sub-kriterium, se Bilaga A.

Steg 4: Uppskattning av grad av hållbarhet

I SCORE kombineras en *linjär additiv MKA-metod* med en *icke-kompensationsmetod* för att rangordna alternativ. Med den linjära additiva metoden beräknas en viktad poängsumma för varje studerat EBH-alternativ. Poängsumman benämns *hållbarhetsindex (total sustainability SCORE)*, och uttrycker för varje studerat EBH-alternativ graden av hållbarhet jämfört med övriga studerade alternativ, se Bilaga A för detaljer. Ju högre viktad poängsumma, desto högre relativ grad av hållbarhet.

Icke-kompensationsmetoden ger beslutfattaren ett stöd för att välja EBH-alternativ utifrån två olika typer av hållbarhet: *stark* och *svag* hållbarhet. Stark hållbarhet innebär att kompensation av negativa effekter med positiva effekter inte kan tillåtas på domän-, kriterie- samt sub-kriterienivåer. För svag hållbarhet kan däremot tillåtas att negativa effekter för vissa domäner, kriterier och sub-kriterier kompenseras med positiva effekter för andra domäner, kriterier och sub-kriterier. Vilka krav som ska ställas på stark eller svag hållbarhet måste diskuteras inom varje projekt, men SCORE ger ett underlag för att en diskussion kring vilka mål för hållbarhetsarbetet som bör uppnås.

Steg 5: Osäkerhetsanalys

En osäkerhetsanalys är en viktig del av SCORE-metoden. Användare har möjlighet att ange en grad av osäkerhet för poängsättning av varje kriterium samt för kvantifieringen av kostnads- och nyttoposter. Genom s.k. Monte Carlo-simulering kan sedan osäkerheten i SCORE-analysens resultat uppskattas.

Osäkerheter i poäng bedöms i tre steg: (1) val av typ av fördelning för poäng (endast positiva effekter är möjliga, endast negativa effekter är möjliga, alla effekter är möjliga), (2) bedömning av den mest troliga poängen, samt (3) bedömning av osäkerhetsnivå i poängsättningen (låg, måttlig, hög). Se Bilaga A för en detaljerad beskrivning.

3 Efterbehandlingsprojektet BT Kemi Södra området

I detta avsnitt ges en kortfattad beskrivning av föroreningssituationen inom BT Kemi Södra området, uppsatta åtgärds mål, den framtida markanvändningen samt de åtgärdsalternativ som beskrivits i projektet. Som underlag för uppgifterna om BT Kemi Södra området har huvudstudien och åtgärdsutredningen använts (Sweco, 2011; ÅU, 2016).

3.1 Kort beskrivning av föroreningssituationen

Det södra BT Kemi-området har nyttjats för industriverksamhet under lång tid. Den redan befintliga betsaftfabriken förvärvades 1964 av Bönnelyche & Thuröe AB med syfte att förlägga produktion och lagerhållning av växtbekämpningsmedel vid anläggningen (Sweco, 2011). Den nya verksamheten BT Kemi medförde omfattande föroreningspåverkan på mark, grundvatten och ytvatten i området. I slutet av 1970-talet, efter att bolaget gick i konkurs, övertog staten ansvaret för området och utförde saneringsinsatser. Efter saneringen övertogs marken av Svalövs kommun och nyttjades av nya verksamheter innan det visade sig att ytterligare sanering behövs.

Undersökningar som utfördes efter 2002 visar att såväl kvarlämnad betong som jordlagren under betsvämmorna och i övriga delområden är påverkade av föroreningar, främst fenoxysyror, klorkresoler och klorfenoler (ÅU, 2016). Figur 3-1 visar bedömd föroreningspåverkan i jord inom området, baserat på de platsspecifika riktvärden som har tagits fram 2004 (Kemakta, 2004). Platsspecifika riktvärden reviderades 2016 enligt det vägledningsmaterial som Naturvårdsverket tagit fram 2009 (Naturvårdsverket, 2009) samt med hänsyn till resultat av nya forskningsresultat rörande de aktuella ämnens egenskaper. Revideringen medför dock inte några markanta ändringar av de platsspecifika riktvärdena med avseende på specifika skyddsobjekt: människors hälsa, markmiljö och spridning till Braån (Kemakta, 2016). Området med betsvämmorna utgör ett källområde med en stor andel av den totala mängden föroreningar i området. Riskbedömning visar att föroreningshalter utgör en potentiell fara för markmiljön men ringa risker för människors hälsa. Spridning av föroreningar genom grundvattenmagasinet till Braån utgör en betydelsefull del av riskbilden för området. Ungefär hälften av läckaget från det södra området till Braån kommer från de översta 3 m av jordlagren vid betsvämmorna (ÅU, 2016). I dagsläget pumpas förorenat grundvatten till reningsverket i Landskrona för att minska belastningen på Braån.



Figur 3-1. Bedömd föroreningspåverkan i jord inom BT Kemi Södra området från huvudstudien som gjordes 2010-2011 (Sweco, 2011).

3.2 Åtgärds mål

De övergripande åtgärds målen för det södra BT Kemi-området är att (ÅU, 2016):

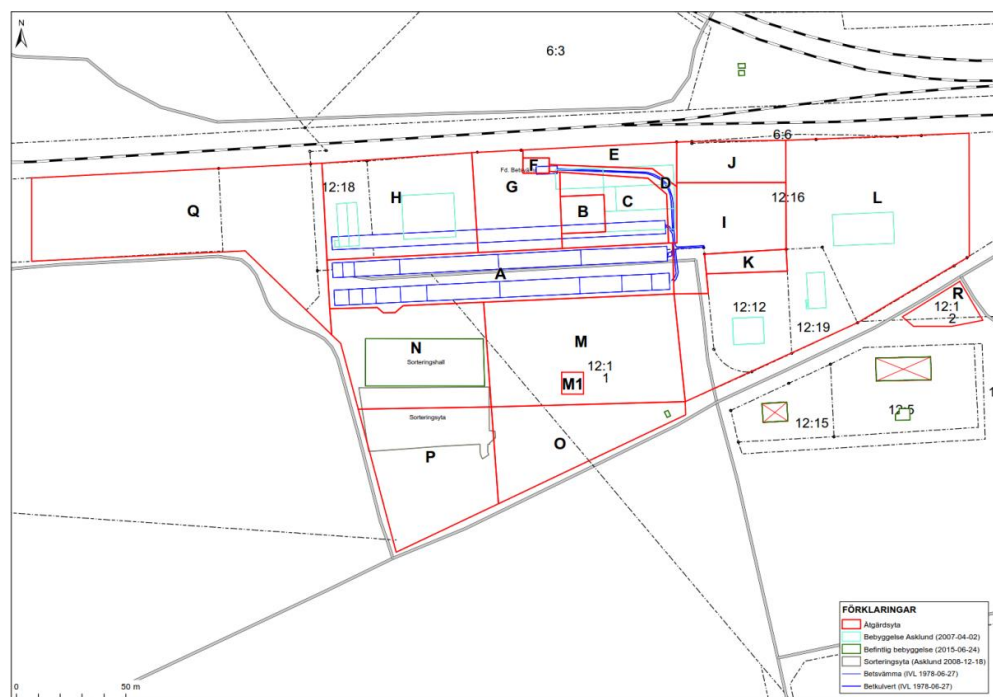
- Området skall efterbehandlas på ett sådant sätt att det efter efterbehandling inte utgör någon risk för omgivningen och kan användas på ett ändamålsenligt sätt.
- Markområdet skall efter genomförd efterbehandling användas till allmän platsmark, främst park- eller naturområde.
- Lakvattenpumpning till Landskrona ska upphöra efter genomförd efterbehandling och återställning.
- Efterbehandlingen m.m. skall vara ett föredöme för framtida projekt.
- Ett viktigt delmål i projektet är att bilden av och attityderna till orten Teckomatorp skall förändras på ett sådant sätt att orten inte längre är belastad av BT Kemi.

3.3 Markanvändning

Efter att BT Kemi-området förklarades ”rent” och övertogs av Svalövs kommun såldes fastigheter till industriverksamheter under 1980-talet. När senare undersökningar påvisade kvarvarande föroreningar i jordlager och undermarkskonstruktioner löste kommunen in fastigheter under åren 2011 till 2013, samt rev en del byggnader och anläggningskonstruktioner i syfte att förbereda marken för den framtida saneringen under 2013. Efter genomförd efterbehandling av BT Kemi Södra området kommer f.d. industrimark användas till allmän platsmark, främst park- eller naturområde.

3.4 Områdesindelning

Det södra BT Kemi-området har indelats i sammanlagt 19 delområden av varierande storlek som underlag för riskbedömning och åtgärdsutredning, se Figur 3-2. Indelningen är gjord efter påvisad förekomst av föroreningar (se Figur 3-1) och den tidigare disponeringen (främst BT Kemis) av området för verksamheter, byggnader och anläggningar (ÅU, 2016).



Figur 3-2. Översikt över delområden (ÅU, 2016).

Kvarvarande föroreningar finns i jordlager och undermarkskonstruktioner av betong främst inom de delområden som BT Kemi nyttjade för produktion och lagring av bekämpningsmedel samt för behandling av processvatten (ÅU, 2016):

- Delområde A, som omfattar de stora betsvämmorna och utgör källområdet. Kvarlämnad betong i marken samt jordlagren under betsvämmorna är kraftigt påverkade av föroreningar.
- Delområde B, där omfattande föroreningar har påträffats under bottenplattan av den gamla BT Kemis industribyggnad som under 1990-talet var ansluten till numera nybyggda små industrilokaler och nyttjades av en mekanisk verkstad för kontor och lager. Byggnaden användes fram till 2012 men är idag riven.
- Delområde D, som omfattar betkulverten under tidigare byggnader. Föroreningar har påträffats i det här delområdet, men det är osäkert i vilken omfattning på grund av provtagningssvårigheter.
- Delområde F, som utgör den mindre betsvämman vid tidigare järnvägsspår. Fyllnadsmassorna i svämman är förorenade med föroreningar som förekommer i övriga delområden. Under svämmans botten har även kreosot upptäckts.

- Delområde I och K, som omfattar f.d. betsaftstationen vilken anpassades till BT Kemis produktionslokaler. Lokalerna revs och sanerades i slutet av 1970-talet. Här har föroreningar senare påträffats i djupare jordlager.
- Delområde M1, som är ett litet delområde i betränneområdet, där föroreningar påträffades vid provgroppsgrävning i samband med grundläggning av den befintliga lagerbyggnaden. I samråd med länsstyrelsen återlades den förorenade jorden i schakten för att mängden jord blev för stor att behandla i samband med saneringen av det norra området.

De 19 delområdena har i djupled delats in i 12 lager med 1 m mäktighet (moduler) med utgångspunkt från medelmarkytan inom varje delområde. Området är således indelat i 228 moduler med starkt skiftande volymer, se Tabell 3-1. För varje modul har föroreningsmängder och riskkvoter beräknats med stöd av medel- och maxhalter i jord för fenoxysyror, klorkresoler, klorfenoler och dinoseb. Spridningen av föroreningar har beräknats för varje modul med avseende på antagna fördelningsfaktorer, medelhalterna för respektive ämnesgrupp i jord och ett antaget vattenflöde genom volymen. Den största delen av föroreningsmängden finns i betsvämmorna. Om de mest förorenade delområdena A och B enligt *Figur 3-2* räknas bort återfinns ca 3 % av den totala mängden föroreningar i ytjorden, 0 – 1 m (ÅU, 2016).

Tabell 3-1. Olika urgrävningsalternativ (sammanlagt 7) med indelning i delområden och djupintervall. Alternativ 1 är minst och alternativ 7 mest omfattande. Alternativ med högre nummer omfattar även de med lägre nummer (ÅU, 2016).

Område	Yta (m ²)	Djup (m under markyta)											
		0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12
A	3643	1	1	1	3	5	5	7	7	7	7	7	7
B	340	1	4										
C	1191	4	7	7	7								
D	340	4	4	4	4								
E	673	6	7	7									
F	84	1	4	4	7	7	7						
G	1620	6	7	7	7	7							
H	3113	6	7	7	7	7	7						
I	1880	6	7	2	7	7							
J	951	6	7	7	7								
K	357	6	4	4	7								
L	8885	6	7	7									
M	4192	6	7	7	7	7							
M1	100	4	4	4	4								
N	3083	6	7	7	7	7	7						
O	2234	6	7	7	7	7	7						
P	3080	6	7										
Q	5873	6	7	7	7								
R	421	6	7										

I Tabell 3-1 visas urgrävningsintensitet beroende på ambitionsnivån m.a.p. schaktomfattning. I de alternativ som beskrivs nedan och omfattar urgrävning antas att massorna schaktas till djupet 0-4 m (markeras med U4 i alternativbeteckning) eller 0-6 m (markeras U5 i alternativbeteckning). Detta innebär att moduler markerade med 1-4 respektive 1-5 i Tabell 3-1 kommer att grävas bort.

3.5 Beskrivning av åtgärdsalternativ

Inom ramen för SAFIRE-projektet utvärderas fem åtgärdsalternativ utgående från åtgärdsutredningen (ÅU, 2016). Med referensalternativet menas det alternativ som övriga åtgärdsalternativ jämförs med i SCORE-analysen. Alla kriterier, förutom

sekundära effekter i den miljömässiga domänen (Luft, Avfall och Naturresurser), jämförs med referensalternativet. De sekundära effekterna utvärderas genom en jämförelse med det s.k. maxalternativet som också finns beskrivet nedan.

3.5.1 Referensalternativet (N1)

Ingen saneringsåtgärd vidtas, dvs i motsats till dagens situation utförs ingen pumpning av förorenat vatten och det läggs inga markrestriktioner i detaljplanen. Referensalternativet medför att skydd av människors hälsa, markmiljön eller Braån inte kan uppnås. Detta alternativ motsvarar alternativ N1 i åtgärdsutredningen (ÅU, 2016).

3.5.2 Alt 1 (N2): Pumpning och övertäckning

Pumpning av förorenat vatten till reningsverket i Landskrona, övertäckning av området med 1 m ren jord för växtetablering. Själva källområdet (*Figur 3-2*) övertäcks med 2 m ren jord. Människors hälsa, markmiljön och Braån skyddas. Föroreningar lämnas dock kvar i marken vilket medför framtida markrestriktioner i detaljplanen. Alla uppsatta åtgärds mål uppnås inte med detta alternativ. Detta motsvarar alternativ N2 i åtgärdsutredningen, dock med skillnaden att här inkluderas även övertäckning av området med ren jord.

3.5.3 Alt 2 (I2): Inneslutning

Fysisk inneslutning av källområden med vertikal barriär och tät övertäckning med skyddslager (horisontell barriär). Täta barriärer förhindrar föroreningsspridning till det övre grundvattenmagasinet. Området övertäcks med 1 meter ren jord för växtetablering. Skydd av människors hälsa, markmiljön och Braån uppnås. Föroreningar lämnas dock kvar i marken vilket medför framtida markrestriktioner i detaljplanen. Detta alternativ innebär att funktionen på konstruktionen behöver kontrolleras i framtiden samt att framtida underhåll kommer att krävas. I åtgärdsutredningen (ÅU, 2016) benämns detta alternativ som I2.

3.5.4 Alt 3 (U4_T): Urgrävning och termisk behandling

Schaktsanering, transport av förorenade massorna för termisk behandling vid mobil anläggning och återföring av behandlade rena massor till återfyllning. Området övertäcks med 1 meter ren jord för växtetablering. Skydd av människors hälsa, markmiljön och Braån uppnås. En del föroreningar (ca 36 %) lämnas dock kvar vilket medför framtida markrestriktioner i detaljplanen. Undermarkskonstruktioner som har påverkats av föroreningar grävs upp och omhändertas. Markförlagda ledningar säkras. I åtgärdsutredningen (ÅU, 2016) benämns detta alternativ som (U4_T).

3.5.5 Alt 4 (U4_D): Urgrävning och deponi i Kumla

Schaktsanering med samma omfattning som Alt 3, deponering av förorenade massor i Kumla samt återfyllning av området med rena jordmassor. Området övertäcks med 1 meter ren jord för växtetablering. Skydd av människors hälsa, markmiljön och Braån

uppnås. En del föroreningar (ca 36 %) lämnas dock kvar vilket medför framtida markrestriktioner i detaljplanen. Undermarkskonstruktioner som har påverkats av föroreningar grävs upp och omhändertas. Markförlagda ledningar säkras. I åtgärdsutredningen (ÅU, 2016) benämns detta alternativ som (U4_D).

3.5.6 Alt 5 (U5_T): Omfattande urgrävning och termisk behandling

Sanering på samma sätt som i Alt 3, men mer omfattande schakt av förorenade massor. Återfyllning av området med rena jordmassor samt övertäckning med 1 meter ren jord för växtetablering. Skydd av människors hälsa, markmiljön och Braån uppnås. En del föroreningar (ca 21 %) lämnas dock kvar vilket medför framtida markrestriktioner i detaljplanen. Undermarkskonstruktioner som har påverkats av föroreningar grävs upp och omhändertas. Markförlagda ledningar säkras. I åtgärdsutredningen (ÅU, 2016) benämns detta alternativ som (U5_T).

3.5.7 Maxalternativet

Maxalternativet har definierats som sanering på samma sätt som i alternativ 4, men omfattar fullständig urgrävning av förorenade massor, dvs urgrävningsalternativ 7 i Tabell 3-1. Skydd av människors hälsa, markmiljön och Braån uppnås. Maxalternativet används endast som ett underlag och stöd för att bedöma kriterierna Luft, Förbrukning av icke-förnybara naturresurser och Produktion av ej återvinningsbart avfall i den miljömässiga analysen.

3.5.8 Översikt över alternativ

Tabell 3-2 nedan ger en översikt av de fem studerade åtgärdsalternativen. Tabell 3-3 ger en beskrivning av förväntade effekter av saneringsalternativen med avseende på hälsorisker och andra eventuella effekter av saneringsalternativen.

Tabell 3-2. Översikt av åtgärdsalternativen i BT Kemi Södra området.

	Schakt t	Termisk behandlin g	Inneslut -ning	Pump- ning	Deponi	Övertäckning med 1m ren jord	Långtidsupp -följning
Alt 1: N2				X		X	X
Alt 2: I2*			X			X	X
Alt 3: U4_T	X	X				X	
Alt 4: U4_D	X				X	X	
Alt 5: U5_T	X	X				X	

*) Alternativ I2 innebär dock viss schaktning inom området.

Tabell 3-3. Översikt av effekter av de olika åtgärdsalternativen i BT Kemi Södra området.

Åtgärd		Skydd av människors hälsa, markmiljön och Braån uppnås	Miljörisker och hälsorisker reduceras till acceptabla nivåer	Området kan nyttjas som allmän platsmark, främst park- och naturområde	Andel föroreningar som tas bort från området	Konstruktioner under marken som påverkats av föroreningar tas bort	Läckage av föroreningar till grundvatten	Ungefärligt antal lastbilslass genom Teckomatorp till följd av åtgärden
Alt 0: N1	Ingen åtgärd. Långtidsuppföljning.	Nej	Nej	Nej	0 %	Nej	Stor till både ytligt och djupt grundvatten	0
Alt 1: N2	Pumpning och behandling inom det norra området. Övertäckning av området med minst 1 m ren jord (2 m lager i områden A och F). Vissa säkerhetsåtgärder inkl. inhägnad. Långtidsuppföljning.	Ja (förutom inom det stängslade området)	Ja (förutom inom det stängslade området)	Nej (området stängslas)	0 %	Nej	Stor till både ytligt och djupt grundvatten	6 560 under 4 månader
Alt 2: I2	Inneslutning av område A m.fl. med tätspont och tät övertäckning med skyddslager. Övertäckning av området med minst 1 m ren jord. Säkring av markförlagda ledningar. Adm. skyddsåtgärder (markanvändningsrestriktioner). Långtidsuppföljning.	Ja	Ja	Ja	0 %	Nej	Minskad till ytligt grundvatten utanför inneslutningen, stor till djupt grundvatten	5 250 under 10 månader
Alt 3: U4_T	Urgrävning inom område A (0 – 4 m) + övriga områden. Termisk behandling. Övertäckning av området med minst 1 m ren jord. Säkring av markförlagda ledningar. Adm. skyddsåtgärder (markanvändningsrestriktioner).	Ja	Ja	Ja	64 %	Ja	Minskad till ytligt grundvatten och efterhand även minskad till djupt grundvatten	10 180 under 10 månader
Alt 4: U4_D	Samma alternativ som U4_T förutom deponering av schaktade massor i Kumla.	Ja	Ja	Ja	64 %	Ja	Minskad till ytligt grundvatten och efterhand även minskad till djupt grundvatten	11 380 under 10 månader
Alt 5: U5_T	Samma alternativ som U4_T förutom urgrävning inom område A (0 – 6 m) + övriga områden.	Ja	Ja	Ja	79 %	Ja	Minskad till ytligt grundvatten och efterhand även minskad till djupt grundvatten	12 020 under 12 månader

4 Miljömässig analys

4.1 Metod

Den miljömässiga analysen görs med hänsyn till 8 nyckelkriterier:

E1: Jord. Här bedöms effekterna av efterbehandlingen på jordmiljön med avseende på förändringar i ekotoxikologiska risker samt markens förutsättningar att utföra olika typer av funktioner till gagn för ekosystem. Jord-kriteriet består av tre sub-kriterier: (1) ekotoxikologiska risker inom området till följd av efterbehandlingen, (2) ekotoxikologiska risker inom området till följd av förändringar i källföroreningen omfattning och styrka, och (3) effekter på markfunktioner inom området till följd av efterbehandlingen.

E2: Flora och fauna. Här bedöms fysisk påverkan på flora och fauna (t.ex. fåglar, träd, däggdjur) inom området till följd av efterbehandlingen. Inga sub-kriterier.

E3: Grundvatten. Här görs en bedömning av ekologiska effekter på organismer som lever i eller på annat vis är beroende av grundvattnet. Kriteriet Grundvatten har följande sub-kriterier: (1) inom området till följd av förändringar i källförorening, (2) inom området till följd av efterbehandlingsåtgärden, (3) utanför området till följd av förändringar i källförorening, och (4) utanför området till följd av efterbehandlingsåtgärden.

E4: Ytvatten. Här bedöms effekter på ekosystem i ytvatten utifrån hur vattnets kemiska egenskaper påverkas och hur påverkan på vattennivå, flöde och strömningshastighet. Kriteriet Ytvatten har följande sub-kriterier: (1) inom området till följd av förändringar i källförorening, (2) inom området till följd av efterbehandlingsåtgärden, (3) utanför området till följd av förändringar i källförorening, och (4) utanför området till följd av efterbehandlingsåtgärden.

E5: Sediment. Här görs en bedömning av effekter på ekosystem i sediment. Kriteriet Sediment har följande sub-kriterier: (1) inom området till följd av förändringar i källförorening, (2) inom området till följd av efterbehandlingsåtgärden, (3) utanför området till följd av förändringar i källförorening, och (4) utanför området till följd av efterbehandlingsåtgärden.

E6: Luft. Inom detta kriterium görs en bedömning av luftutsläpp till följd av efterbehandlingen. Särskilt gäller detta utsläpp av klimatpåverkande gaser såsom t.ex. koldioxid eller metan samt försurande och/eller övergödande ämnen som kan ha en negativ effekt på globala, regionala och/eller lokala ekosystem.

E7: Förbrukning av icke-förnybara naturresurser. Här bedöms påverkan på förekomsten av icke-förnybara naturresurser (t.ex. sand, grus och bränsle) till följd av efterbehandlingen.

E8: Produktion av ej-återvinnbart avfall. Inom det sista kriteriet bedöms effekter med avseende på produktion av ej-återvinnbart avfall till följd av efterbehandlingen.

Ovanstående kriterier poängsatts med hjälp av en poängskala från -10 till +10, se avsnitt 2. Poängbedömningen av effekter görs genom att först välja mest trolig poäng och sedan ange en grad av osäkerhet. Detta resulterar i en sannolikhetsfördelning som representerar osäkerheten i poängbedömningen, se Bilaga A.

Poängsättningen samt viktningen i den miljömässiga domänen för BT Kemi Södra området har genomförts av SAFIRE-gruppen utifrån underlaget i form av

huvudstudierapporten (Sweco, 2011), åtgärdsutredningsrapporten (ÅU, 2016) och riskbedömningen avseende Braån (Ramböll, 2015). Primära effekter i EBH-området (kriterier E1-5) har bedömts i jämförelse med *referensalternativet* (ingen pumpning av förorenat vatten i motsats till dagens situation). Sekundära effekter till följd av luftutsläpp, förbrukning av icke-förnybara naturresurser och produktion av ej-återvinnbart avfall (kriterier E6-8) har bedömts i jämförelse med *maxalternativet*. Maxalternativet har antagits omfatta en total schaktsanering av BT Kemi Södra området (till 12 m djup i delområdet A), se avsnitt 3.5.7. Poängsättningen har gjorts med hjälp av stödjande matriser i SCORE-verktyget, se Bilaga B. De stödjande matriserna har till syfte att underlätta bedömningarna och ge vägledning kring var erforderligt underlagsmaterial kan finnas.

4.2 Bedömning av effekter till följd av efterbehandling

En fullständig redovisning av SCORE-analysen, inklusive den miljömässiga analysen redovisas i Bilaga C. Nedan redovisas hur poängsättning och viktning genomförts av ingående kriterier.

4.2.1 Poängsättning

Poängsättningen av kriterier i den miljömässiga domänen redovisas i Tabell 4-1. Resonemang kring poängsättningen för varje kriterium presenteras nedan. Motivering för varje sub-kriterium redovisas i Bilaga C.

E1: Jord. För bedömning av effekter med avseende på ekotoxikologiska risker och markfunktioner har hänsyn tagits till att markekosystemet främst antas finnas i de ytligaste jordlagren (<1,5 m). Ingen ökad risk för markens ekosystem till följd av saneringens genomförande har bedömts finnas. Övertäckning av förorenad jord med en meter ren jord i de fem studerade alternativen minskar de ekotoxikologiska riskerna i de översta jordlagren (1 m). Alt. 3-5 tilldelades högre positiva poäng för att förorenade massor i kärlområdet schaktas bort och återfyllning sker med rena massor, vilket motverkar risker för skadlig exponering av trädens rotsystem för förorening. I motsats till Alt 1, förhindrar Alt 2 skadlig exponering av trädens rotsystem för föroreningar genom en horisontell barriär under översta metern ren jord. Positiva effekter på markfunktioner förväntas inom det efterbehandlade området oavsett saneringsalternativ. Hänsyn tas till utformning av jordprofil med goda förutsättningar för etablering av markmiljö och växtlighet. Samtliga ytor återställs genom övertäckning med minst 1 m ren jord i två skikt där det översta lagret består av minst 20 cm fukthållande växtjord.

E2: Flora och fauna. Positiva effekter på flora och fauna förväntas inom det efterbehandlade området oavsett saneringsalternativ. Området återställs och blir park eller naturmark. I samband med efterbehandling av området ska träd och buskar planteras och gräs sås. Därför skapas sannolikt förutsättningar för ökad biodiversitet i marken.

Tabell 4-1. Bedömning av effekter i den miljömässiga domänen. FT: fördelningstyp, N: endast negativa effekter möjliga, P: endast positiva effekter möjliga, A: alla effekter är möjliga. ON: osäkerhetsnivå, H: hög, M: måttlig, L: låg. RA: effekter till följd av efterbehandlingen. SC: effekter till följd av förändringar i källförorening. IR: icke-relevanta kriterier.

Nyckelkriterier	Sub-kriterier	Alt 1: N2			Alt 2: I2			Alt 3: U4_T			Alt 4: U4_D			Alt 5: U5_T		
		FT	Poäng	ON	FT	Poäng	ON	FT	Poäng	ON	FT	Poäng	ON	FT	Poäng	ON
E1: Jord	Ecotoxrisk RA On-site	A	0	M	A	0	M	A	0	M	A	0	M	A	0	M
	Ecotoxrisk SC On-Site	A	+4	H	P	+6	M	P	+6	M	P	+6	M	P	+6	M
	Markfunktion RA On-Site	P	+6	M	P	+6	M	P	+6	M	P	+6	M	P	+6	M
E2: Flora och fauna	Flora och fauna RA On-Site	P	+6	M	P	+6	M	P	+6	M	P	+6	M	P	+6	M
E3: Grundvatten	Grundvatten RA On-Site	N	0	M	N	-1	M	N	-2	M	N	-2	M	N	-3	M
	Grundvatten RA Off-Site	A	0	M	A	0	M	A	0	M	A	0	M	A	0	M
	Grundvatten SC On-Site	A	0	M	P	+2	M	P	+6	M	P	+6	M	P	+7	M
	Grundvatten SC Off-Site	A	0	M	P	+1	H	P	+2	H	P	+2	H	P	+3	H
E4: Ytvatten	Ytvatten RA On-Site	N	0	M	N	0	M	N	-1	M	N	-1	M	N	-2	M
	Ytvatten RA Off-Site	N	-10	M	P	0	L	P	0	L	P	0	L	P	0	L
	Ytvatten SC On-Site	P	+5	H	P	+2	H	P	+3	H	P	+3	H	P	+4	H
	Ytvatten SC Off-Site	IR			IR			IR			IR			IR		
E5: Sediment	Sediment RA On-Site	IR			IR			IR			IR			IR		
	Sediment RA Off-Site	N	0	M	N	0	M	N	-1	M	N	-1	M	N	-2	M
	Sediment SC On-Site	IR			IR			IR			IR			IR		
	Sediment SC Off-Site	A	0	H	A	0	H	P	0	H	P	0	H	P	0	H
E6: Luft	Luft RA Off-Site	N	0	M	N	0	M	N	a: -8 b: -9 c: -7	M	N	-2	M	N	a: -9 b: -10 c: -8	M
E7: Förbrukning av icke-förnybara naturresurser	Naturresurser RA Off-Site	N	-2	M	N	-1	M	N	a: -5 b: -5 c: -4	M	N	-4	M	N	a: -6 b: -6 c: -4	M
E8: Produktion av ej återvinningsbart avfall	Avfall RA Off-Site	P	+5	H	P	+4	M	P	+4	H	N	-3	M	P	+4	H

a: i scenario A sker termisk behandling av förorenade massor med naturgas som uppvärmningsbränsle.
b och c: i scenarierna B respektive C är uppvärmningsbränslet diesel respektive etanolgas.

E3: Grundvatten. Poängsättningen av effekter på grundvattenkvaliteten till följd av åtgärdens genomförande beror på schaktarbetets omfattning som kan medföra en viss risk för oönskad spridning av föroreningar till eller i grundvattnet. Ingen ökad spridning av föroreningar *off-site* till följd av saneringens genomförande har bedömts finnas. Detta baseras på att det i riskbedömningen för Braån konstateras att det inte sker någon betydande föroreningstransport i grundvattnet från det södra området in till det norra området. Alternativen medför olika effekter på det ytliga och det undre grundvattenmagasinet (se Tabell 4-2), vilket avspeglas i poäng för grundvatten inom och utanför området till följd av förändringar i källförorening.

Tabell 4-2. Effekter på grundvatten inom BT Kemi Södra området och Braån (ÅU, 2016). Rött: mycket negativt, orange: negativt, gult: positivt, grönt: mycket positivt.

	Alt 0: N1	Alt 1: N2	Alt 2: I2	Alt 3: U4_T	Alt4: U4_D	Alt 5: U5_T
Beskrivning	Inga åtgärder	Fortsatt pumpning och behandling	Fysisk inneslutning	Urgrävning 4 m, termisk beh.	Urgrävning 4 m, deponi	Urgrävning 6 m, termisk beh.
Påverkan på ytligt grundvatten inom området	Stor		Minskad utanför inneslutning	Minskad		
Påverkan på djupt grundvatten	Stor			Initialt stor, men efterhand minskande		
Red. av läckage till undre grundvattenmagasin ¹	0%			80%		90%
Belastning på Braån, inkl. Norra området	Ca 9 kg/år	Ca 4 kg/år. Behov av fortsatt behandling	Ca 6 kg/år			
Påverkan på Braån	Risk för överskridande av god status	Risk för pulsvisa utsläpp	Minskad risk för pulsvisa utsläpp			

¹ F.n. ca 0,2 kg/år.

E4: Ytvatten. Enligt riskbedömningen för Braån kan saneringsåtgärder enligt Alt 2-5 medföra risker för tillfällig föroreningsspridning till Braån, vilken här definierats ligga inom efterbehandlingsområdet. Möjligen kan terrassering av överytan för inneslutna massor (Alt 2) och schaktarbetet (Alt 3-5) innebära risker för oönskade och olycksartade utsläpp till ytvatten genom markförlagda ledningar. Poängen för ytvatten utanför området till följd av efterbehandlingsåtgärden avspeglar omfattning på terrassering av överytan, schaktarbetet samt för Alt 1 hur behandling av förorenat grundvatten sker. I Alt 1 pumpas förorenat grundvatten till reningsverket i Landskrona och släpps sedan ut till havet. Reningsprocesserna i Landskrona bedöms inte medföra någon egentlig rening med avseende på de aktuella föroreningarna,

vilket i sin tur i SCORE-analysen bedömts vara mycket negativt för ytvattenmiljön utanför området.

Bedömningarna av åtgärdernas effekter på ekosystem i ytvatten med avseende på reduktion av källföroreningen är mycket osäkra. Det finns viss risk för överskridande av god status i referensalternativet pga spridning av föroreningar till Braån från BT Kemi-området. Samtidigt visar utförda studier att belastning från förorenade områden inom avrinningsområdet inte påverkar ytvattenklassningen av ekologisk och kemisk status av Braån. Sammantaget har dock samtliga åtgärdsalternativ inom södra området bedömts medföra vissa positiva effekter på Braån till följd av minskning av källföroreningen. Poängsättning av effekter på ytvatten utanför området (nedströms Braån) till följd av förändringar i källförorening har inte ansetts vara relevant. Detta eftersom effekter på havet inte bedömts kunna uppstå till följd av en minskad källförorening inom det södra området.

E5: Sediment. Poängsättning av effekter på sediment till följd av saneringens genomförande har gjorts med ett samma resonemang som för ytvatten. Bottenfaunaundersökningen som har gjorts av Ekologgruppen i Landskrona AB under våren 2006 och hösten 2010 påvisade en hög ekologisk status. Inga indikationer på påverkan på sediment från föroreningarna har noterats i huvudstudien. Spädningen av föroreningar i ytvatten är mycket hög enligt riskbedömningen för Braån. Risken för sedimentation av föroreningar i Braån bedöms som försumbar även vid låga flöden i ån.

E6-E8: Sekundära effekter. Poängsättningen av s.k. sekundära effekter till följd av luftutsläpp, förbrukning av icke-förnybara naturresurser och produktion av ej återvinnbart avfall (kriterier E6-E8) baserades på beräkningar av procentuella effekter jämfört med det s.k. *maxalternativet*, som innebär mycket omfattande schakt och deponi av förorenade massor, se avsnitt 3.5.7 och Tabell 4-3. Luftutsläpp av växthusgaser och andra emissioner samt förbrukning av bränsle i alternativ 1-5 och maxalternativet beräknades med hjälp av TrExTool (Jerksjö and Fidell, 2009). Beräkningar av mängder av återfyllningsmassor samt ej återvinnbart avfall baserades på information i åtgärdsutredningsrapporten (ÅU, 2016). Poängsättningen av kriterierna E6-E8 gjordes utifrån resultaten i Tabell 4-3 samt stödjande matriser i SCORE-verktyget (se Bilaga B). Tre scenarier har analyserats med avseende på att olika bränslen kan användas för uppvärmning vid termisk anläggning. Exempelvis används naturgas för DEC mobila termiska anläggningar (telefonsamtal den 24/5-2016 med Peter Van den Bossche, DEC – DEME Environmental Contractors nv) och diesel har använts vid Lyftkranen och Gasverkstomten i Sverige (mejlkontakt den 3/5-16 med Maria Sundesten, Golder). I Scenario A avses en termisk behandling av förorenade massor (Alt 3 och 5) ske med naturgas som uppvärmningsbränsle. I Scenario B och C har antagits att uppvärmningsbränslet är diesel respektive etanolgas.

Tabell 4-3. Kvantitativ bedömning av sekundära effekter i alternativ 1-5 till följd av luftutsläpp, förbrukning av icke-förnybara naturresurser och produktion av ej återvinnbart avfall i jämförelse med maxalternativet, d.v.s. total schaktsanering och deponi. I Scenario A antas en termisk behandling av förorenade massor (Alt 3 och 4) ske med naturgas som uppvärmningsbränsle. I Scenario B och C har antagits att uppvärmningsbränslet är diesel respektive etanolgas.

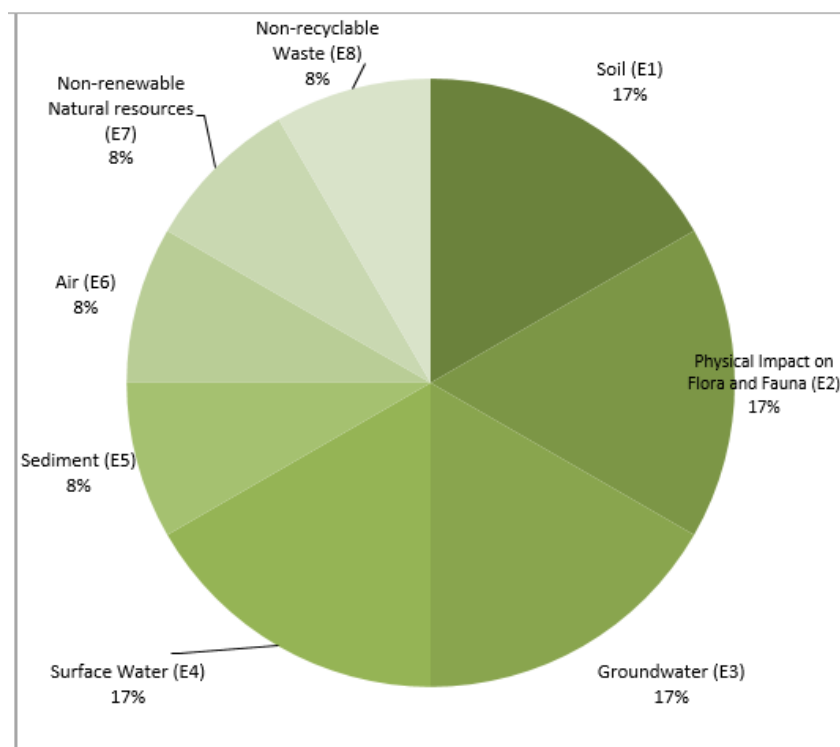
Effekter		Alt 1	Alt 2	Alt 3	Alt 4	Alt 5
Luftutsläpp av växthusgaser och andra emissioner	A	~1%	~1%	~190%	~10%	~260%
	B			~260%		~320%
	C			~150%		~200%
Förbrukningen av icke-förnybara resurser i form av fossilbränsle och material för återfyllning	A	~10%	~5%	~30%	~20%	~40%
	B			~30%		~40%
	C			~20%		~20%
Produktionen av ej återvinningsbart avfall	A	0	0	0	~10%	0
	B					
	C					

Effekter av etanolgas (som potentiellt kan användas) har analyserats för att undersöka hur SCORE-utfallet och rangordning av alternativen påverkas av olika typer av bränsle som kan tänkas användas vid mobila termiska anläggningar.

4.2.2 Viktning

Viktning av kriterier i den miljömässiga analysen har gjorts av projektgruppen. Sekundära effekter till följd av luftutsläpp, förbrukning av icke-förnybara naturresurser och produktion av ej återvinnbart avfall (kriterier E6-E8) i alternativ 1-5 har ansetts ha mindre betydelse än primära effekter i och nära EBH-området (kriterier E1-E5).

Den procentuella viktningen i den miljömässiga domänen för BT Kemi Södra området redovisas i Figur 4-1. För en fullständig redovisning av vikter och motivering till viktning, se Bilaga C.



Figur 4-1. Den procentuella viktningen i den miljömässiga domänen för BT Kemi Södra området.

4.3 Kommentarer

Den miljömässiga analysen baserades uteslutande på befintligt underlag från Svalövs kommun. All poängsättning och viktning av kriterier gjordes av projektgruppen i konsultation med BT Kemis projektledning. Flera av bedömningarna är förknippade med betydande osäkerheter, dels beroende på att det befintliga underlagsmaterialet inte beskriver dessa effekter, dels beroende på att det är svårt att bedöma vilka miljörisker som kan uppstå i samband med genomförandet av de studerade åtgärdsalternativen.

5 Social analys

5.1 Metod

De sociala kriterierna ska spegla viktiga aspekter av hur samhället påverkas av olika åtgärdsalternativ för efterbehandling, såsom: Hur påverkas närmiljö och trivsel under tiden för efterbehandlingen? Finns det kulturarv på platsen som hotas av efterbehandlingsåtgärderna? Hur påverkas olika grupper av olika åtgärdsalternativ under och efter saneringen? Är för- och nackdelarna jämnt fördelade mellan olika grupper?

Den sociala analysen görs med hänsyn till 6 nyckelkriterier:

S1: Närmiljö och trivselfaktorer. Här bedöms effekterna på den fysiska miljön, under och efter efterbehandlingen, t.ex. med avseende på störningar och buller, och hur området förändras fysiskt och/eller görs mer tillgängligt.

S2: Kulturarv. Här bedöms effekter på kulturhistoriska värden, arkeologiska och geologiska arkiv som kan uppstå under efterbehandlingen. Här bedöms om sådana värden förstörs eller restaureras, men inte om människor får ökad tillgång till dem.

S3: Hälsa och säkerhet. Under detta kriterium bedöms effekter på hälsa och säkerhet som kan uppstå som en följd av själva efterbehandlingsaktiviteterna och som ett resultat av efterbehandlingen. Effekter kan vara ökade eller minskade hälsorisker p.g.a. föroreningar, trafik, och arbetsmiljö.

S4: Rättvisa. Här bedöms olika rättviseaspekter, där man speciellt tittar på svaga grupper i samhället. I begreppet svaga grupper läggs t.ex. socialt svaga grupper, minoriteter, och framtida generationer. Här bedöms effekter som kan uppstå under och efter efterbehandlingen.

S5: Lokalt deltagande. Inom detta kriterium bedöms vilka effekter efterbehandlingen och resultatet av efterbehandlingen kan ha på olika lokala aktiviteter och om det kan skapas nya arbetstillfällen på kort och lång sikt.

S6: Lokal acceptans. Det sista kriteriet skall representera lokalbefolkningens syn på efterbehandlingsalternativen. Poängsättningen av detta görs företrädesvis genom att man frågar grupper eller representanter från lokalbefolkningen, men för att detta skall kunna göras på ett konstruktivt sätt bör man förbereda för detta i tidiga skeden av projektet.

De sociala kriterierna poängsätts i enlighet med stödjande matriser som utarbetats för den sociala analysen, se Bilaga D.

Bedömningar av effekter på kriterier S1 – S5 utfördes under en workshop 2016-04-12 på kommunhuset i Svalöv. Rekrytering och inbjudan till mötet skedde via mail, med hjälp av kontakterna på Svalövs kommun. Gruppen bestod av följande kompetenser:

- Projektledare BT Kemi Södra området, Svalövs kommun
- Rådgivare BT Kemi Södra området, Svalövs kommun
- Strategisk planerare, Svalövs kommun
- Rådgivare BT Kemi Södra området, konsult – avvek efter poängsättning av S1
- Fritidschef, Svalövs kommun – avvek efter poängsättning av S3

- Tjänsteman från Söderåsens miljöförbund, Svalövs kommun– avvek efter poängsättning av S3
- Tjänsteman på miljötillsynsenheten, Länsstyrelsen i Skåne (har tillsynen för BT Kemi Södra området) – anslöt från poängsättning av S2
- Jenny Norrman, Chalmers, arrangör och facilitator
- Tore Söderqvist, Anthesis Enveco, arrangör och facilitator

Workshopen förbereddes genom att bifoga ett program med inbjudan där SAFIRE och SCORE presenterades kortfattat, syftet med workshopen, samt en kortfattad beskrivning av BT Kemi Södra området, de aktuella efterbehandlingsalternativet och referensalternativet (se Bilaga E). Under workshopen följdes programmet som framgick av inbjudan: en kort presentation av SAFIRE, en genomgång av fallstudieområdet och efterbehandlingsalternativen, och därefter poängbedömning av de fem första olika kriterierna för den sociala analysen. En powerpointpresentation användes för att presentera projektet och efterbehandlingsalternativen, samt för att stötta poängsättningen. Anteckningar gjordes digitalt, och poängsättningen skrevs ned på en whiteboard som fotograferades för dokumentation.

För att poängsätta kriteriet S6 – lokal acceptans, användes en enkät till allmänheten. Enkäten utnyttjades också för att samla in information om vad man anser vara viktigt att ta hänsyn till vid efterbehandling och vad man tror om påverkan på fastighetspriser som en följd av efterbehandlingen vid BT Kemi Södra området. Enkäten presenteras i Bilaga F och alla resultat från enkäten presenteras i avsnitt 7 och i Bilaga G.

5.2 Bedömning av effekter till följd av efterbehandling

I följande avsnitt redovisas vilka kriterier som bedömts som relevanta, hur de poängsatts samt viktats. En fullständig redovisning av SCORE-analysen, inklusive den sociala analysen redovisas i Bilaga C.

5.2.1 Närmiljö och trivsel

Tabell 5-1 redovisar resultaten av diskussionerna omkring S1 – närmiljö och trivsel. För att bedöma detta under tiden för efterbehandlingen diskuterades bland annat mängden tunga transporter som skulle gå till och från området. Till grund för detta låg uppskattade siffror utifrån de mängder förorenade massor som beräknats i alternativen.

Tabell 5-1. Poängsättning av S1- Närmiljö och trivsel, inklusive korta motiveringar och anteckningar. Kriteriet S1 viktades som "mycket viktigt" inom den sociala dimensionen.

Aktiviteter som uppstår till följd av... På området eller i närområdet ↓	Alt 1	Alt 2	Alt 3	Alt 4	Alt 5	Fördelning, osäkerhet	Vikt/ relevans
EBH-akt. På området							
	Det är egentligen ingen aktivitet på området idag – bedömdes som irrelevant att utvärdera.						
	-1	-2	-4	-4	-5	Låg osäkerhet, alla effekter möjliga	Ganska viktig - viktig
EBH-akt. I närområdet	Här diskuterades buller och mängd transporter som kan gå igenom det direkta närområdet, men framförallt luktproblematiken – ju mer man gräver desto större risk för lukt. Transporterna bedömdes inte utgöra väldigt stor störning. Från saneringen av Norra området så inkom det ca 20 klagomål till kommunen och de flesta gällde lukt. Det diskuterades även om man skulle uppfatta det som positivt att något görs, dvs att man får en känsla av att det händer något, men landade på att det ändå är negativa störningar under utförandet, mer ju mer som grävs och transporteras.					Man valde att ansätta att såväl negativa som positiva effekter kan uppstå även om de troligtvis är negativa under själva utförandet.	Under en kortare tidsperiod - bedömdes som mindre viktigt än långsiktigt resultat. Det som spelar störst roll tros vara lukten.
	+2	+4	+7	+7	+10	Låg osäkerhet, endast positiva	Mycket viktigt
Förorening/ resultat På området	Det var en mycket lång diskussion som gällde slutanvändning av området. Det framkom ny information om att (eventuellt stora) delar av området skulle komma att användas för utökning av gods och persontrafik på järnväg i motsats till det nu antagna användningen "naturmark". Om det skulle gälla naturmark diskuterade man möjligheten att knyta ihop området med skolan och idrottsplatsen, men också en möjlighet för cirkusar att kunna få plats där. Det finns en kvarstående osäkerhet omkring slutanvändningen av området men trots detta bedömdes det få mycket positiva effekter på närmiljö och trivsel. Det diskuterades också att Alt 3, 4 och 5 på annat sätt möjliggörs framtida bebyggelse (tex av stationsområde) som kräver grundläggning ner till ca 1,5 m.					Trots osäkerhet om markens slutliga användning bedömdes osäkerheten vara låg och man diskuterade att det endast är positiva effekter som kan uppstå relativt referensalternativet att inte göra någonting.	Effekter som uppstår av det långsiktiga resultatet bedöms som mycket viktiga.
Förorening/ resultat I närområdet							
	Man diskuterade att det var svårt att skilja på området och närområdet – det är nära till allt i Teckomatorp. Därför bedömdes detta som irrelevant att utvärdera.						

5.2.2 Kulturarv

Tabell 5-2 redovisar poängsättningen av kriteriet S2 – kulturarv.

Tabell 5-2. Poängsättning av S2 - Kulturarv, inklusive korta motiveringar och anteckningar. Kriteriet S2 viktades som "Viktigt" inom den sociala dimensionen.

Aktiviteter som uppstår till följd av... På området eller i närområdet ↓	Alt 1	Alt 2	Alt 3	Alt 4	Alt 5	Fördelning, osäkerhet	Vikt/ relevans
EBH-akt. På området							
	Bedömdes inte relevant – det finns inga byggnader etc idag på området						
EBH-akt. I närområdet							
	Bedömdes inte som relevant – det finns inget kulturarv som påverkas under EBH-aktiviteten i närområdet.						
Förorening/ resultat På området							
	Detta bedömdes höra ihop med närområdet, se motivering nedan.						
Förorening/ resultat I närområdet	-4	0	+9	+9	+10	Se rad under poäng	
	För Alt 1 och 2, är alla effekter möjliga och en hög respektive medelstor osäkerhet.		För alt 3, 4 och 5 är endast positiva effekter möjliga, med låg osäkerhet.				
	Det man tog upp i diskussionen gällande kulturarv kopplade till dels att det är en gammal järnvägsknutpunkt och stadsplanen från 1917 i Teckomatorp som är riksintresse. Alternativen är olika vad gäller framtida järnvägssatsning men inte vad gäller stadsplanen som knappast påverkas. Alt 3, 4 och 5 gör det möjligt med framtida järnvägssatsning, men alt 5 ger lite mer handlingsfrihet vad gäller grundläggning. Alternativ 3, 4 och 5 tros ge möjlighet för att eventuellt återupprätta detta som en järnvägsknut och besöksplats. Alt 1 ger negativ effekt eftersom problemet inte är löst, och det är sämre än referensalternativet pga. att man GÖR något som är dåligt! Det diskuterades också att BT Kemi-historien är ett kulturarv i sig som har haft stor betydelse för miljöarbetet i Sverige, och att man bör lyfta fram detta när saneringen är avklarad.						

5.2.3 Hälsa och säkerhet

Tabell 5-3 redovisar poängsättningen av kriteriet S3, Hälsa och säkerhet. Här skall faktiska risker bedömas, inte upplevda risker som istället skall komma in i S6.

Tabell 5-3. Poängsättning av S3 – Hälsa och säkerhet, inklusive korta motiveringar och anteckningar. Kriteriet S3 viktades som "Mycket viktigt" inom den sociala dimensionen.

Aktiviteter som uppstår till följd av... På området eller i närområdet ↓	Alt 1	Alt 2	Alt 3	Alt 4	Alt 5	Fördelning, osäkerhet	Vikt/ relevans
EBH-akt. På området	-1	-2	-4	-4	-5	Endast negativa effekter möjliga, låg osäkerhet	Mycket viktigt
	Dessa effekter bedömdes för arbetarna under saneringen, olycksrisker förknippat med grävning (eventuellt spontning). Ju mer grävning desto mer kontakt med det förorenade materialet. Sammantaget bedömdes det dock ge relativt låga negativa effekter eftersom man utgår från att man har seriösa entreprenörer som arbetar seriöst med arbetsmiljöförhållanden och olycksrisker på byggarbetsplatser, så maximalt -5 för det alternativ med mest grävning.					Här bedömdes detta endast kunna ge upphov till negativa effekter.	
EBH-akt. I närområdet	-1	-2	-3	-3	-4	Endast negativa effekter möjliga, låg osäkerhet	Viktigt
	Ju fler transporter desto fler trafiksäkerhetsrisker, framförallt kopplat till trafikolyckor (tex att ett barn springer ut i vägen). Inga nämnvärda risker med att man tappar förorenad jord från en lastbil. Bedömdes för Teckomatorp närområde och olika vägar för transporter att gå diskuterades.						
Förorening/ resultat På området	+1	+2	+3	+3	+3	Endast positiva effekter möjliga, låg osäkerhet	Viktigt
	Hälsoriskerna från föroreningarna är ju inte så stora, det rör sig framförallt om miljörisker, inga stora hälsoeffekter av saneringen, men rimligtvis lite positivt.					Man räknar inte med att det kan uppstå några negativa effekter.	
Förorening/ resultat I närområdet	+1	+2	+3	+3	+3	Endast positiva effekter möjliga, medelhög osäkerhet	Mycket viktigt
	Här diskuterades delvis grundvattenpåverkan och att ca 30 % av hushållen i Teckomatorp har enskild brunn. Man tror att även i närområdet blir det små positiva effekter.					Man räknar inte med att det kan uppstå några negativa effekter. Lite högre osäkerhet gällande effekter i närområdet.	

5.2.4 Rättvisa

Tabell 5-4 redovisar resultaten av diskussionerna omkring kriteriet S4, Rättvisa.

Tabell 5-4. Poängsättning av S4 - Rättvisa, inklusive korta motiveringar och anteckningar. Kriteriet S4 viktades som "Viktigt" inom den sociala dimensionen.

Aktiviteter som uppstår till följd av... På området eller i närområdet ↓	Alt 1	Alt 2	Alt 3	Alt 4	Alt 5	Fördelning, osäkerhet	Vikt/ relevans
EBH-akt. På området							
	Bedömdes inte som relevant att bedöma, det finns inga grupper på området idag.						
EBH-akt. I närområdet							
	Bedömdes inte som relevant att bedöma, det finns inga svaga grupper som påverkas speciellt av EBH-aktiviteten i sig i närområdet, det är två privatvillor, men man valde att inte peka ut dessa som särskilt utsatta.						
Förening/ resultat På området							
	Svårt att skilja på området och närområdet, se poängsättning nedan.						
Förening/ resultat I närområdet	-1	+1	+6	+6	+8	Se raden under poäng	
	Hög osäkerhet, negativa och positiva effekter möjliga		Låg osäkerhet, endast positiva effekter möjliga				
	Man hade svårt att identifiera särskilt svaga grupper. Det som kom upp var barn, barnfamiljer, ungdomar och pensionärer, men annars konstaterade man att det var ganska homogent i Teckomatorp. Det var en diskussion om fastighetsvärdet och huruvida detta kommer att påverkas av saneringen, åsikterna var delade. Men det var viktigt att tänka på framtida generationer där man bedömde att det ger en stor positiv effekt att ta bort och inte lämna kvar, medan att bara göra en otillräcklig sanering och fortsätta pumpa (alt 1) då skickar man bara problemet på framtiden. Det blir dyrt i längden med pumpningen för alt 1 men i alt 2 slipper man i alla fall pumpningen.						

5.2.5 Lokalt deltagande

Tabell 5-5 redovisar poängsättningen av S5, Lokalt deltagande.

Tabell 5-5. Poängsättning av S5 – Lokalt deltagande, inklusive korta motiveringar och anteckningar. Kriteriet S5 viktades som "Viktigt" alternativt "Mycket viktigt" inom den sociala dimensionen.

Aktiviteter som uppstår till följd av... På området eller i närområdet ↓	Alt 1	Alt 2	Alt 3	Alt 4	Alt 5	Fördelning, osäkerhet	Vikt/ relevans
EBH-akt. På området							
	Bedömdes inte som relevant att poängsätta, det är ingen aktivitet på området idag.						
EBH-akt. I närområdet	+1	+1	+2	+2	+2	Medelhög osäkerhet, endast positiva effekter möjliga	Ganska viktigt
	Små lokala sysselsättningseffekter, möjligen, men väldigt svårt att veta.						
Förening/ resultat På området	+1	+2	+3	+3	+4	Hög osäkerhet, endast positiva effekter möjliga	Mycket viktigt
	Det blir i alla fall en ny mötesplats. Området kan bli en potential istället för bromskloss, men mer så ju mer omfattande sanering.						
Förening/ resultat I närområdet	+1	+2	+3	+3	+4	Hög osäkerhet, endast positiva effekter möjliga	Mycket viktigt
	En chans för det lokala näringslivet som har börjat göra spännande saker (exempel byggföretag som byggt högkvalitativa hus till låg kostnad). Alt 3, 4 och 5 ger större handlingsfrihet i framtiden.						

5.2.6 Lokal acceptans

Tabell 5-6 redovisar poängsättningen av S6, Lokal acceptans. Poängsättningen är baserad på den enkät som delades ut till allmänheten i Teckomatorp, se vidare avsnitt 7. Poängsättningen gjordes inte uppdelad på EBH-aktivitet och resultat av EBH utan som en samlad bedömning för kriteriet.

Tabell 5-6. Poängsättning av S6 – Lokal acceptans, inklusive korta anteckningar. Kriteriet S6 viktades som "Mycket viktigt" inom den sociala dimensionen.

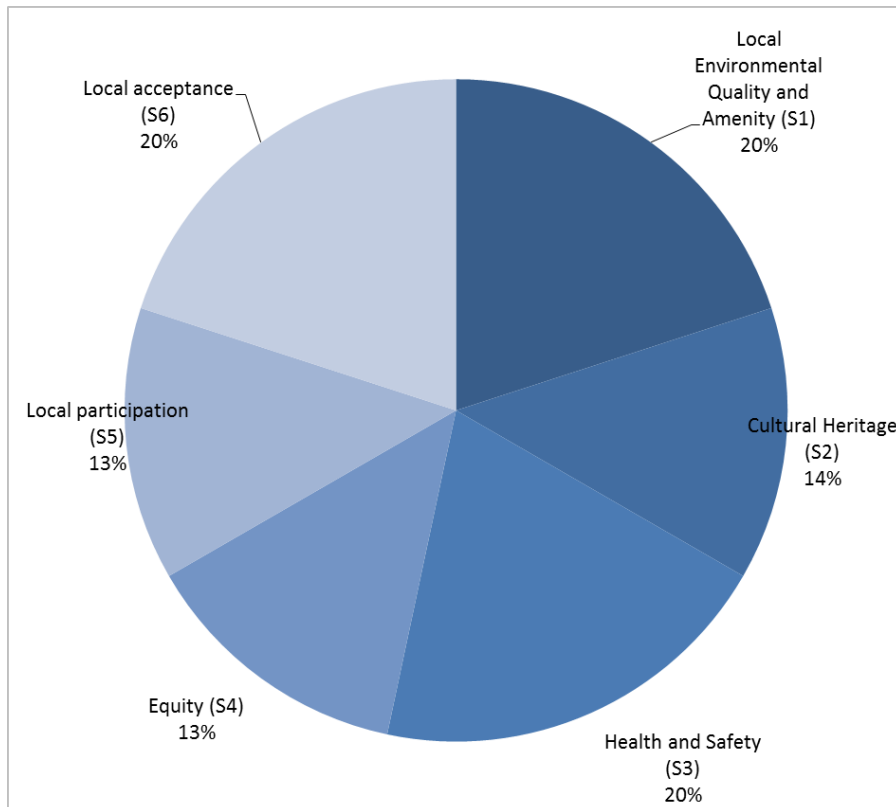
Aktiviteter som uppstår till följd av... På området eller i närområdet ↓	Alt 1	Alt 2	Alt 3	Alt 4	Alt 5	Fördelning, osäkerhet	Vikt/ relevans
EBH-akt. På området	-	-	-	-	-		
	-					-	-
EBH-akt. I närområdet	-	-	-	-	-		
	-					-	-
Förorening/ resultat På området							
	-					-	-
Förorening/ resultat I närområdet	+1	+4	+8	+8	+10		Mycket viktigt
	Både positiva och negativa effekter möjliga,		Inga negativa effekter möjliga, låg osäkerhet				
	Hög osäk.	Med. osäk.					
	Svaren på enkäten indikerar att urgrävning accepteras i högre grad än dagens situation och än inneslutning, se vidare avsnitt 7.						

5.2.7 Viktning av kriterier

Liksom för den miljömässiga bedömningen ger SCORE-verktyget i den sociala analysen en sammanställning och grafisk redovisning av kriteriernas procentuella vikter (för beräkningsmetodik, se Bilaga A). Hur vikterna ansatts har angetts ovan i avsnitten 5.2.1 - 5.2.6, men redovisas även i Tabell 5-7. Viktningen gjordes även den på workshopen 2016-04-12. De procentuella vikterna redovisas i Figur 5-1.

Tabell 5-7. Viktning av kriterier.

Nyckelkriterium	Vikt	Kommentar
S1. Närmiljö och trivselfaktorer	Mycket viktigt	
S2. Kulturarv	Viktigt	
S3. Hälsa och säkerhet	Mycket viktigt	Ett av motiven att genomföra en sanering
S4. Rättvisa	Viktigt	
S5. Lokalt deltagande	Viktigt (Mycket viktigt)	En deltagare uttryckte starkt att detta borde vara Mycket viktigt också eftersom valet av åtgärdsalternativ har mycket långsiktiga effekter.
S6. Lokal acceptans	Mycket viktigt	



Figur 5-1. Den procentuella viktningen i den sociala analysen.

5.3 Kommentar

Några tillfrågade representanter hade inte möjlighet att närvara vid mötet (planarkitekt och turism- och näringslivschef) och man hade svårt att hitta någon representant för kulturarv och från t ex social resursförvaltning eller folkhälsosamordnare, varför dessa också saknades. Generellt kan sägas att ju bredare grupp desto fler perspektiv kommer in i diskussionerna och man kan få en ökad förståelse för potentiella effekter av en efterbehandling.

Under tiden för mötet kom ny information fram, om att området potentiellt skulle kunna komma att användas för att utöka järnvägsstationen: att bredda spårområdet och att förlänga/breda perronger. Detta kan få stort utfall för hur saneringen bäst bör utföras eftersom det eventuellt innebär grundläggningar i marken. Det kan också få betydelse för hur området nyttjas och utvecklas i framtiden.

Något som tog stort utrymme i diskussionerna och fick stort utfall i poängsättningen var kopplat till ett av projektets övergripande mål, att få bort den negativa stämpeln på Teckomatorp.

Överlag lyckades man genom diskussioner komma fram till konsensus gällande poängsättningen. Vid viktningen av kriterier noterades dock avvikande åsikter bland deltagarna.

6 Ekonomisk analys

6.1 Metod

Den ekonomiska analysen i SCORE beskrivs i Söderqvist et al. (2015). Den går ut på att undersöka storleken på olika nytto- och kostnadsposter, vilka i sin mest generella form illustreras i Figur 6-1. Analysen kan göras på åtminstone fyra olika sätt beroende på vilka poster som ingår:

1. En projektekonomisk kostnads(effektivitets)analys. Då ligger fokus på åtgärds kostnader (C1).
2. En samhällsekonomisk kostnads(effektivitets)analys. Då ligger fokus på åtgärds kostnader och övriga kostnader för samhället (C1, C2, C3, C4).
3. En projektekonomisk kostnads-nyttoanalys. Då ligger fokus på åtgärds kostnader (C1) och de marknadsvärderade nyttor som det efterbehandlade området kan ge tack vare efterbehandlingen (B1).
4. En samhällsekonomisk kostnads-nyttoanalys (*cost-benefit analysis*, CBA). Då ligger fokus på åtgärds kostnader och övriga kostnader för samhället (C1, C2, C3, C4) samt de marknadsvärderade nyttor som det efterbehandlade området kan ge tack vare efterbehandlingen och övriga nyttor för samhället (B1, B2, B3, B4).

Nyttor	Kostnader
B1. Ökat markvärde på fastigheten där EBH sker	C1. Åtgärds kostnader
B2. Positiv extern effekt: Förbättrad hälsa	C2. Negativ extern effekt: Försämrade hälsa till följd av åtgärderna
B3. Positiv extern effekt: Förbättrad miljö	C3. Negativ extern effekt: Försämrade miljö till följd av åtgärderna
B4. Andra positiva externa effekter	C4. Andra negativa externa effekter

Figur 6-1. Generella nytto- och kostnadskategorier i SCOREs ekonomiska analys.

Genomförandet av den ekonomiska analysen följer lämpligen följande sex steg. Den utgår från att samtliga kostnads- och nyttokategorier är aktuella för analysen.

1. Identifiering av åtgärdsalternativ, referensalternativ och tidshorisont som är förknippad med alternativen.
2. Identifiering av nyttor och kostnader för varje åtgärdsalternativ jämfört med referensalternativet, och en kvalitativ bedömning av betydelsen av varje nytto- och kostnadspost.
3. Monetarisering av identifierade nyttor och kostnader (dvs. de uttrycks i kronor), val av diskonteringsränta, och beräkning av nuvärden för monetariserade nyttor och kostnader. Som hjälp för detta finns ett separat Excel-verktyg i SCORE ("CBA Tool"), som bl.a. bryter ned nyttor och kostnader i delkategorier och kan beräkna nuvärden. Monetarisering kan dock vara svår att göra på grund av databrist. Den kvalitativa bedömningen från steg 2 kan användas som hjälp för att bedöma vilka nyttor och kostnader som är de mest betydande och som därför kan vara särskilt viktiga att monetarisera. Nuvärden för varje monetariserad nytto- och kostnadspost anges i SCORE. Dessutom anges i SCORE vilken grupp i samhället som huvudsakligen berörs av respektive nytto- och kostnadspost.
4. Bedömning av graden av osäkerhet förknippad med varje nuvärde. Hög/medel/låg osäkerhet anges i SCORE.
5. Simulering av nettonuvärdet i SCORE. Slutsatser dras om åtgärdsalternativens lönsamhet utifrån skattning av nettonuvärden, resultaten av osäkerhetsanalysen och den kvalitativa bedömningen från steg 2 för de nytto- och kostnadsposter som inte har monetariserats.
6. Genomförande av fördelningsanalys, dvs. det studeras hur nyttor och kostnader fördelar sig mellan olika berörda grupper genom bl.a. beräkning av nettonuvärdet för olika berörda grupper.

Steg 1 är ett nödvändigt steg för samtliga analyser i SCORE. Se kapitel 3 för definitioner av åtgärdsalternativ.

Steg 2 påbörjades vid den workshop som hölls på kommunhuset i Svalöv 2016-04-12, se avsnitt 5.1 för detaljer. Förslag till kvalitativ bedömning skickades ut till deltagarna, varefter synpunkter på bedömningen inkom från följande kompetenser:

1. Projektledare BT Kemi Södra området, Svalövs kommun
2. Rådgivare BT Kemi Södra området, Svalövs kommun
3. Strategisk planerare, Svalövs kommun
4. Rådgivare BT Kemi Södra området, konsult
5. Tjänsteman på miljötillsynsenheten, Länsstyrelsen i Skåne (har tillsynen för BT Kemi Södra området)

I övrigt har stegen genomförts genom att använda befintliga data från ÅU (2016), kompletterat med kontakter med BT Kemi-projektet och andra sakkunniga. Enkäten till allmänheten (se vidare avsnitt 7 och Bilaga F och G) är också ett viktigt underlag för den ekonomiska analysen.

6.2 Resultat

6.2.1 Identifiering och kvalitativ bedömning av nyttor och kostnader

Identifieringen av nyttor och kostnader och en kvalitativ bedömning av dessa är ett viktigt steg i den ekonomiska analysen. Som framgick av avsnitt 6.1 gjordes detta med hjälp av diskussionen vid en workshop i Svalöv 2016-04-12 och efterföljande synpunkter från olika typer av kompetenser. Resultaten framgår av Tabell 6-1 (nyttor) och 6-2 (kostnader), i vilka omfattningen av var och en av nytto- och kostnadsposterna i Figur 6-1 samt de underposter som ingår i SCORE beskrivs kvalitativt i ord. Dessutom har posterna bedömts med hjälp av följande koder:

- X: Nyttan/kostnaden bedöms vara av stor betydelse
- (X): Nyttan/kostnaden bedöms vara av mindre betydelse
- NR: Nyttan/kostnaden bedöms vara av ingen betydelse eller är inte relevant

I den kvalitativa bedömningen, och inte minst i den monetarisering som följer i nästa avsnitt, är det av stor vikt att hålla fast vid en entydig definition av åtgärdsalternativen. Det är annars lätt hänt att nyttorna inte blir jämförbara med kostnaderna, särskilt i ett projekt som skapar förutsättningar för vissa nyttor men som inte innefattar alla åtgärder som krävs för att nyttorna faktiskt ska realiseras.

Följande avsnitt handlar om monetariseringen av nyttor och kostnader. I detta arbete prioriteras de nytto- och kostnadsposter som i Tabell 6-1 och 6.2 har bedömts vara av stor betydelse.

Tabell 6-1. Kvalitativ bedömning av nyttoposter.

Nyttor: Kvalitativ bedömning (ska göras för varje EBH-alternativ i förhållande till referensalternativet)						
Nyttoposter	Tidsperiod (ange under vilka år nyttan infaller)	Kvalitativ bedömning av nyttornas betydelse (ange X för stor betydelse, (X) för mindre betydelse eller NR för ingen betydelse/inte relevant)				
		Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3	Alt. 4	Alt. 5
B1. Ökat markvärde						
B1. Ökat markvärde på fastigheten på vilken efterbehandling sker	2- På själva Södra området är det inte sannolikt att det blir någon större ökning av markvärdet, eftersom området efter efterbehandlingen ska användas som allmän platsmark och naturområde, och – som framkom på workshopen i Svalöv 2016-04-12 – eventuellt för spår och perrong. Däremot kan efterbehandlingen potentiellt få en stor påverkan på fastighetspriserna i resten av samhället, se vidare B4 nedan. <i>Kommentar beträffande alt. 5, kompetens 3:</i> Det känns inte rimligt att en högre ambitionsnivå skall ge samma effekt som en "medelnivå". En hög ambitionsnivå ger större handlingsfrihet att nyttja marken i ett senare läge.	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)
B2. Förbättrad hälsa						
B2a. Minskade akuta hälsorisker	2- Skydd av människors hälsa uppnås med samtliga alternativ, men de faktiska akuta hälsoriskerna är obetydliga även i referensalternativet, så minskningen av dessa risker blir liten.	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)
B2b. Minskade icke-akuta hälsorisker	2- Skydd av människors hälsa uppnås med samtliga alternativ. Eftersom riktvärdena för hälsa punktvis överskrids kraftigt i referensalternativet innebär samtliga alternativ en betydande minskning av hälsoriskerna. Detta gäller även alternativ 1 (fortsatt pumpning) på grund av den övertäckning som	X	X	X	X	X

	ingår även i detta alternativ (dessutom 2 meter övertäckning i källområdet).					
B2c. Övriga typer av förbättrad hälsa	2-	(X)	(X)	X	X	X
Detta handlar framför allt om hur människors oro för föroreningarna påverkas. Det verkar mycket sannolikt att oron minskar i en betydande omfattning till följd av alternativ 3-5. Däremot är det troligt att alternativ 1-2 inte leder till någon minskad oro i någon stor omfattning, i förhållande till referensalternativet. Anledningen är en mycket låg acceptans för dessa två alternativ. Det finns troligen en förväntan att Södra området efterbehandlas med en metod som är likvärdig med den som användes för Norra området. <i>Kommentar, kompetens 2:</i> Tycker att den kvalitativa betydelsen bör vara X oavsett alternativ.						
B3. Förbättrad miljö inkl. ökad tillgång på ekosystemtjänster						
B3a. Ökade rekreativsmöjligheter inom det efterbehandlade området	2-	(X)	(X)	X	X	X
Samtliga alternativ kommer att innebära ökade rekreativsmöjligheter, eftersom Södra området avses att användas som allmän platsmark, bland annat naturområde. Ökningen kan bedömas bli stor och tydlig för alternativ 3-5. För alternativ 1-2 kan dock ökningen bli liten. På grund av den mycket låga acceptansen för alternativ 1-2 kan det vara tveksamt i vilken grad folk känner sig bekväma med att vistas på området. Det finns troligen en förväntan att Södra området efterbehandlas med en metod som är likvärdig med den som användes för Norra området. <i>Kommentar, kompetens 1:</i> Har lite fått uppfattningen också att det blir skillnad på hur man kan utforma ett område som folks ska visas på ifall föroreningarna är kvar, även om man gör en övertäckning. <i>Kommentar, kompetens 2:</i> Tycker att den kvalitativa betydelsen bör vara X oavsett alternativ.						
B3b. Ökade rekreativsmöjligheter i omgivningen	2-	X	X	X	X	X
Samtliga alternativ kommer att innebära en förbättrad anknytning mellan södra delen av Teckomatorp och Vallarna, vilket påverkar rekreativsmöjligheterna i omgivningen positivt. <i>Kommentar, kompetens 2:</i> Tycker att den kvalitativa betydelsen bör vara (X) oavsett alternativ.						

B3c. Övriga miljöförbättringar inkl. ökad tillgång på övriga ekosystemtjänster	2-	X	X	X	X	X
Samtliga alternativ leder till att skydd av Braån uppnås, men oklart vilka konkreta riskminskningar som uppstår i termer av påverkan på biologiskt liv inklusive fisk. Alternativ 1 minskar belastningen till Braån allra mest, men däremot leder inte alternativ 1 till en minskad påverkan på grundvatten i jord.						
B4. Andra positiva externa effekter än B2 och B3						
B4. Andra positiva externa effekter än B2 och B3, t.ex. ökning av kulturvärden	2-	(X)	(X)	X	X	X
Alternativ 3-5 leder troligen till mycket stora effekter på Teckomatorps attraktivitet som bostadsort, och därmed potentiellt till en stor ökning av fastighetsvärdena i samhället. Beträffande alternativ 1-2 blir effekterna troligen mycket mindre, på grund av en mycket låg acceptans för dessa två alternativ. Det finns troligen en förväntan att Södra området efterbehandlas med en metod som är likvärdig med den som användes för Norra området. <i>Kommentar, kompetens 2:</i> Tycker att den kvalitativa betydelsen bör vara X oavsett alternativ. <i>Kommentar, kompetens 5:</i> Jag bedömer påverkan på fastighetspriser i övriga samhället som liten, dvs. "(X)", till följd av efterbehandlingen. Andra faktorer (brukliga i sammanhang om fastighetspriser) har mycket större betydelse.						

Tabell 6-2. Kvalitativ bedömning av kostnadsposter.

Kostnader: Kvalitativ bedömning (ska göras för varje EBH-alternativ i förhållande till referensalternativet)						
Kostnadsposter	Tidsperiod (ange under vilka år kostnaden infaller)	Kvalitativ bedömning av kostnadernas betydelse (ange X för stor betydelse, (X) för mindre betydelse eller NR för ingen betydelse/inte relevant)				
		Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3	Alt. 4	Alt. 5
C1. Åtgärdskostnader						
C1a. Utformning av åtgärder	1	X	X	X	X	X
	Kostnadsskattningar att utgå ifrån finns i åtgärdsutredningen.					
C1b. Projektledning inkl. upphandling av entreprenader	1	X	X	X	X	X
	Kostnadsskattningar att utgå ifrån finns i åtgärdsutredningen.					
C1c. Kapitalkostnader	1	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)
	Behovet av upplåning av medel bedöms som litet, eftersom efterbehandlingen avses i huvudsak finansieras med statliga bidrag. <i>Kommentar, kompetens 5:</i> Värderar alternativ 2-5 som X. Dessa innebär en större andel av statliga anslaget på bekostnad av andra potentiella bidragsprojekt. Ses mot bakgrund av begränsat statligt anslag.					
C1d. Genomförande av åtgärder, inkl. ev. transporter och deponering	1	X	X	X	X	X
	Alternativ 1 beräknas ta 4 månader att genomföra, alternativ 2-4 10 månader och alternativ 5 12 månader. Kostnadsskattningar att utgå ifrån finns i åtgärdsutredningen. Alternativen kan inte förväntas skilja sig åt med avseende på i vilken grad arbetslösa får arbete på grund av efterbehandlingen.					
C1e. Kontrollprogram	1-	X	X	X	X	X
	Kostnadsskattningar att utgå ifrån finns i åtgärdsutredningen.					

C1f. Projektrisker, t.ex. oförutsedda problem med vald EBH-metod	1	X	X	X	X	X
Åtgärdsutredningen använder ett schablonpåslag på 12,5 % av investeringskostnaderna för att ta höjd för oförutsedda kostnader. <i>Kommentar, kompetens 5:</i> Jag bedömer kostnaderna av mindre betydelse, (X), för alternativ 1 på grund av tekniskt enklare genomförande.						
C2. Försämrade hälsa till följd av åtgärderna						
C2a. Ökade hälsorisker på det efterbehandlade området	1	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)
Detta torde mest handla om arbetsmiljörisker som är beroende av hur mycket schaktning som behövs. Skyddsåtgärder som vidtas i och med entreprenaden (och vars kostnader därför ingår i C1) bör dock minska kvarstående risker till ett minimum.						
C2b. Ökade hälsorisker till följd av transporter	1	X	X	X	X	X
Hälsoeffekterna handlar om avgasutsläpp från transporter och kan förväntas vara korrelerade med antalet lastbilslass och körsträcka. Detsamma gäller trafiksäkerhetsriskerna. Körsträckan är särskilt lång för alternativ 4 (Teckomatorp-Kumla), och järnvägstransporter är inte aktuella, eftersom det inte finns något stickspår som leder in till Södra området.						
C2c. Ökade hälsorisker vid deponier	1-	NR	NR	NR	(X)	NR
Deponering uppstår enbart med alternativ 4. Föroreningarna förväntas hanteras på ett säkert sätt på deponin.						
C2d. Övriga typer av försämrade hälsa	1	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)
Särskilt urgrävningsalternativen 3-5 leder till att lukt sprider sig, vilket kan leda till oro. Lukten är dock inte farlig. Vidare finns sannolikt en hög acceptans för dessa alternativ, eftersom urgrävning användes för Norra området. Detta kan göra det lättare för de boende att stå ut med lukten.						
C3. Försämrade miljö till följd av åtgärderna, inkl. minskad tillgång på ekosystemtjänster						
C3a. Försämrade miljö på det efterbehandlade området	1	X	X	X	X	X
Dessa effekter kan framför allt förväntas handla om avgasutsläpp från arbetsmaskiner.						

C3b. Försämrad miljö i omgivningen, t.ex. på grund av transporter	1	X	X	X	X	X
	Miljöeffekterna handlar om avgasutsläpp från transporter och kan förväntas vara korrelerade med antalet lastbilslass och körsträcka. Körsträckan är särskilt lång för alternativ 4 (Teckomatorp-Kumla), och järnvägstransporter är inte aktuella, eftersom det inte finns något stickspår som leder in till Södra området. För alternativ 3 och 5 uppstår avgasutsläpp från den termiska behandlingen.					
C3c. Försämrad miljö vid deponier	1-	NR	NR	NR	(X)	MR
	Deponering uppstår enbart med alternativ 4. Föroreningarna förväntas hanteras på ett säkert sätt på deponin.					
C4. Andra negativa externa effekter än C2 och C3						
C4. Andra negativa externa effekter än C2 och C3, t.ex. minskning av kulturvärden		NR	NR	NR	NR	NR
	Inga kulturvärden förväntas påverkas negativt av alternativen.					

6.2.2 Monetarisering av nyttor och kostnader

Nedan sker monetarisering i enlighet med en samhällsekonomisk kostnads-nyttoanalys så långt det är möjligt för de nytto- och kostnadsposter som i Tabell 6-1 och 6-2 har bedömts vara av stor betydelse. För varje post redovisas sammanfattande resultat. För beräkningsdetaljer hänvisas till Bilaga H.

För monetariseringen gäller följande allmänna antaganden:

- Alla monetära belopp har så långt möjligt uttryckts i 2014 års priser.
- En diskonteringsränta på 3,5 procent har använts. Detta är den ränta som för närvarande används i Trafikverkets samhällsekonomiska analyser (Trafikverket, 2016, avsnitt 3.7).

Vidare utgår beräkningarna från en uppskattad projekttid på 4 månader för alternativ 1, 10 månader för alternativ 2, 3 och 4, och 12 månader för alternativ 5. Efterbehandlingsprojektet antas starta i månad 1.

6.2.2.1 Nyttor

Den kvalitativa värderingen i Tabell 6-1 indikerar att det finns en rad olika nyttor förknippade med en efterbehandling av Södra området. Allmänt finns två olika huvudstrategier för att monetarisera dessa nyttor: (1) undersöka nyttorna var och en för sig i syfte att först kvantifiera det som ger upphov till en nytta (t.ex. minskningar av icke-akuta hälsorisker (B2b)) och därefter uttrycka detta i kronor, eller (2) undersöka nyttorna som ett ”paket” utifrån deras samlade påverkan på människors välbefinnande. I fallet nyttor av efterbehandling av Södra området har vi utgått från huvudstrategi 2 och hypotesen att flertalet av nyttorna av efterbehandlingen kommer att manifesteras ekonomiskt genom en påverkan på marknadsvärden på fastigheter i Teckomatorp.

Att värdera den samhällsekonomiska nyttan av miljöförbättringar genom att undersöka om, och i så fall hur, miljöförbättringar påverkar fastighetsvärden är en etablerad miljöekonomisk värderingsmetod, som kallas fastighetsvärdemetoden eller den hedoniska metoden (Brännlund och Kriström, 2012). Tillämpningar av metoden bygger vanligen på insamling av data om olika egenskaper som spelar roll för fastigheters försäljningspris, inklusive data om miljöegenskaper som potentiellt påverkar priset, samt prisdata från faktiska försäljningar. Genom statistisk analys (regressionsanalys) av dessa data går det sedan att isolera påverkan på priset av den miljöegenskap som man vill värdera. En annan möjlighet är att genom intervjuer eller enkäter tillfråga fastighetsägare, och andra som kan bedöma fastighetsmarknaden, hur stor effekt en miljöegenskap har på fastighetspriset.

Det är i allmänhet många olika faktorer som påverkar fastighetspriser, inklusive den allmänna ekonomiska konjunkturen, men tillämpningar av fastighetsvärdemetoden har visat att inverkan från miljöfaktorer kan isoleras. I fallet Teckomatorp indikerade den kvalitativa värderingen i Tabell 6-1 att åtminstone alternativ 3-5 kan leda till en ökning av fastighetsvärdena i Teckomatorp, även om full enighet inte rådde om denna bedömning. En viktig anledning till att en efterbehandling skulle kunna påverka fastighetsvärdena är den starka koppling som finns mellan BT Kemi-skandalen och ortsnamnet Teckomatorp. Enligt en attitydundersökning som genomfördes 2009 förknippade 74 % av de boende i Svalövs kommun exklusive Teckomatorp

ortsnamnet Teckomatorp med BT Kemi-skandalen. Motsvarande andel för boende i övriga Skåne var 78 % (GfK, 2009). Det finns därmed ett stigma som troligen har en återhållande effekt på Teckomatorps attraktivitet som bostadsort och därmed även på fastighetspriserna i orten, men som kan försvinna när de återstående föreningarna på Södra området har åtgärdats och när informationsinsatser har lett till att detta har blivit allmänt bekant bland allmänheten.

Om en efterbehandling påverkar fastighetspriserna ger denna prispåverkan en värdering av nyttan av efterbehandlingen som troligen täcker in flera av nyttoposterna i Tabell 6-1. Vilka nyttoposter som täcks in är inte enkelt att bedöma, eftersom detta beror på i vilken mån allmänheten är medveten om de olika typerna av nyttor. Den enda nyttopost som eventuellt inte alls täcks in av en värdeökning på fastigheterna i resten av Teckomatorp är det potentiellt ökade markvärdet på själva Södra området (B1).

Vi har därför valt att undersöka nyttorna på två olika sätt. Det ena sättet är att genom en enkät till allmänheten i Teckomatorp undersöka allmänhetens uppfattningar om efterbehandlings inverkan på ortens attraktivitet som bostadsort och på fastighetspriserna i orten. Enkäten presenteras närmare i kapitel 7 och Bilaga F. Informationen som enkäten ger antas täcka in nyttoposterna B2, B3 och B4 för alternativen 2-5.

Det andra sättet är att undersöka vilket fastighetsvärde som Norra området har fått tack vare saneringen. Fastighetsvärdet för Södra området kan nämligen förväntas bli jämförbart med det Norra områdets fastighetsvärde, eftersom Södra området planeras att i huvudsak användas på ett liknande sätt som Norra området (naturområde). Information om detta har inhämtats från Fredrik Johansson, mark- och exploateringsingenjör vid Svalövs kommun (e-postkorrespondens 2016-06-20), och denna information antas täcka in nyttoposten B1. Fredrik Johansson konstaterar dock att marken på Norra området är planlagt som allmänplatsmark, och att sådan mark inte brukar anses ha något egentligt värde. Detta innebär att det kan finnas skäl att åsätta nyttoposten B1 ett nollvärde oavsett vilket alternativ som kommer ifråga för saneringen.

Nyttoposterna B2, B3 och B4 värderas i klump för alternativ 2-5 genom den fastighetsvärdeökning som skattades genom enkätstudien. Som framgår av avsnitt 7.4.1 skattas denna värdeökning till 201,6 Mkr om en urgrävning skulle genomföras (alt. 3, 4 och 5) och till 14,4 Mkr i fallet med en inneslutning (alt. 2), se Tabell 6-3. Osäkerheten som är förknippad med dessa belopp kan bedömas vara hög, men beloppen bör ändå ses som underskattningar, eftersom respondenterna till enkäten ombads att relatera saneringen till dagens situation, dvs. inte till det referensalternativ som valdes för SCORE-analysen, se vidare avsnitt 7. Alternativ 1 värderades inte alls genom enkäten, och nyttan sätts i Tabell 6-3 till lika med noll, vilket möjligen också är en underskattning. I SCORE-analysen ansätts osäkerheten till medium i simuleringarna.

Tabell 6-3. Nyttor till följd av förbättrad hälsa, förbättrad miljö och andra positiva externa effekter (B2, B3 och B4).

	Alt. 1 (N2)	Alt. 2 (I2)	Alt. 3 (U4_T)	Alt. 4 (U4_D)	Alt. 5 (U5_T)
Total nytta (B2-B4), Mkr	0	14,4	201,6	201,6	201,6
Tid när nyttan infaller (efter genomförd sanering)	Månad 5	Månad 11	Månad 11	Månad 11	Månad 13
Nuvärde (B2-B4), Mkr	0	13,9	195,2	195,2	194,1

B2b. Minskade icke-akuta hälsorisker för Alternativ 1

Minskade icke-akuta hälsorisker är relevanta endast för Alternativ 1 (N2) som omfattar pumpning och övertäckning av det förorenade området med rena massor. I de övriga Alternativen 2-5 (I2, U4_T, U4_D, U5_T) kan den här nyttoposten förväntas ingå i ovan beskrivna klumpsumma för B2-B4.

Minskningen av icke-akuta livstidshälsorisker för genotoxiska ämnen (som skadar arvsmassan) uppstår till följd av att efterbehandlingen reducerar sannolikheten för att en godtyckligt vald individ skall drabbas av förtida cancerfall, i fallet BT Kemi till följd av exponering från dioxiner. Målnivån i Sverige för denna sannolikhet är 0,00001, vilket representerar den acceptabla risknivån för långtidsexponering (d.v.s. 59 år för industri-scenariot enligt NV, 2009) av genotoxiska ämnen. De framtagna platsspecifika riktvärdena för hälsorisker med avseende på dioxiner i mark vid BT Kemi Södra området avspeglar den acceptabla risknivån för livstidsexponering (Kemakta, 2016). De uppmätta föroreningshalterna i marken överskrider de platsspecifika värdena 4 gånger, vilket kan tolkas som att livstidshälsoriskerna för att drabbas av cancer till följd av dioxiner i dagsläget är 0,00004.

Ett ekonomiskt värde av den minskade risken att drabbas av cancer innefattar en rad olika komponenter förutom risken att dö, exempelvis det ekonomiska värdet av att slippa stress, oro, lidande och besvär till följd av sjukdomen. I det här fallet värderas både den minskade dödsrisken och den minskade hälsorisken för svåra skador till följd av sjukdomen, vilket görs med hjälp av skattningar av det ekonomiska värdet av ett statistiskt liv (VSL). Den VSL-skattning som ofta används i Sverige är det värde som Trafikverket regelmässigt använder för att värdera minskade dödsrisker i trafiken eller risker att drabbas av svår skada (för vilken det krävs viss sluten vård): 25,4 Mkr respektive $18,5\% \cdot 25,4 = 4,7$ Mkr, i 2014 års priser (Trafikverket, 2016). Vi antar här att ett VSL-värde för en viss typ av dödsrisk (trafikolyckor) kan generaliseras till andra typer av dödsrisker, t.ex. till följd av cancer. Det ekonomiska värdet kan då beräknas genom att använda följande antaganden:

- Antalet exponerade personer: inga vuxna bedöms regelbundet vistas mer eller mindre dagligen i BT Kemi Södra området i dagsläget (mejlkontakt med Peter Englov den 26/10-2016). I referensalternativet för SCORE-analysen kan, om det är rimligt, ett värde X antas för antalet exponerade personer under en tidslängd på 59 år i industri-området (Naturvårdsverket, 2009). Inga barn inkluderas i dessa beräkningar.
- Sannolikheten för att cancer är dödlig: 0,4 (Cancerfondsrapporten, 2013).

- Sannolikheten för att cancer leder till en svår skada (för vilken det krävs viss sluten vård): 0,6 (Cancerfondsrapporten, 2013).
- Årlig dödsrisk före efterbehandling i referensalternativet för SCORE-analysen: $(0,00004 * X * 0,4) / 59 = B$
- Årlig dödsrisk efter efterbehandling: $(0,00001 * X * 0,4) / 59 = C$
- Minskning av årlig dödsrisk: $B - C = D$
- Ekonomiskt värde av den minskade årliga dödsrisken: 25,4 Mkr * $D = E$ Mkr
- Årlig hälsorisk för att cancer leder till en svår skada före efterbehandling i referensalternativet för SCORE-analysen: $(0,00004 * X * 0,6) / 59 = F$
- Årlig hälsorisk för att cancer leder till en svår skada efter efterbehandling: $(0,00001 * X * 0,6) / 59 = E$
- Minskning av hälsorisker för att cancer leder till en svår skada: $F - E = G$
- Ekonomiskt värde av den minskade årliga dödsrisken: 4,7 Mkr * $G = H$ Mkr

Den minskade årliga risken att dö eller drabbas av en svår skada p.g.a. cancer är en effekt av efterbehandlingen som kvarstår under lång tid. För att illustrera detta antas att effekten varar under 200 år, dvs. den *ej diskonterade* totala nyttan för B2b skattas till $(D+H) * 200 = I$ Mkr.

I dagsläget bedöms inga personer vistas på området i sådan omfattning att de kan sägas utsättas för livstidsexponering, vilket då motsvarar Alternativ 1 i SCORE-analysen. Det är inte troligt att det skulle vara fler personer som vistas på området för referensalternativet, dvs vi antar här att $X = 0$, vilket gör att det ekonomiska värdet blir lika med 0. Det är kanske mera troligt att det är färre personer som vistas på området i referensalternativet jämfört med Alternativ 1, eftersom det då skulle lämnas helt obehandlat.

Man kan spekulera i att efter många år, så skulle befolkningen glömma bort att det finns förorening på platsen och ändå börja besöka området i högre utsträckning, vilket skulle kunna vara rimligt både för referensalternativet och för Alternativ 1. Eftersom den årliga nyttan diskonteras, så blir nyttor som infaller långt i framtiden dock mycket små. Om man antar att $X = 10$ personer, så blir den årliga nyttan i storleksordningen 65 kr, över 200 år så blir den *ej diskonterade* totala nyttan i storleksordningen 13 000 kr. Om detta dessutom infaller 20 år framåt i tiden och diskonteras, blir posten mycket liten.

I SCORE-beräkningarna antas därmed B2b för Alternativ 1 vara 0 kr.

6.2.2.2 Kostnader

C1. Åtgärds-kostnader

Åtgärds-kostnader för studerade alternativen är framtagna från ÅU (2016) och kompletterande kalkyler som tillhandahålls av Peter Englov med projektledningsgruppen, se Tabell 6-4 och för detaljer se Bilaga H. En diskonteringsränta på 3,5 procent har använts.

Tabell 6-4. Åtgärdskostnader för saneringsalternativen i södra BT Kemi området.

Alt 1: N2 Pumpning och övertäckning	
Nuvärde, Mkr	62
Alt 2: I2 Inneslutning	
Nuvärde, Mkr	108
Alt 3: U4_T Urgrävning och termisk behandling	
Nuvärde, Mkr	140
Alt 4: U4_D Urgrävning och deponi	
Nuvärde, Mkr	131,5
Alt 5: U5_T Urgrävning och termisk behandling	
Nuvärde, Mkr	173,2

C2. Försämrade hälsa till följd av åtgärderna

C2a. Ökade hälsorisker på det efterbehandlade området, inklusive vid den termiska anläggningen

Denna kostnadspost har monetariserats och de detaljerade beräkningarna och antagandena redovisas i Bilaga H. Tabell 6-5 sammanfattar resultatet av beräkningarna som baseras på arbetsmiljöstatistik från 2016 (Arbetsmiljöverket, 2016).

Tabell 6-5. Värdering av ökning av hälsorisker på det efterbehandlade området (C2a).

	Alt. 1 (N2)	Alt. 2 (I2)	Alt. 3 (U4_T)	Alt. 4 (U4_D)	Alt. 5 (U5_T)
Hypotetisk årlig kostnad för arbetsmiljörisker relaterade till kemisk påverkan [Mkr]	0,44	0,44	0,56	0,44	0,56
Tid då arbetarna kan utsättas för kemisk påverkan, dvs åtgärdsalternativets genomförandetid [månader]	4	10	10	10	12
Total kostnad som infaller år 1, justerad map genomförandetid (C2a) [Mkr]	0,15	0,37	0,47	0,37	0,56
Nuvärde (C2a), Mkr	0,15	0,36	0,46	0,36	0,55

C2b. Ökade hälsorisker till följd av transporter

De ökade hälsoriskerna till följd av transporter värderas i form av de ökade olycksrisker som följer av lastbilstransporter av massor mellan Teckomatorp och mobil anläggning för termisk behandling inom regionen eller deponianläggningen i Kumla. Värderingen följer den ansats som används i ASEK 6.0 (Trafikverket, 2016;

kapitel 9). Beräkningsdetaljer finns i Bilaga H. I Tabell 6-5 sammanfattas resultaten i form av en total olyckskostnad för varje åtgärdsalternativ.

Tabell 6-5. Totalkostnad för ökade hälsorisker till följd av transporter (C2b).

	Alt 1: N2	Alt 2: I2	Alt 3: U4_T	Alt 4: U4_D	Alt 5: U5_T
Total kostnad (C2b), Mkr	0,09	0,07	0,40	2,11	0,52
Tid när kostnaden infaller	Under månad 1-4	Under månad 1-10	Under månad 1-10	Under månad 1-10	Under månad 1-12
Nuvärde (C2b), Mkr	0,09	0,07	0,38	2,04	0,51

C3. Försämrad miljö till följd av åtgärderna, inkl. minskad tillgång på ekosystemtjänster

C3a. Försämrad miljö på det efterbehandlade området

Monetariseringen av denna kostnadspost begränsas till de koldioxidutsläpp som åtgärdsarbetet på plats i BT Kemi Södra området beräknas leda till. För att få en skattning av koldioxidutsläppen har vi använt oss av följande schablonvärden från beräkningsverktyget *SGF carbon footprint från efterbehandling och andra markarbeten* (<http://www.sgfmark.se/>):

- Utsläpp till följd av schakt av massor, schablon normal (85 ton/timme): 0,6 kg CO₂-ekvivalenter/ton schaktade massor
- Utsläpp till följd av återfyllnad, schablon normal: 0,3 kg CO₂-ekvivalenter/ton återfyllt material

Värderingen av koldioxidutsläppen följer ASEK 6.0 (Trafikverket, 2016; kapitel 12). Beräkningsdetaljer finns i Bilaga H. I Tabell 6-6 sammanfattas resultaten i form av en total kostnad för koldioxidutsläpp för varje åtgärdsalternativ.

Tabell 6-6. Totalkostnad för försämrad miljö på det efterbehandlade området (C3a).

	Alt 1: N2	Alt 2: I2	Alt 3: U4_T	Alt 4: U4_D	Alt 5: U5_T
Total kostnad (C3a), Mkr	0,04	0,03	0,10	0,10	0,12
Tid när kostnaden infaller	Under månad 1-4	Under månad 1-10	Under månad 1-10	Under månad 1-10	Under månad 1-12
Nuvärde (C3a), Mkr	0,04	0,03	0,10	0,10	0,12

C3b. Försämrad miljö i omgivningen

Tre aspekter av miljöförsämringar i omgivningen har monetariserats, och samtliga gäller konsekvenser av de transporter som åtgärdsalternativen medför:

- Koldioxidutsläpp
- Utsläpp av andra luftföroreningar än koldioxid, nämligen kväveoxider, kolväten, svaveldioxid och avgaspartiklar
- Buller

Beräkningsdetaljer finns i Bilaga H. I Tabell 6-7 sammanfattas resultaten i form av en total kostnad för varje åtgärdsalternativ.

Tabell 6-7. Totalkostnad för försämrad miljö i omgivningen (C3b).

	Alt 1: N2	Alt 2: I2	Alt 3: U4_T	Alt 4: U4_D	Alt 5: U5_T
Total kostnad (C3b), Mkr	0,15	0,12	a: 5,1 b: 7,1 c: 4,1	3,6	a: 6,9 b: 9,8 c: 5,4
Tid när kostnaden infaller	Under månad 1-4	Under månad 1-10	Under månad 1-10	Under månad 1-10	Under månad 1-12
Nuvärde (C3b), Mkr	0,15	0,12	a: 4,9 b: 7,0 c: 3,9	3,5	a: 6,7 b: 9,7 c: 5,4

a: i scenario A sker termisk behandling av förorenade massor med naturgas som uppvärmningsbränsle.
b och c: i scenarier B respektive C är uppvärmningsbränslet diesel respektive etanol gas.

C3c. Försämrad miljö vid deponi

Monetariseringen av denna kostnadspost begränsas till de koldioxidutsläpp som maskinarbetet vid deponi beräknas leda till, se Tabell 6-8. För att få en skattning av koldioxidutsläppen har vi använt oss av följande schablonvärden från beräkningsverktyget *SGF carbon footprint från efterbehandling och andra markarbeten* (<http://www.sgffmark.se/>):

Utsläpp till följd av maskinarbete av massor vid deponi: 1,976 kg CO₂-ekvivalenter/ton deponerade massor.

Tabell 6-8. Totalkostnad för försämrad miljö vid deponianläggning (C3c).

	Alt 1: N2	Alt 2: I2	Alt 3: U4_T	Alt 4: U4_D	Alt 5: U5_T
Total kostnad (C3c), Mkr	0	0	0	0,11	0
Tid när kostnaden infaller	Under månad 1-4	Under månad 1-10	Under månad 1-10	Under månad 1-10	Under månad 1-12
Nuvärde (C3c), Mkr	0	0	0	0,10	0

6.3 Kommentarer

Tabell 6-9 sammanfattar resultaten i form av nuvärdena för samtliga monetariserade kostnadsposter.

Tabell 6-9. Sammanfattning: Nuvärden (Mkr), kvalitativa bedömningar för alla nytto- och kostnadsposter (X=stor betydelse, (X)=mindre betydelse, NR=ingen betydelse/inte relevant), samt (för nuvärdena) bedömning av osäkerhet (L=låg, M=måttlig, H=hög). I kolumnen längst till höger anges vilken aktör som huvudsakligen får nyttorna respektive drabbas av kostnaderna.

	Alt 1: N2	Alt 2: I2	Alt 3: U4_T	Alt 4: U4_D	Alt 5: U5_T	Berörd aktör
C1	62	108	140	131,5	173,2	Entreprenör
C2a	0,09	0,07	0,38	2,04	0,51	Allmänheten
C3a	0,04	0,03	0,10	0,10	0,12	Allmänheten
C3b	0,15	0,12	a: 4,9	3,5	a: 6,7	Allmänheten
			b: 7,0		b: 9,7	
			c: 3,9		c: 5,4	
C3c	0	0	0	0,10	0	Allmänheten

a: i scenario A sker termisk behandling av förorenade massor med naturgas som uppvärmningsbränsle.

b och **c:** i scenarier B respektive C är uppvärmningsbränslet diesel respektive etanolgas.

7 Enkätstudie

En enkätstudie gjordes för att undersöka lokalbefolkningens syn på (1) vad som är viktigt att ta hänsyn till vid en efterbehandling av BT Kemi Södra området, (2) eventuell ökning av fastighetsvärden som en följd av olika efterbehandlingsalternativ och (3) hur acceptabla olika efterbehandlingsalternativ är. Resultatet av enkätstudien används för att få en ökad förståelse för hur man ser på efterbehandlingen, men också som indata för att poängsätta kriteriet S6 – Lokal acceptans (avsnitt 5.2.5), samt att monetariserar eventuella öknings av fastighetsvärdena (avsnitt 6.2.2.1).

7.1 Enkätens utformning

Enkäten i sin helhet redovisas i Bilaga F. Innehållet i de två informationssidor som inleder enkäten utformades i samråd med kommunen. Enkäten utgår från en jämförelse mellan dagens situation och två olika principiella efterbehandlingstekniker: inneslutning och bortgrävning. Viktigt att uppmärksamma är att SCORE analysen i BT Kemi tittar på 5 olika alternativ och att referensalternativet inte överensstämmer helt med dagens situation. Det referensalternativ som valts för SCORE-analysen innebär att ingen efterbehandling utförs och att pumpning och rening av grundvatten för att skydda Braån upphör. Det främsta skälet till att enkäten utformades på detta sätt var för att inte för allmänheten introducera scenarier som inte är aktuella.

7.2 Respondenter

Vid ett första tillfälle delades enkäten ut till de som närvarade vid kommunens informationsmöte 19 maj 2016 om utredningsarbetet på BT Kemi Södra området. Vid detta tillfälle inkom 9 stycken svar som samlades in på plats.

Enkäten delades dessutom ut vid föreningsmöten i vid Torgskolan i Teckomatorp, där också frankerade svarskuvert delades ut för att respondenterna skulle kunna skicka in den ifyllda enkäten. Denna utdelning av enkäten gav 9 svar.

I augusti 2016 skickades enkäten ut per post till 100 slumpmässigt utvalda boende i åldrarna 18-80 år i postorten Teckomatorp (postnumren 26871 och 26872). Storleken på hela denna grupp boende är 1808 stycken personer. Urvalet gällande postorten Teckomatorp innebär att hela tätorten Teckomatorp fångas in, eftersom vissa adresser i tätorten Teckomatorp har postnumret 26871 och andra har 26872. I postorten Teckomatorp ingår dock även den landsbygd som omger tätorten. Urvalet beställdes från Statens Personadressregister (SPAR). Från detta utskick inkom 34 svar, dvs. 34 % av de tillfrågade besvarade enkäten.

För att vara säker på att fånga in svar från fastighetsägare gjordes ytterligare ett utskick per post i augusti 2016. Efter bortsortering av 9 dubletter jämfört med urvalet i föregående stycke gick detta utskick till 91 slumpmässigt utvalda boende i åldrarna 18-80 år i postorten Teckomatorp som äger småhus i Svalövs kommun. Även detta urval gjordes genom beställning från SPAR. Storleken på hela denna grupp boende är 850 stycken personer. Avgränsningen av ägare till småhus i Svalövs kommun och inte till ägare i småhus i postorten Teckomatorp förklaras av att en sådan avgränsning vid

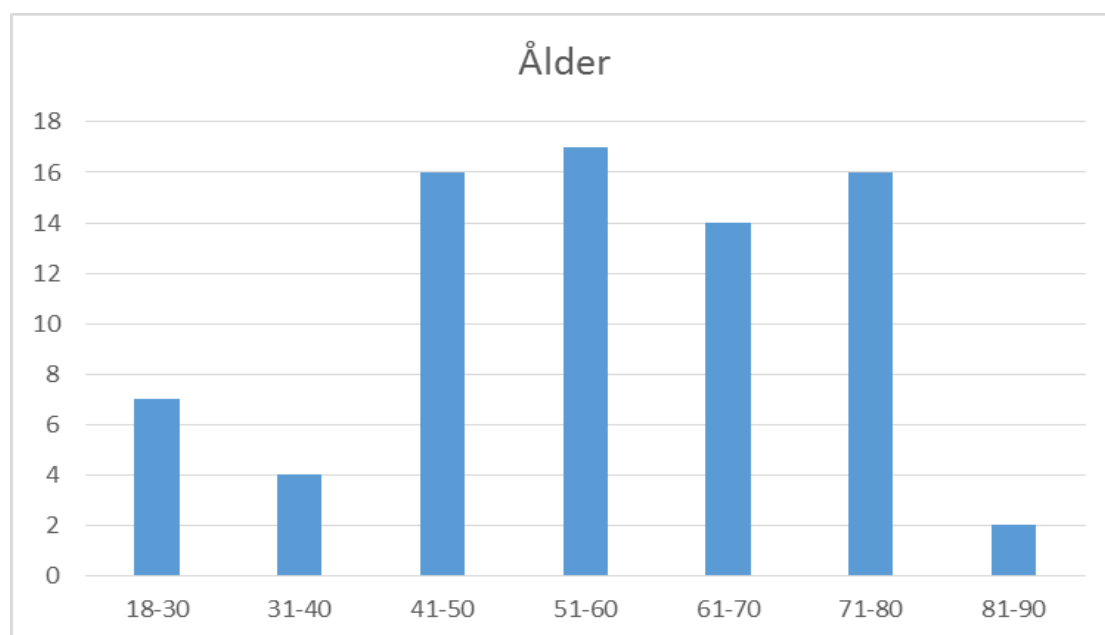
urval ur SPAR inte kan göras på en finare skala än på kommunnivå. Från detta utskick inkom 26 svar, dvs. 29 % av de tillfrågade besvarade enkäten.

Sammanlagt har alltså 78 enkätsvar samlats in och analyserats, vilket motsvarar ett stickprov på 4,3 % av de 1808 boende i åldrarna 18-80 år i postorten Teckomatorp. Alla tillfrågade svarade inte alltid på alla frågor i enkäten, vilket förklarar att angivelser av antal svarande ("n" i diagrammen nedan) kan skilja sig från det totala antalet enkätsvar.

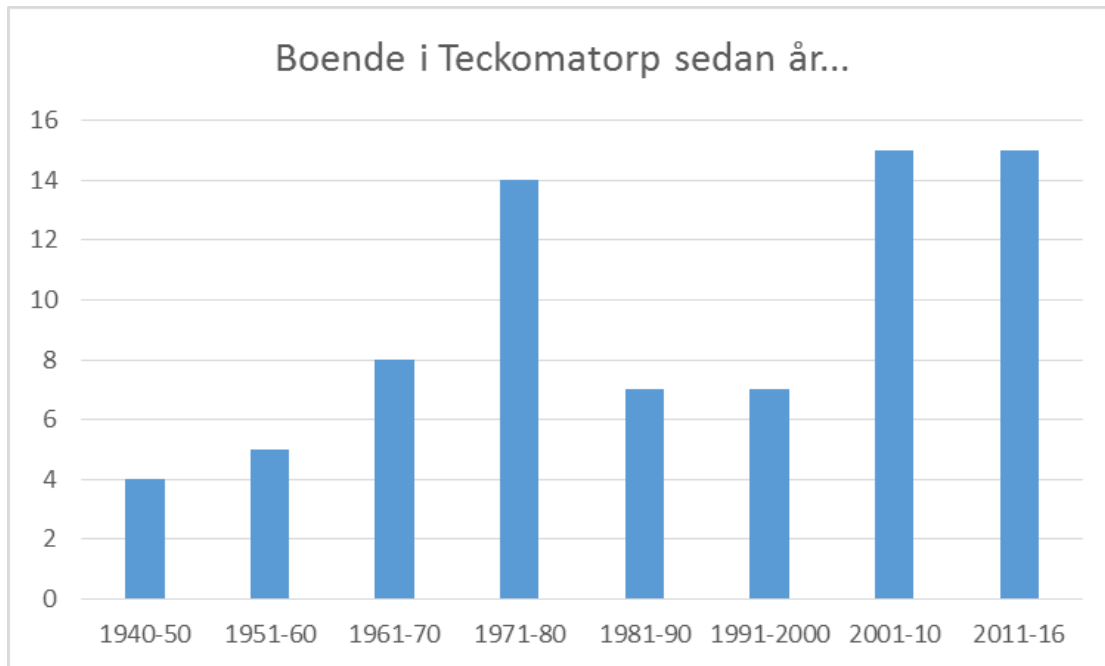
7.3 Resultat

7.3.1 Bakgrundsdata (Fråga 1-3)

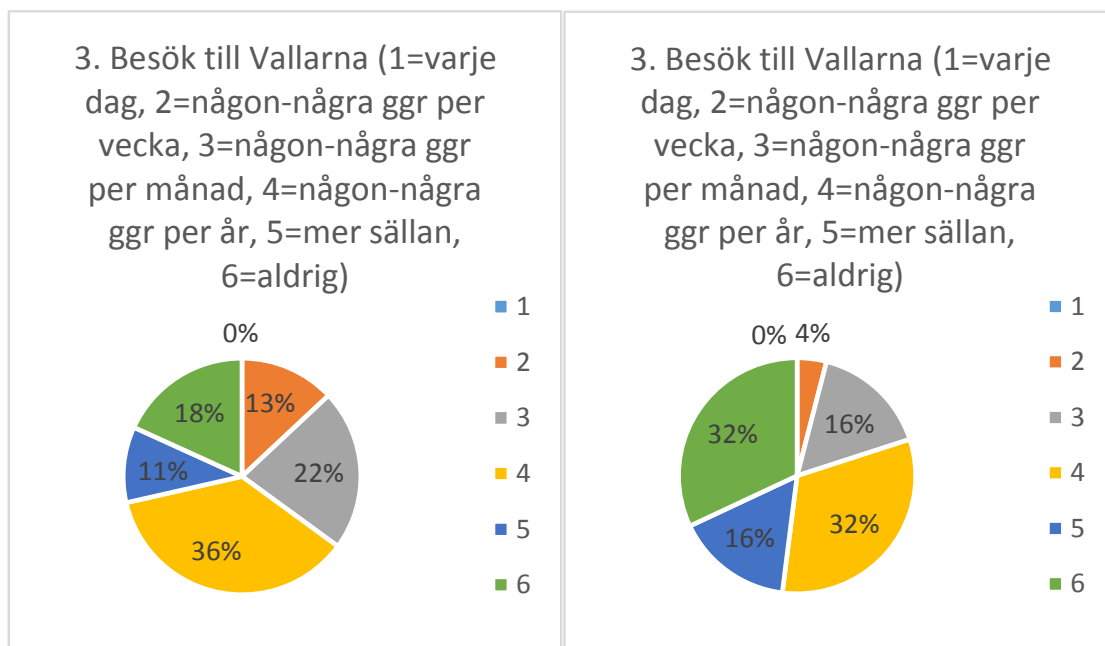
Ålder på respondenter (i ålderskategorier om 10 år) samt sedan vilket år de är bosatta i Teckomatorp (10-årsintervall), redovisas i Figur 7-1 and Figur 7-2. Det kan noteras att respondenterna i genomsnitt är något äldre än kommungenomsnittet, vilket åtminstone delvis förklaras av att pensionärer dominerar bland de enkäter som inkom från föreningsmöten vid Torgskolan. Figur 7-3 redovisar hur ofta respondenterna angett att de besöker det Norra området (Vallarna) (i procentandelar), dels för alla respondenter sammantaget, och dels redovisat enskilt för det utskick som gick ut till fastighetsägare.



Figur 7-1. Åldersintervall på respondenter (fråga 1). $n = 76$, medelvärde = 56 år (Svalövs kommun 2014 = 41 år), median = 55,5, min – max = 18-83, standardavvikelse = 16,1.



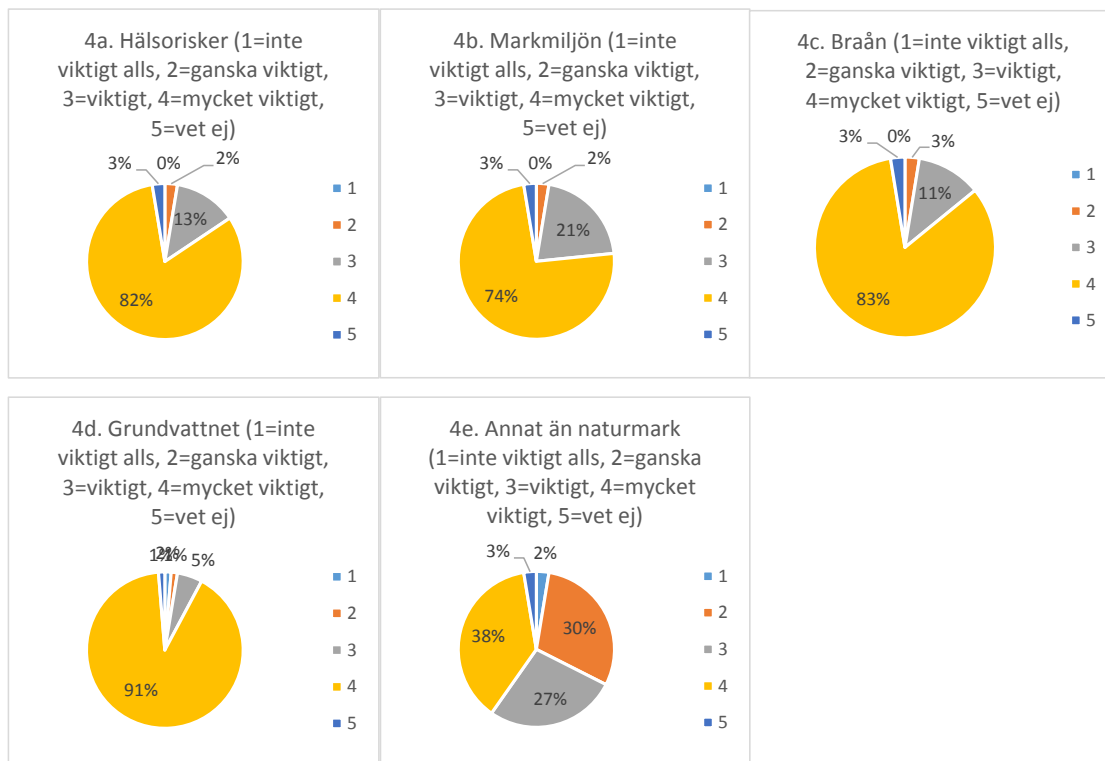
Figur 7-2. Stapeldiagrammet redovisar sedan vilket årtionde respondenterna är boende i Teckomatorp. $n = 75$, medelvärde = 1988, median = 1990, min-max = 1940 – 2014, standardavvikelse = 21,1.



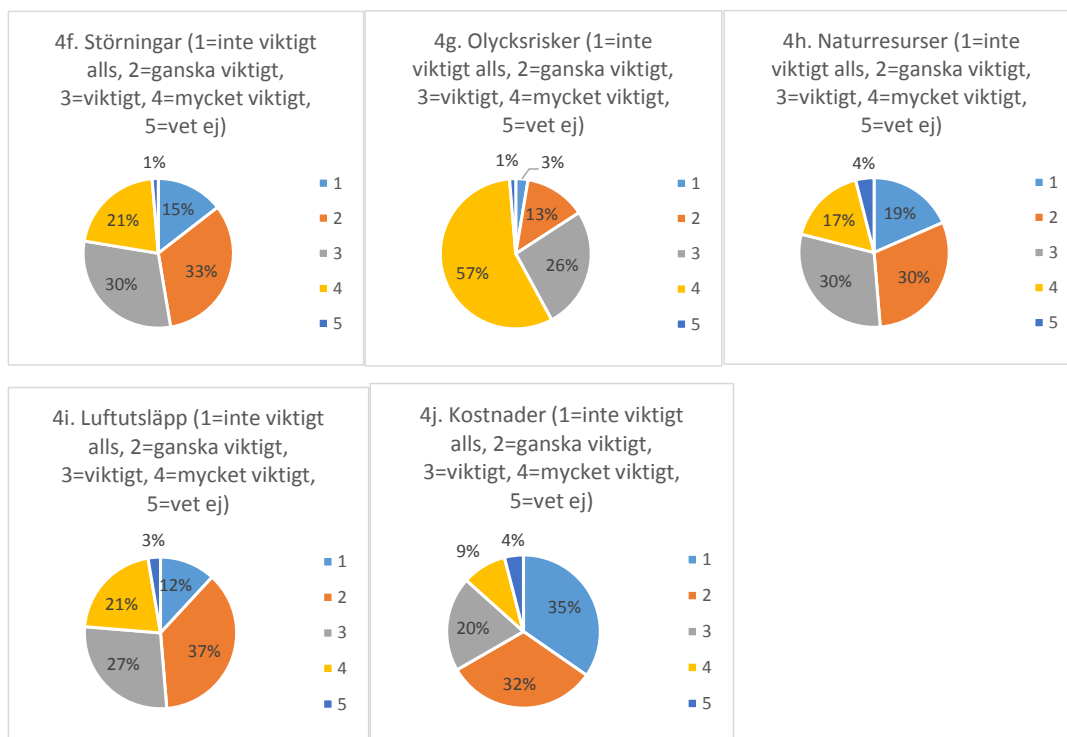
Figur 7-3. Cirkeldiagrammet till vänster redovisar hur ofta alla respondenter angett att de besöker Vallarna ($n = 77$). Diagrammet till höger redovisar svaren för utskicket speciellt riktat mot fastighetsägare ($n = 25$). Gruppen fastighetsägare var den grupp som i högst grad angav att de aldrig besökte Vallarna.

7.3.2 Viktigt att ta hänsyn till vid sanering (fråga 4)

Figur 7-4 och Figur 7-5 redovisar vad respondenterna tycker är viktigt att ta hänsyn till vid saneringen när det gäller slutresultat respektive genomförande. Svaren redovisas som procentandelar i de olika svarskategorierna.



Figur 7-4. Resultat av fråga 4: Vad tycker du är viktigt att ta hänsyn till när man skall välja saneringsalternativ gällande **slutresultatet** av saneringen? Att: 4a) man uppnår acceptabla hälsorisker (n = 77), 4b) man uppnår acceptabla risker för markmiljön (n = 77), 4c) man minimerar framtida effekter på Braån (n = 78), 4d) man minimerar framtida effekter på grundvattnet (n = 77), 4e) området även skall kunna användas till annat än naturmark i framtiden (n = 78).



Figur 7-5. Resultat av fråga 4: Vad tycker du är viktigt att ta hänsyn till när man skall välja saneringsalternativ gällande **genomförandet** av saneringen? Att: 4f) störningar (transporter, lukt, damm, buller) minimeras (n = 77), 4g) olycksrisker pga. transporter minimeras (n = 77), 4h) man minimerar förbrukning av naturresurser, t.ex. jord och grus, bensin/diesel (n = 76), 4i) man minimerar luftutsläpp, t.ex. av växthusgaser som koldioxid (n = 76), 4j) kostnader för saneringen hålls nere (n = 75).

I enkäten gavs de tillfrågade även möjlighet att ange annat som de tyckte är **mycket viktigt** att ta hänsyn till gällande slutresultatet eller genomförandet. Detta ställdes alltså som en öppen fråga, och svar från 19 respondenter erhöles. Några exempel (citat) finns nedan. Samtliga svar finns redovisade i Bilaga G.

Att vi blir av med BT Kemi-problemet för gott.

Att man får väck så mycket gift man kan, så Teckomatorp får en annan rubrik än den giftskandal som än lever kvar.

Att alla kan ha nytta av området eller nybyggnation.

Att det är viktigare att det blir bra gjort, än att göra det snabbt och smidigt med sämre resultat.

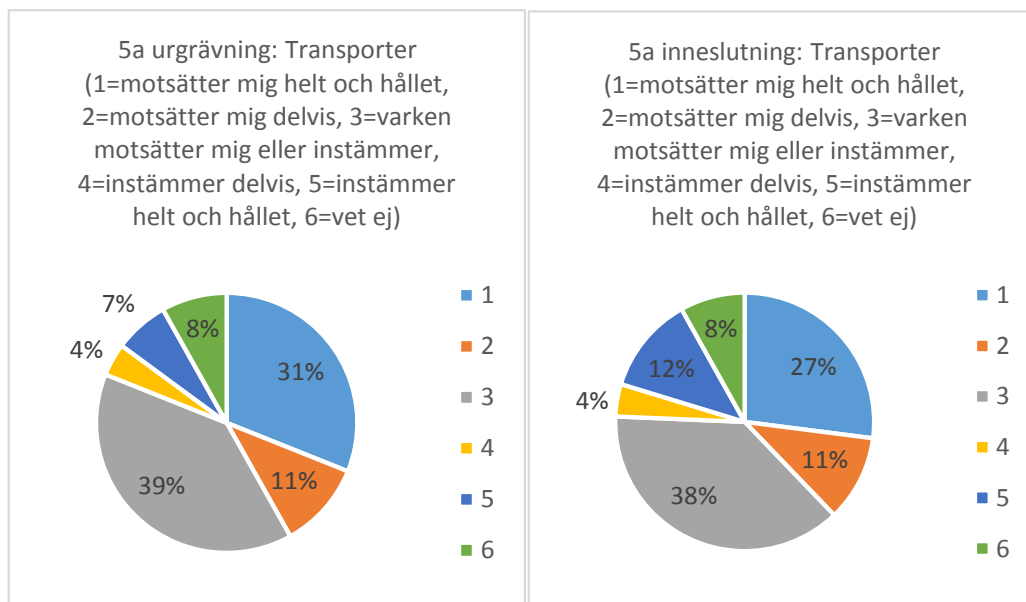
Att man har så pass framförhållning att man slipper ytterligare en sanering.

Att inte göra en jävla massa backar. Alla skall väl ha tillgång till området.

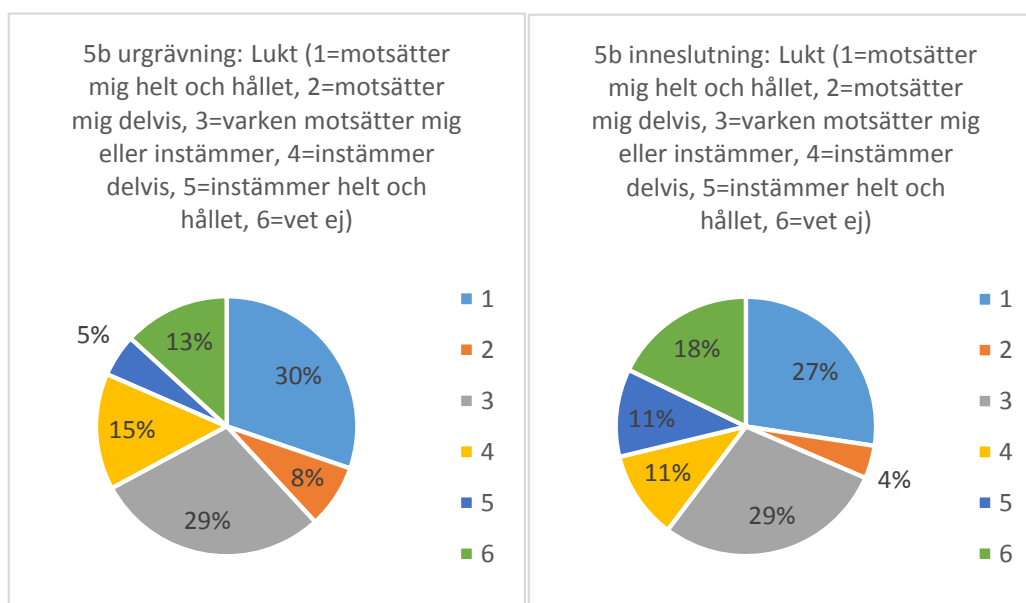
Att använda lokala företag och naturresurser så långt som är möjligt.

7.3.3 Jämförelse saneringsalternativ (fråga 5)

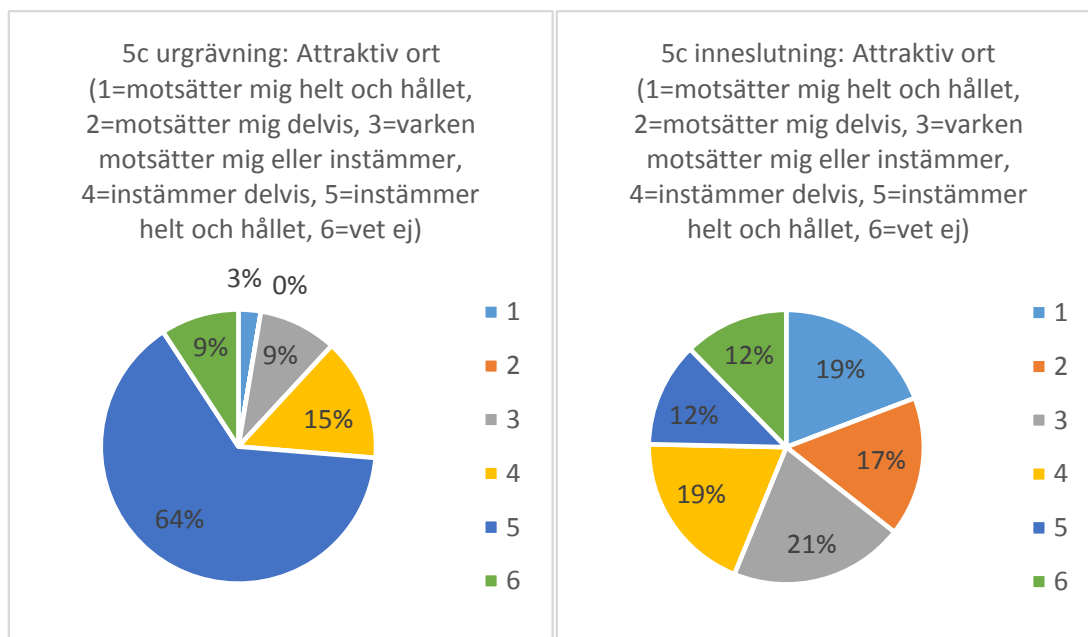
Fråga 5 i enkäten utgår från hur väl respondenterna motsätter sig eller instämmer i olika påståenden gällande två principiellt olika saneringsalternativ: (i) urgrävning och (ii) inneslutning. Svaren redovisas i Figur 7-6 – Figur 7-10.



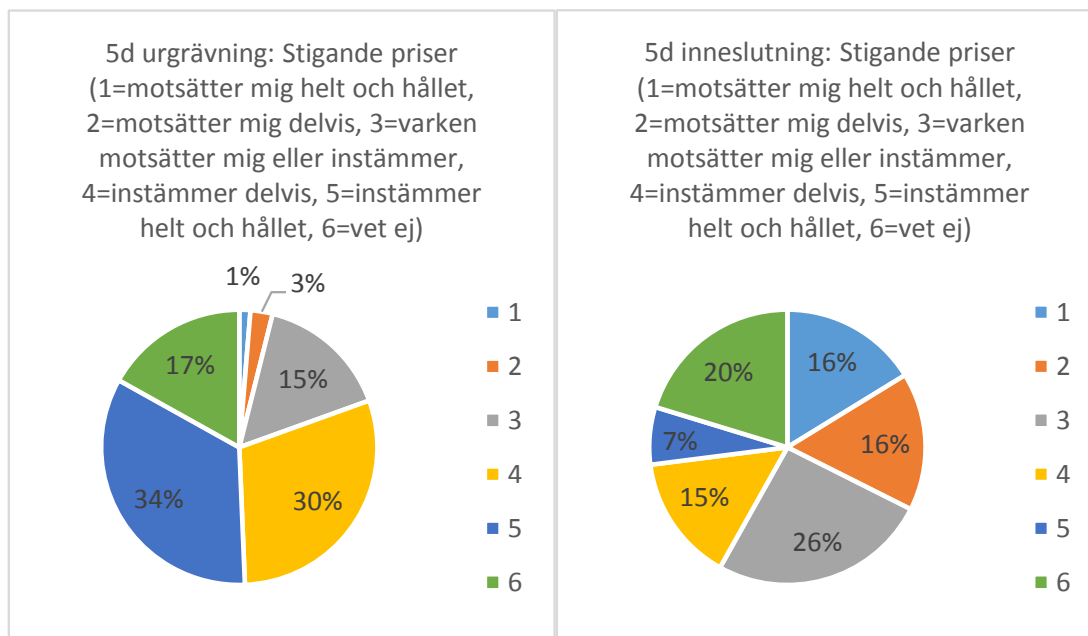
Figur 7-6. Svar i procentandelar ($n = 74$) gällande om man skulle störas av transporter under genomförandet givet urgrävning (vänster diagram) respektive inneslutning (höger diagram).



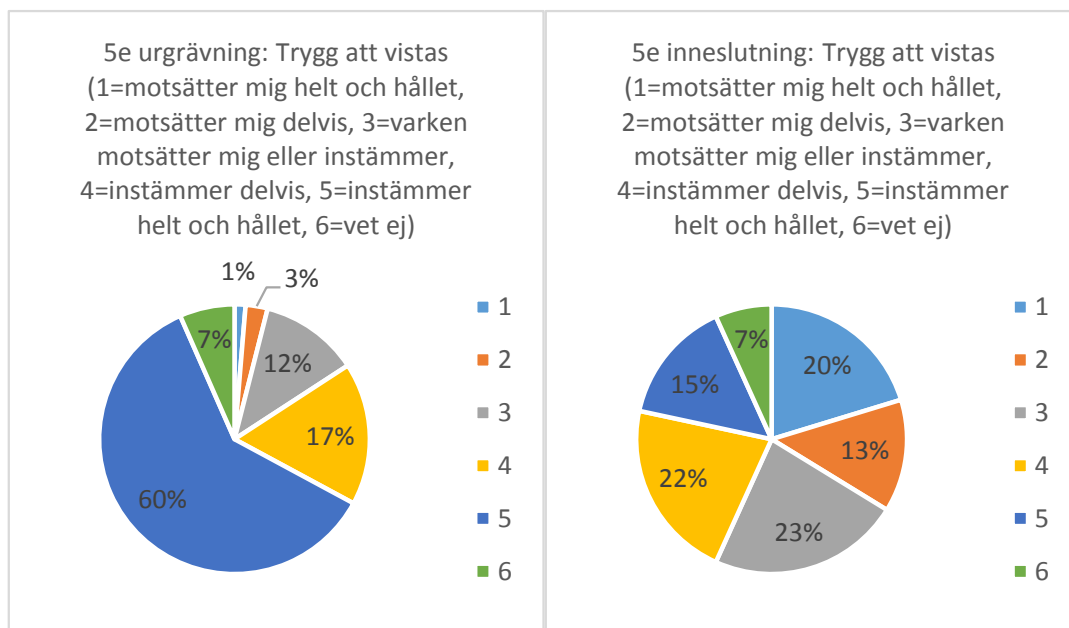
Figur 7-7. Svar i procentandelar gällande om man skulle störas av lukt under genomförandet givet urgrävning (vänster diagram, n = 76) respektive inneslutning (höger diagram, n = 73).



Figur 7-8. Svar i procentandelar gällande om Teckomatorp kommer att bli en mer attraktiv ort att bo i när saneringen är avslutad givet urgrävning (vänster diagram, n = 76) respektive inneslutning (höger diagram, n = 73).



Figur 7-9. Svar i procentandelar gällande om fastighetspriserna kommer att stiga när saneringen är avslutad givet urgrävning (vänster diagram, n = 77) respektive inneslutning (höger diagram, n = 74).



Figur 7-10. Svar i procentandelar gällande om man skulle känna sig helt trygg att vistas på Södra området när saneringen är avslutad givet urgrävning (vänster diagram, n = 76) respektive inneslutning (höger diagram, n= 74).

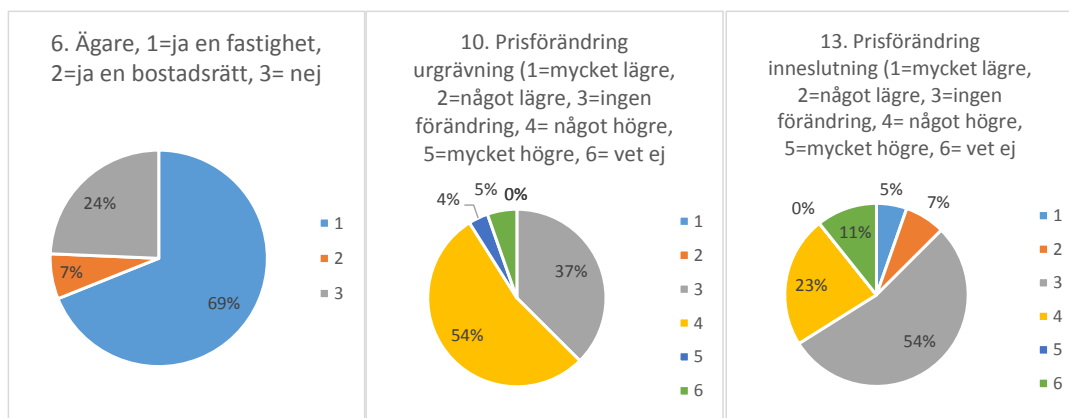
7.3.4 Fastighetspriser (fråga 6 – 15)

Fråga 5d och 5e indikerade att en majoritet av respondenterna anser att fastighetspriserna i Teckomatorp kommer att stiga om en urgrävning görs, medan bilden är mycket mer splittrad för en inneslutning. Frågorna 6 till 15 handlar också om eventuella förändringar av fastighetsvärden, men är inriktade på vad respondenterna anser om värdet på sina egna bostadsfastigheter eller bostadsrätter.

Svaren på fråga 6 visar att 76 % av respondenterna är ägare eller delägare till antingen en bostadsfastighet eller en bostadsrätt, se Figur 7-11. I frågorna 7-9 fick de tillfrågade lämna uppgift om tomtstorlek, bostadsstorlek och deras bedömning av det nuvarande marknadspriset på fastigheten/bostadsrätten. Genom detta var det möjligt att beräkna det nuvarande marknadspriset per kvadratmeter bostadsyta, vilket som medelvärde blev 11 693 kr/m² (median: 11 538; intervall för minvärde-maxvärde: [3 279,20 000]; standardavvikelse 4 808). Detta medelvärde är mycket nära medelvärdet för villor i Svalövs kommun under perioden september 2015-augusti 2016, vilket var 11 337 kr/m² bostadsyta (Källa: Svensk Mäklarstatistik AB). Ett liknande medelvärde framkommer även från prisstatistik för försäljningar av bebyggda småhusfastigheter i Teckomatorp under de senaste tio åren, där de allra flesta värdena ligger mellan 5 000 och 15 000 kr/m² bostadsyta (e-postkorrespondens med Fredrik Johansson, Svalövs kommun, 2016-06-20). Respondenterna kan således bedömas ha god kännedom om prisbilden på den lokala fastighetsmarknaden.

I fråga 10 respektive 13 ombads de tillfrågade att föreställa sig att saneringen av Södra området är helt klar och att den har genomförts som en urgrävning respektive

inneslutning samt att bedöma vad marknadspriset på sina fastigheter/bostadsrätter skulle bli på grund av den genomförda saneringen, jämfört med dagens marknadspris. Som Figur 7-10 visar bedömde 58 % av respondenterna att priset skulle bli något eller mycket högre om saneringen genomförs som en urgrävning. Motsvarande andel för fallet inneslutning var 23 %. För inneslutning förutsåg 12 % av respondenterna att priset skulle sjunka något eller mycket, medan ingen av respondenterna bedömde att en urgrävning skulle leda till en prissänkning.



Figur 7-11. Svar på fråga 6: om man är ägare eller delägare till fastighet eller bostadsrätt i Teckomatorp, redovisat som procentandelar i det vänstra diagrammet ($n = 74$). De två högra diagrammen ($n = 56$) redovisar om ägarna/delägarna tror att det kommer att ske någon förändring av marknadspriset givet att saneringen görs medelst urgrävning respektive inneslutning.

Frågorna 11-12 respektive 14-15 följde upp fråga 10 respektive 13 genom att be de tillfrågade att uppskatta marknadspriset efter saneringen eller, om de i fråga 10 respektive 13 ansåg att det inte skulle bli någon prisförändring, ange sina skäl till denna åsikt. Det uppskattade marknadspriset efter sanering kunde anges som ett intervall, och i analysen användes sedan intervallens medelvärde som en punktskattning av marknadspriset efter saneringen. För de respondenter som ansåg att det inte skulle bli någon prisförändring blev punktskattningen av marknadspriset efter saneringen givetvis lika med dagens marknadspris. Därefter var det möjligt att beräkna den procentuella prisförändring som respondenterna bedömde skulle ske på grund av sanering med urgrävning respektive inneslutning, jämfört med dagens marknadspris.

72 % av de respondenter som i fråga 10 angav att det skulle bli en prisförändring kunde i uppföljningsfrågan 11 ange ett uppskattat marknadspris efter urgrävning. För återstående 28 % användes medelvärdesimputering, dvs. medelvärden för varje relevant svarsgrupp i fråga 10 antogs vara giltiga för dessa. Detta innebar exempelvis att medelvärdet för den procentuella prisökning för de respondenter som angivit att priset kommer att vara något högre i fråga 10 antogs vara giltigt för de respondenter som likaledes angivit i fråga 10 att priset kommer att vara något högre men som inte angivit något marknadspris efter urgrävningen i fråga 11. Samma typ av imputering användes för de 35 % av respondenterna som i fråga 13 angav att det skulle bli en

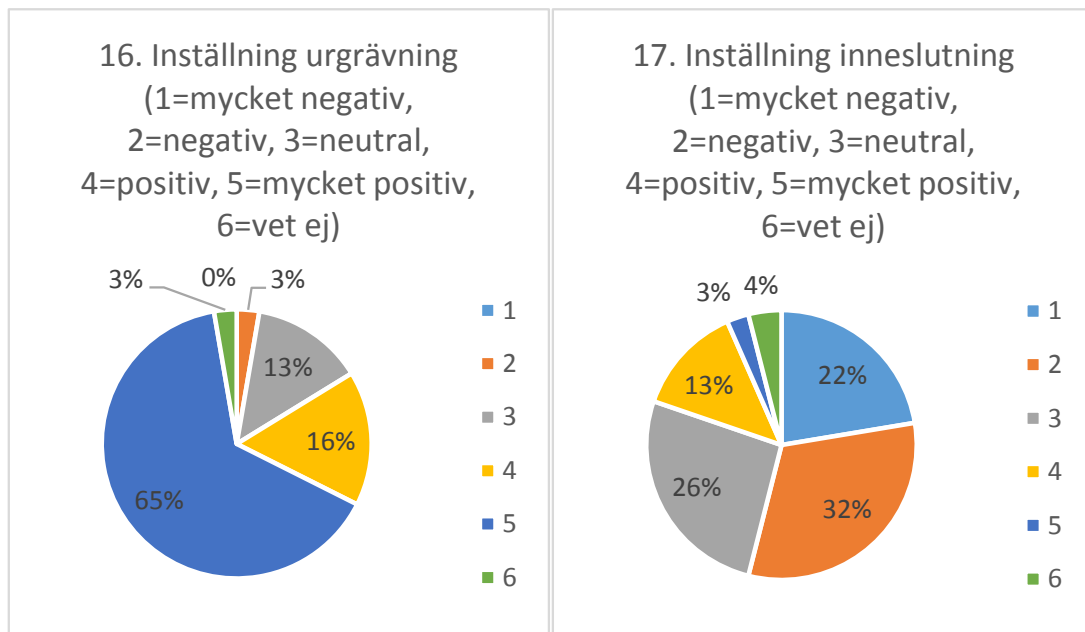
prisförändring men som inte angav något uppskattat marknadspris efter inneslutning i uppföljningsfrågan 14. Efter imputeringarna förelåg 53 respektive 50 observationer för procentuell prisförändring efter urgrävning respektive inneslutning. Imputering av medelvärden eller andra imputeringsmetoder är vanliga i statistiska analyser. Imputeringen kan vara oprecis, men fördelen är att relevant information tas till vara, vilket kan minska snedvridning av resultat. Utan imputering skulle i det här fallet respondenter som faktiskt angivit en prissänkning eller en prisökning i fråga 10, men sedan inte fyllt i något belopp i fråga 11 respektive 13, inte påverka beräkningen av den procentuella prisförändringen överhuvudtaget.

De respondenter som i fråga 10 respektive 13 svarade att det inte skulle bli någon prisförändring efter en urgrävning respektive inneslutning ombads ange sina skäl till detta i fråga 12 respektive 15. Bland svaren, som redovisas i Bilaga G, kan två huvudskäl urskiljas: Att andra faktorer än saneringen av Södra området väger tyngre för prisbildningen för fastigheter och att respondentens fastighet inte påverkas på grund av att den inte är belägen i själva tätorten. Som framgick av avsnitt 7.2 ingick även boende i landsbygden som omger tätorten Teckomatorp i urvalet av tillfrågade personer. För fråga 15, som gäller inneslutning, tillkommer ett tredje huvudskäl, nämligen att föreningarna finns kvar på området.

Slutresultatet beträffande procentuell prisförändring blev ett medelvärde på +14 % för urgrävning (median: 8; intervall för minvärde-maxvärde: [0,108]; standardavvikelse: 19). Motsvarande medelvärde för inneslutning blev +1 % (median: 0; intervall för minvärde-maxvärde: [-25,46]; standardavvikelse: 11). Sammanfattningsvis indikerar svaren således att respondenterna tror att en urgrävning i genomsnitt kommer att påverka värdet på deras fastigheter/bostadsrätter positivt, medan en inneslutning i genomsnitt inte får någon påverkan alls. Detta är samma bild som svaren på fråga 5d och 5e gav.

7.3.5 Inställning till saneringsalternativ (fråga 16-17)

Som avslutande fråga på enkäten efterfrågades respondenternas inställning som helhet till de principiellt olika åtgärderna jämfört med dagens situation. Denna fråga lades sist i enkäten för att respondenten skulle få tänka igenom ett antal olika aspekter av de olika åtgärdsalternativen innan denna fråga besvarades. Resultatet på denna fråga redovisas i Figur 7-12 och används som grund för poängsättningen i SCORE-analysen tillsammans med svaren på fråga 4, se vidare nästa avsnitt.



Figur 7-12. Svar i procentandelar (n = 78) om inställning som helhet till urgrävning (vänster diagram) respektive inneslutning (höger diagram) jämfört med dagens situation på Södra området.

7.3.6 Avslutande kommentarer i enkäten

Som avslutning på enkäten ställdes ytterligare en öppen fråga där respondenten med egna ord fick beskriva sina tankar om vad saneringen av Södra området kommer att leda till för Teckomatorp som ort. Det inkom 46 svar på den öppna frågan. Några exempel på svaren ges nedan i form av citat. Samtliga svar redovisas i Bilaga G.

Teckomatorp förknippas med att det finns gifter i marken. Även unga människor i Skåne känner till detta, och det talas om det om det är hus till salu t.ex. Därför tycker jag att urgrävningsalternativet är att föredra. Inneslutning känns som en tillfällig lösning.

Att få bort stämpeln "giftort". Öka populariteten för inflyttning. Nybyggnationer.

Det viktigaste är att giftet kommer bort på det ena eller andra sättet. Bara det funkar och är säkert. Det är nästan aldrig någon som bor i byn som diskuterar BT Kemi med mig. Men om man är på semester och nämner Teckomatorp så säger alla BT Kemi. Vi flyttade hit lite efter rivningen och har aldrig tänkt så mycket på det. Men om det kan fixas så är det ju bra om det kan bli problem med det.

Transportera bort allt skit så byn kan sätta punkt, och börja om med nya friska tag och gör området fint och attraktivt. Alla risiga gamla hus som ligger vid huvudgatan genom byn bör snarast renoveras eller rivas. Ser tragiskt och för jävligt ut! Byn är väldigt trevlig, charmig och fin egentligen, men bort med giftet och fixa till området och dom risiga gamla (egentligen fina) husen så blir det bra! Tack!

Byn är stämplad av BT Kemi i minst en generation till. Saneringen påverkar inte detta i någon större utsträckning. Enkäten är oerhört ledande. De flesta av byns invånare kan inte relatera till abstrakta, framtida miljökonsekvenser och kommer med stor sannolikhet svara ur enbart transport- och bullerperspektiv. Det fanns ett starkt motstånd i byn inför de genomförda saneringarna med motiveringen "ska det nu börja lukta igen". Tänk på vad ni har frågat vem innan ni drar slutsatser av svaren. Detta gäller kanske i synnerhet marknadsvärdet på fastigheter. Teckomatorp, Svalövs kommun och området i stort ligger väldigt lågt i prisbilden, mycket beroende på hur området sköts. För Teckomatorps del krävs långt mer än en sanering av Södra området för att öka attraktiviteten. Kör igenom byn på huvudgatan för att insupa misär utöver det vanliga.

För oss som bor här kommer en mycket tråkig historia att få ett slut som känns bra. För nya invånare kommer giftskandalen att finnas som en del av byns historia men vara åtgärdad på ett bra sätt. Teckomatorps framtida barn och invånare kommer att tycka att man ej har del i denna historia. Jag har vuxit upp i Teckomatorp och bott här största delen av mitt liv. Det fanns en tid då jag undvek att direkt berätta att jag bodde i Teckomatorp pga. den starka negativa klang byns namn innebar. Detta när jag träffade nya människor. Saneringen innebär att man får kontroll på den förorenade marken och att invånarna kan känna trygghet i detta och bemöta negativa omdömen på ett bra sätt, även Teckomatorps nya invånare som ej är del av skandalen.

BT Kemi-skandalen lever i högsta grad kvar i folks medvetande, speciellt hos människor som inte bor i Teckomatorp. En sanering skulle "tvätta" bort en del av det dåliga rykte som byn har. Detta skulle senare leda till att folk vågar flytta hit och att byn utvecklas. Är det så att det södra området dessutom utvecklas till en grön mötesplats med kanske utegym, grillplatser, vattenspeglar etc. så påskyndas processen.

7.4 Indata till SCORE-analysen

När tolkningen av data sker från enkätsvaren till SCORE-analysen behöver man ta hänsyn till följande två aspekter.

- Referensalternativet i SCORE-analysen stämmer inte helt överens med dagens situation där referensalternativet är en sämre situation än dagens situation. Detta innebär att svaret rimligtvis borde bli något mer positivt om respondenterna jämför med en värre situation än med dagens.
- I SCORE-analysen analyseras 5 olika alternativ som vardera jämförs med referensalternativet men i enkäten jämförs endast 2 principiellt olika åtgärdsalternativ. Detta innebär att vi har samlat in data för 4 olika alternativ: 3 av alternativen i SCORE-analysen innebär urgrävning, dock med olika typer av hantering av massorna efter urgrävningen samt olika omfattning, och 1 alternativ som innebär inneslutning. Det sista alternativet i SCORE-analysen är mer eller mindre dagens situation, men med kombinationen med en mindre insats av att täcka de förorenade massorna för att undvika direkt exponering för människor.

7.4.1 Effekter på fastighetsvärde

Som framgick av avsnitt 7.3.4 kan det genomsnittliga marknadspriset i dagsläget för bostäder i Teckomatorp antas vara ca 11 700 kr/m² bostadsyta. Respondenternas svar på fråga 8 ger vid handen att storleken på respondenternas bostäder är i genomsnitt 154 m². Detta betyder att deras bostäder i genomsnitt är värda 154 m² * 11700 kr/m² = 1,802 Mkr. Givet enkätens resultat om genomsnittlig prisförändring innebär detta följande:

- Efter en urgrävning skulle den genomsnittliga bostaden bli värd $1,802 * 1,14 = 2,054$ Mkr.
- Efter en inneslutning skulle den genomsnittliga bostaden bli värd $1,802 * 1,01 = 1,820$ Mkr.

I tätorten Teckomatorp finns det ca 600 fastigheter i Teckomatorps tätort, och dessa är huvudsakligen friliggande småhus (e-postkorrespondens med Fredrik Johansson, Svalövs kommun, 2016-06-20). Det antal fastigheter som enkäten baserar sig på är dock större, eftersom enkäten skickades ut till personer boende i postorten Teckomatorp, som även innefattar en del av landsbygden runt Teckomatorp. 600 fastigheter är därför troligen en underskattning av antalet fastigheter/bostadsrätter som berörs av värdeökningen. Ett annat sätt att skatta antalet berörda fastigheter är att utgå från antalet invånare i postorten Teckomatorp. Som framgick av avsnitt 7.2 fanns det i augusti 2016 1808 boende i åldrarna 18-80 år i postorten Teckomatorp. Givet den demografiska situationen i Svalövs kommun (Kommunfakta Svalövs kommun, 2013) kan detta förväntas motsvara ca 75 % av den totala befolkningen, vilket ger ett totalt invånarantal på 2400 personer. Antalet personer per bostad i Svalövs kommun är i genomsnitt 2,3 (Länsstyrelsen i Skåne län, 2015), vilket indikerar att antalet bostäder i Teckomatorp med omgivning är drygt 1000. Att jämföra detta med 1000 fastigheter/bostadsrätter som skulle beröras av värdeökningen kan dock leda till en överskattning, eftersom en del hushåll kan hyra i andra hand, osv. I nedanstående beräkning används därför ett genomsnitt mellan 600 och 1000, dvs. 800 fastigheter/bostadsrätter.

- Det totala marknadsvärdet idag för de 800 fastigheterna/bostadsrätterna kan med hjälp av skattas till $800 * 1,802$ Mkr = 1441,6 Mkr.
- Efter en urgrävning skulle det totala marknadsvärdet öka till $800 * 2,054$ Mkr = 1643,2 Mkr, dvs. med $1643,2 - 1441,6 = 201,6$ Mkr.
- Efter en inneslutning skulle det totala marknadsvärdet öka till $800 * 1,820$ Mkr = 1456,0 Mkr, dvs. med $1456,0 - 1441,6 = 14,4$ Mkr.

Slutsatsen av dessa beräkningar blir att 201,6 Mkr kan användas för den ekonomiska delen av SCORE-analysen som en värdering av nyttoposterna B2, B3 och B4 för urgrävningsalternativen (alt. 3, 4 och 5), medan 14,4 Mkr kan användas som motsvarande värdering för inneslutningsalternativet (alt. 2). Eftersom båda värdena är baserade på ett mer gynnsamt referensalternativ än det som används i SCORE-analysen bör de ses som underskattningar. För alternativ 1 (N2) i SCORE-analysen ger beräkningarna ingen vägledning.

7.4.2 Lokal acceptans

Alternativ 1 i SCORE-analysen innebär egentligen dagens situation med pumpning men med tillägget att man täcker de förorenade massorna med rena massor. Den lokala acceptansen för detta alternativ relativt referensalternativet (som är dagens situation utan pumpning) antas vara positiv men mycket låg, +1. Detta baseras på att respondenterna har angett att de tycker det är viktigt att ta hänsyn till hälsorisker och risker mot Braån vilket då skulle antyda att detta ändå är bättre än referensalternativet. Osäkerheten bedöms som hög, och poängen bedöms kunna anta såväl negativa som positiva värden.

Alternativ 2 är likställt med inneslutningsalternativet i enkäten. Generellt är respondenterna negativt inställda som helhet till detta alternativ jämfört med dagens situation. Eftersom SCORE-analysen görs relativt en situation som är värre än dagens, så antar vi utifrån enkätsvaren att en inneslutning ändå är något bättre, +4. Osäkerheten bedöms som medel, och poängen bedöms kunna anta såväl negativa som positiva värden.

Alternativen 3, 4 och 5 innebär alla urgrävning, med något olika omfattning och med olika metoder för hantering av de uppgrävda massorna. Skillnaden mellan 3, 4 bör vara liten eller ingen alls, såvida inte de olika behandlingsmetoderna ger upphov till väldigt olika mängder luftutsläpp eller förbrukning av naturresurser. Analysen har dock visat att skillnaden mellan utsläppen inte är så stor för alternativen, dock att naturgas för att driva den termiska anläggningen ger lägre utsläpp. Svaren på enkäten antyder dock att man är mycket positivt inställd till urgrävning och utifrån detta antas att Alternativ 3 och Alternativ 4 får +8 poäng vardera, och Alternativ 5 får +10 poäng. Osäkerheten bedöms som låg med utgångspunkt från svaren i enkäten, och poängen bedöms endast kunna anta positiva värden.

7.4.3 Kommentarer gällande enkätstudien

7.4.3.1 Var det någon skillnad mellan de enskilda grupperna?

I avsnitten ovan redovisas främst svaren för alla inkomna svar sammantaget. För att undersöka om någon enskild grupp svarade väldigt annorlunda än de andra grupperna så analyserades även vardera gruppen för sig (a = "post fastighetsägare", b = "post alla" samt c = "övriga"). Någon statistisk analys av signifikans i skillnader mellan grupperna har inte gjorts, och för de allra flesta frågor så kunde man inte se någon betydande skillnad. För vissa frågor kunde man se en liten skillnad, som dock inte är statistiskt analyserad.

Fråga 1 gällde åldern, och man kan se att grupp b (dvs. "alla" har lägst medelålder, medan grupp c (övriga) har högst. Gruppen fastighetsägare (a) har generellt bott kortast tid på orten (Fråga 2). Gällande fråga 3 om besök till Vallarna så var gruppen fastighetsägare (a) mer sällan på området än övriga två grupper.

På frågan om det är viktigt att kunna använda området till annat än naturmark i framtiden (4e) så var det lite större vikt på "viktigt" och "mycket viktigt" hos grupperna a och b jämfört med c. För fråga 4f, kan man ana att fastighetsägare (grupp a) lägger mindre vikt vid störningar under genomförandet.

På frågan om man tror att urgrävning respektive inneslutning kommer att medföra stigande priser (5d) så var det fler som svarade "vet ej" i grupp b (post alla). Svaren på fråga 10 gällande prisförändring uppvisar en viss skillnad för gruppen "övriga" (c), där det är en större andel som tror på ökande priser jämfört med de båda andra grupperna. Detta återspeglar sig också i medelvärdena för den procentuella prisförändringen, som för grupp c blev + 18 % för urgrävning och +3 % för inneslutning, vilket kan jämföras med de medelvärden baserade på samtliga svar som redovisades i avsnitt 7.3.4: +14 % respektive +1 %. Den grupp som har störst andel svar i kategorin "vet ej" på frågorna 10 och 13 är grupp b ("post alla").

Även om man kan se antydning till vissa skillnader mellan grupper så var det ingen av dessa avvikelser som bedömdes påverka slutsatserna från enkäten i någon högre grad, varför vidare analys inte genomfördes.

7.4.3.2 Hur tillförlitliga är resultaten?

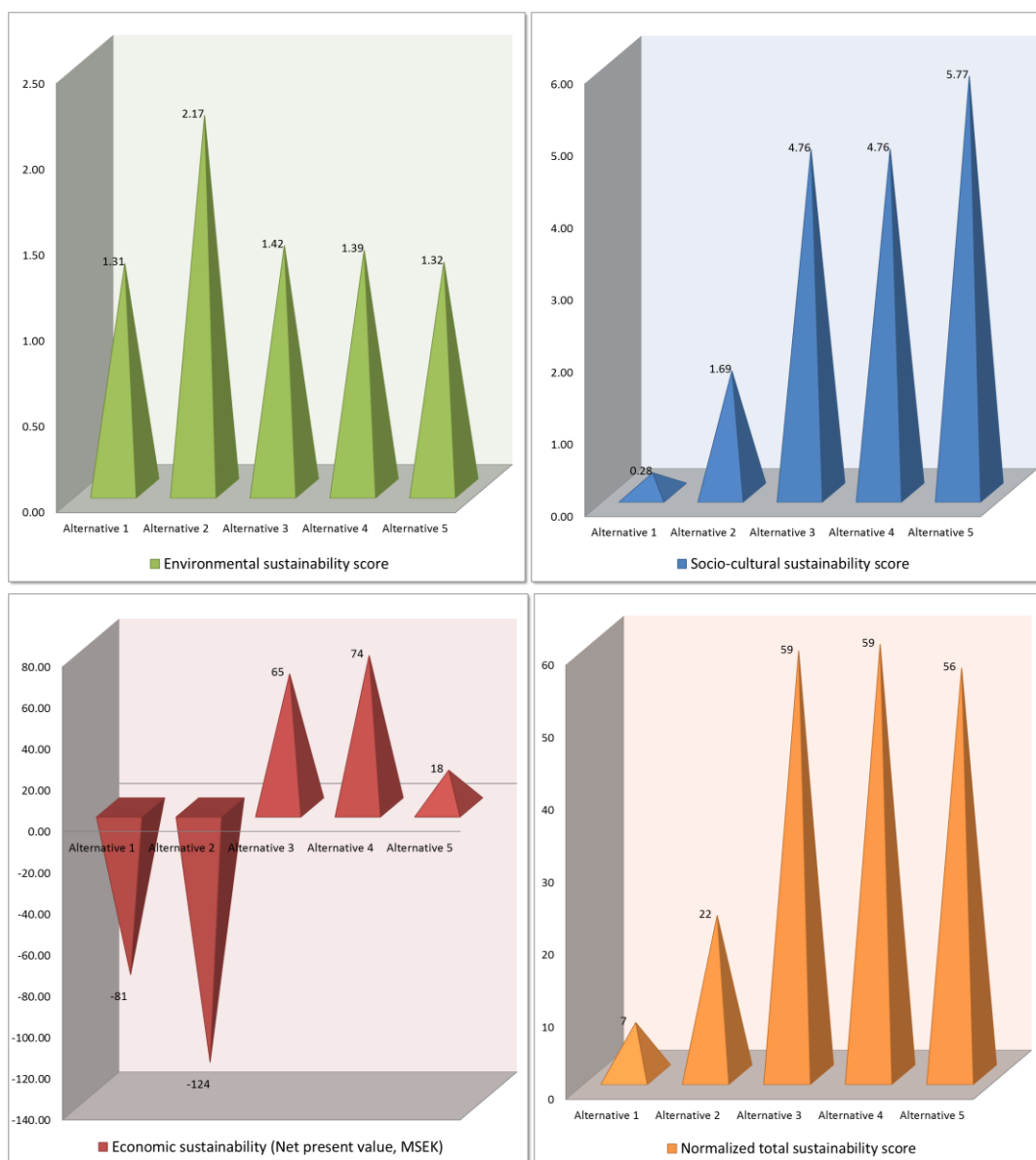
En stor allmän men svårbesvarad fråga är i vilken mån resultaten från enkäten är tillförlitliga. Endast en begränsad del av befolkningen i Teckomatorp har besvarat enkäten, och en avsevärd andel av de som mottog enkäten via post besvarade inte enkäten. Är resultaten ändå representativa för befolkningen som helhet? Den genomförda analysen antar att så är fallet, men frågan är oundvikligen svårbesvarad, eftersom den kräver kunskap om attityderna hos de som inte besvarade enkäten. Ett sätt att undersöka saken är att genomföra en bortfallsundersökning, som kan bestå av en ytterst enkel enkät med frågor som gäller de tillfrågades skäl att inte besvara enkäten. Ett typiskt resultat från sådana bortfallsundersökningar är att ointresse för det som enkäten gäller inte nödvändigtvis är ett dominerande skäl, utan allmän tidsbrist och en princip att aldrig besvara enkäter kan istället vara vanliga skäl. En systematisk snedvridning skulle kunna uppstå genom att de som svarar är engagerade och intresserade av det som enkäten gäller, medan de som inte svarar är likgiltiga, men det är alltså långt ifrån självklart att bortfall leder till en sådan snedvridning. Dessutom kan engagemang och intresse slå åt olika håll beträffande attityder, så att genomsnittet för de som besvarar enkäten ändå hamnar på en nivå som är rimlig för den studerade befolkningen.

En särskild fråga är om den skattade prisförändringen för fastigheter i Teckomatorp är rimlig eller inte. Eftersom enkäten handlade om saneringen av Södra området och inte några andra förhållanden i Teckomatorp finns det en risk att respondenterna lät denna aspekt spela en större roll i bedömningen av vad som påverkar fastighetsvärden jämfört med andra faktorer, t.ex. goda kommunikationer. Å andra sidan indikerar tidigare studier (se avsnitt 6.2.2.1) att det är troligt att Teckomatorp är förknippat med ett för svenska förhållanden ovanligt tydligt och svårt stigma som "orten med gifter". Även om en viss siffra såsom +14 % kan vara osäker förefaller det ändå rimligt att en befrielse från detta stigma skulle kunna få positiva effekter på fastighetsvärdena.

8 Resultat

8.1 Scenario A – naturgas i den termiska anläggningen

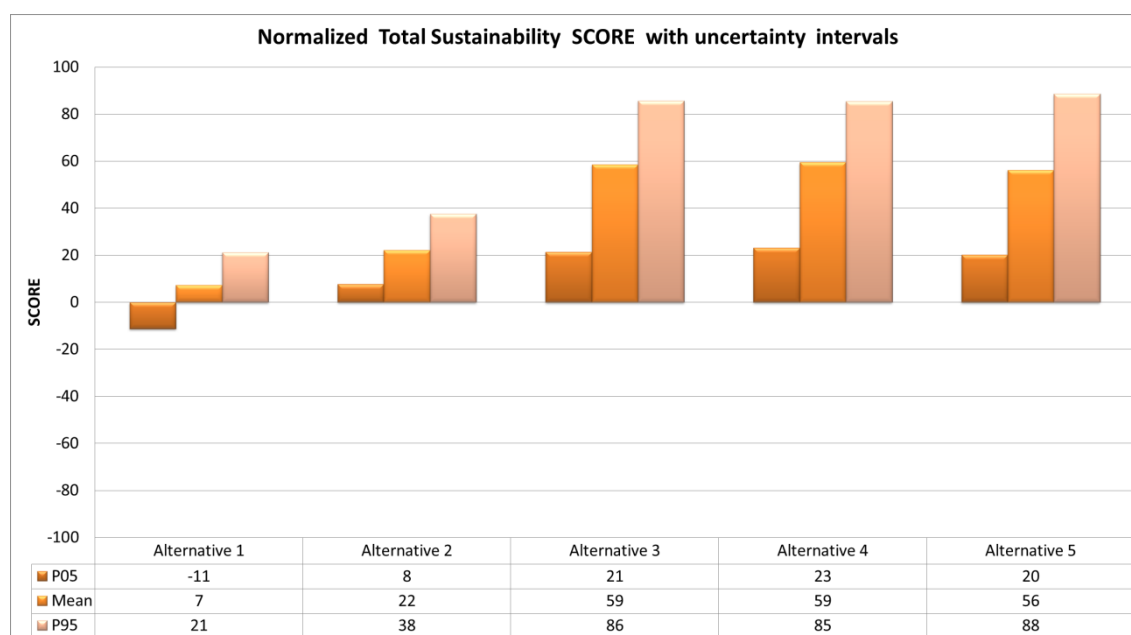
I detta avsnitt redovisas nyckelresultaten från SCORE-analysen med antagandet att naturgas, som är ett fossilt drivmedel, används vid den termiska anläggningen. Fullständiga resultat från analysen redovisas i Bilaga C. I *Figur 8-1* redovisas resultatet för scenario A för respektive hållbarhetsdomän: miljömässig, social och ekonomisk, samt den sammanvägda hållbarhetsbedömningen i form av ett s.k. normaliserat hållbarhetsindex.



Figur 8-1. Resultatet av SCORE-analysen i den miljömässiga, den sociala och den ekonomiska domänen samt det normaliserade hållbarhetsindexet, för Alternativ 1-5 i BT Kemi Södra området, scenario A.

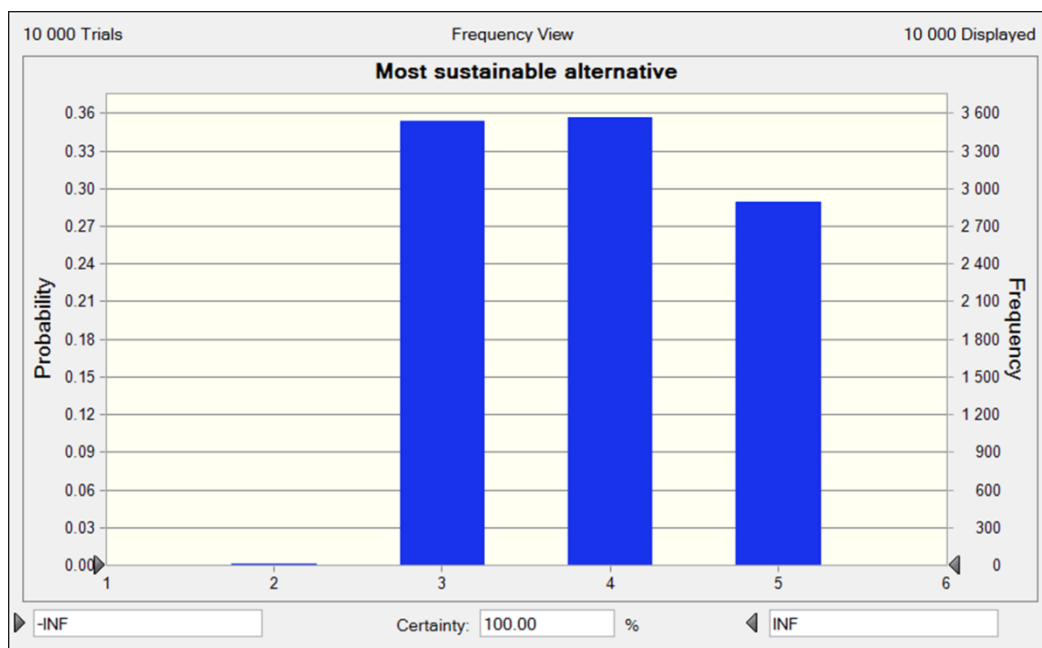
Alternativ 3, 4 och 5 får klart högst poäng i den sociala domänen och i den ekonomiska eftersom dessa alternativ är förknippade med stora positiva effekter i dessa domäner. I den miljömässiga får dock Alternativ 2 högst poäng, vilket beror på att de sekundära effekterna av urgrävning och transport är betydligt större för Alternativ 3, 4 och 5. Dessa sekundära effekter är givetvis mindre för Alternativ 1, men där är de positiva miljömässiga effekterna på platsen små i och med att mycket lite görs för att hantera spridning av föroreningen. Den sammanvägda bedömningen ger att hållbarhetsindexet för de olika alternativen varierar mellan 7 och 59 (teoretiskt möjligt intervall för hållbarhetsindex är -100 till +100). Alternativ 3, 4 och 5 får mycket lika totalt hållbarhetsindex, med ett förväntat värde som varierar mellan 56 och 59. Alternativ 3 och 4 som innebär något mindre omfattande urgrävning har något bättre förväntat hållbarhetsindex än Alternativ 5.

I Figur 8-2 visas osäkerheterna i det normaliserade hållbarhetsindexet (se Bilaga A) för de fem studerade åtgärdsalternativen. Grafen visar att osäkerheterna är betydande för samtliga alternativ. Beräkningarna visar dock att Alternativ 2-4 är med 100 % säkerhet mera hållbart än referensalternativet (dvs har ett hållbarhetsindex > 0), medan Alternativ 1 med ca 21 % säkerhet är sämre än referensalternativet.



Figur 8-2. Normaliserat hållbarhetsindex med osäkerhetsintervall för alternativ 1-5 i BT Kemi Södra området, scenario A.

Osäkerheterna för hållbarhetsindexet har beräknats med statistisk simulering (s.k. Monte Carlo-simulering), och förutom att få det osäkerhetsintervall som redovisas ovan, kan även sannolikheten för respektive alternativ att få högst hållbarhetsindex beräknas, se Figur 8-3. I Figur 8-3 ses att sannolikheten att Alternativ 1 eller 2 skulle vara det alternativ som får högst hållbarhetsindex är nära noll. Alternativ 3 och 4 är med ca 35 % respektive 36 % mest hållbara alternativ, medan Alternativ 5 är det mest hållbara alternativet med ca 28 % sannolikhet.

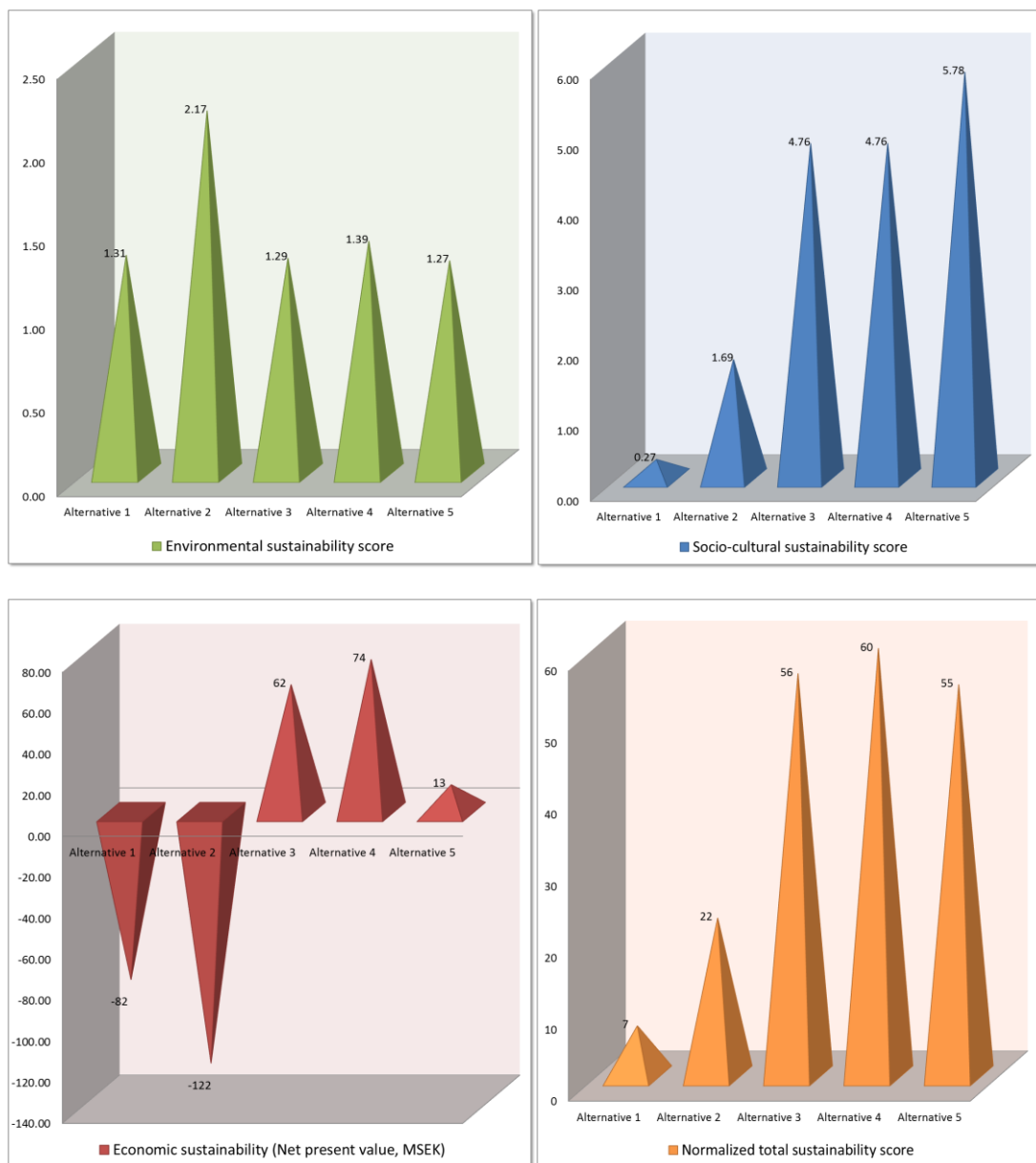


Figur 8-3. Sannolikheten för respektive åtgärdsalternativ att ha det högsta hållbarhetsindexet, scenario A.

Sammantaget för scenario A gäller att alternativ 3, 4 och 5 framstår som betydligt mer fördelaktiga än 1 och 2, eftersom både de sociala och de ekonomiska positiva effekterna uppväger de negativa sekundära miljöeffekterna.

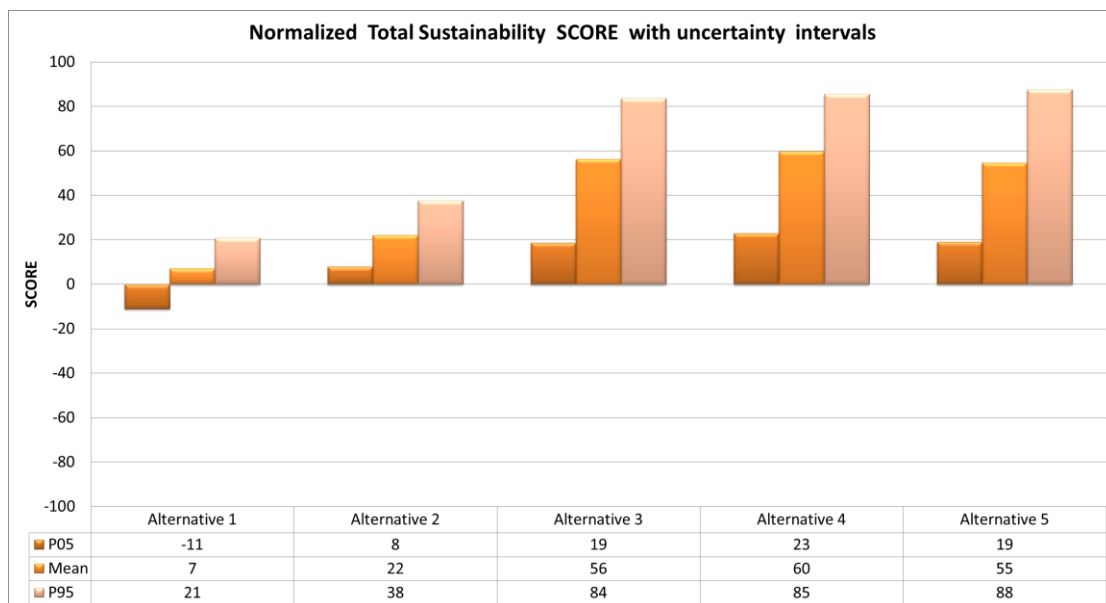
8.2 Scenario B – diesel i den termiska anläggningen

I detta avsnitt redovisas nyckelresultaten från SCORE-analysen med antagandet att diesel, som är ett fossilt drivmedel, används vid den termiska anläggningen. Fullständiga resultat från analysen redovisas i Bilaga C. I Figur 8-4 redovisas resultatet för scenario B för respektive hållbarhetsdomän: miljömässig, social och ekonomisk, samt den sammanvägda hållbarhetsbedömningen i form av ett normaliserat hållbarhetsindex. Resultatet är mycket likt det som visas för Scenario A ovan. Alternativ 3, 4 och 5 får höga poäng i den sociala domänen och i den ekonomiska, men får sämre i den miljömässiga (pga sekundära effekter av urgrävning och transport, där diesel inte ger så stor skillnad jämfört med fossil naturgas). Den sammanvägda bedömningen visar att hållbarhetsindexet för de olika alternativen varierar mellan 7 och 60. Skillnaden mellan Alternativen 3, 4 och 5 är mycket liten, det förväntade värdet på hållbarhetsindexet varierar mellan 55 och 60.



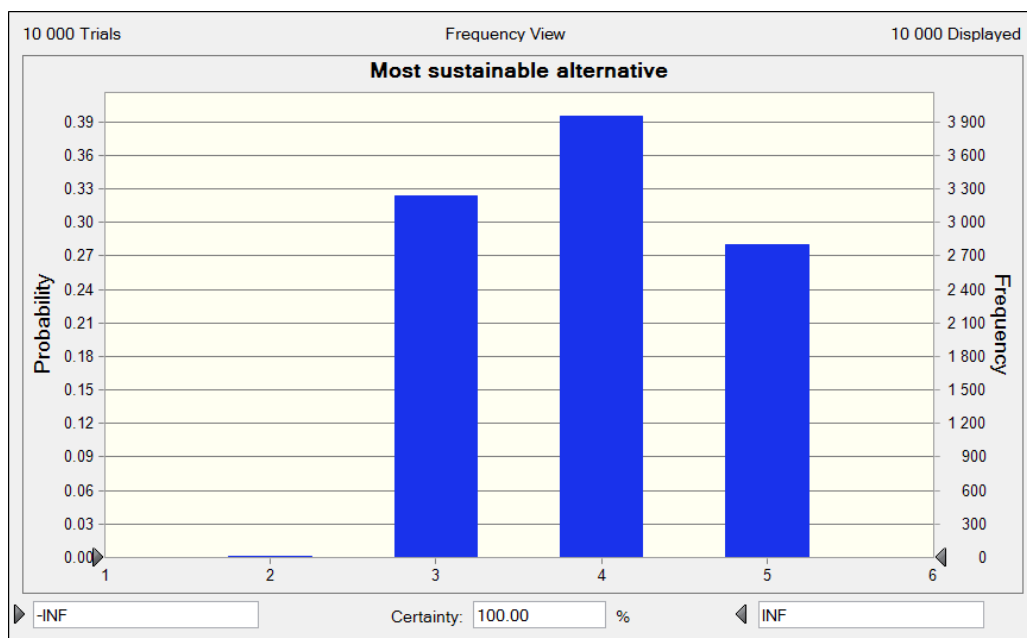
Figur 8-4. Resultatet av SCORE-analysen i den miljömässiga, den sociala och den ekonomiska domänen samt det normaliserade hållbarhetsindexet, för Alternativ 1-5 i BT Kemi Södra området, scenario B.

I Figur 8-5 visas osäkerheterna i det normaliserade hållbarhetsindexet med osäkerhetsintervall (se Bilaga A) för de fem studerade åtgärdsalternativen.



Figur 8-5. Normaliserat hållbarhetsindex med osäkerhetsintervall för alternativ 1-5 i BT Kemi Södra området, scenario B.

Sannolikheten att nå högst hållbarhetsindex har beräknats för respektive alternativ, se Figur 8-6. Diagrammet visar att sannolikheten (~40 %) är störst för att Alternativ 4, som innebär deponering, har högst hållbarhetsindex. Skillnaden gentemot Alternativen 3 och 5 är dock inte särskilt stor (~32 % respektive ~28 %).



Figur 8-6. Sannolikheten för respektive åtgärdsalternativ att ha det högsta hållbarhetsindexet, scenario B.

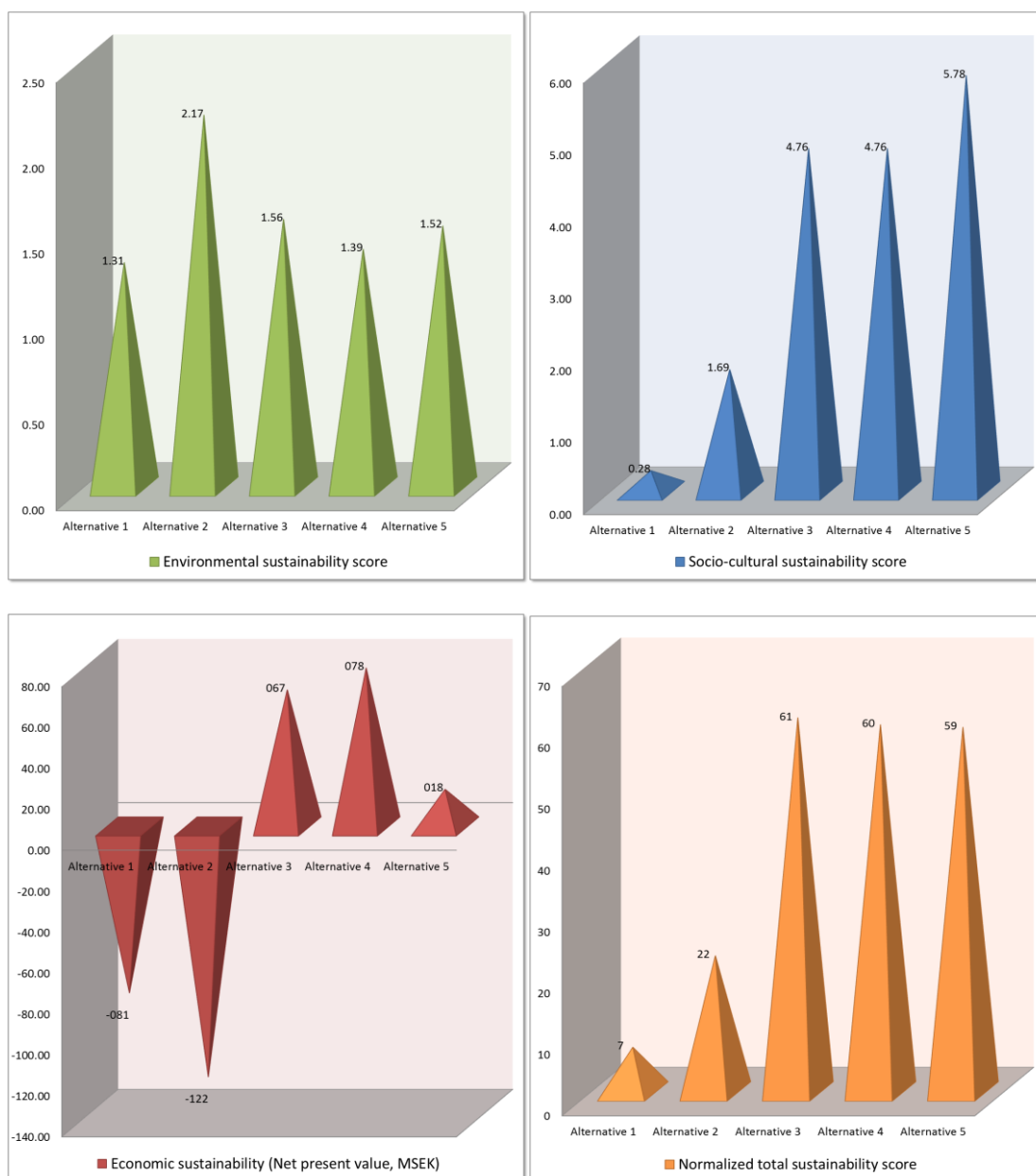
Sammantaget för scenario B gäller, som för scenario A, att alternativ 3,4 och 5 framstår som betydligt mer fördelaktiga än 1 och 2. Vid en jämförelse mellan Scenario A och B, framgår att de sekundära effekterna av diesel är något större än för naturgas, vilket medför att i Scenario B blir deponialternativet (Alt 4) något mer fördelaktigt.

8.3 Scenario C – etanolgas i den termiska anläggningen

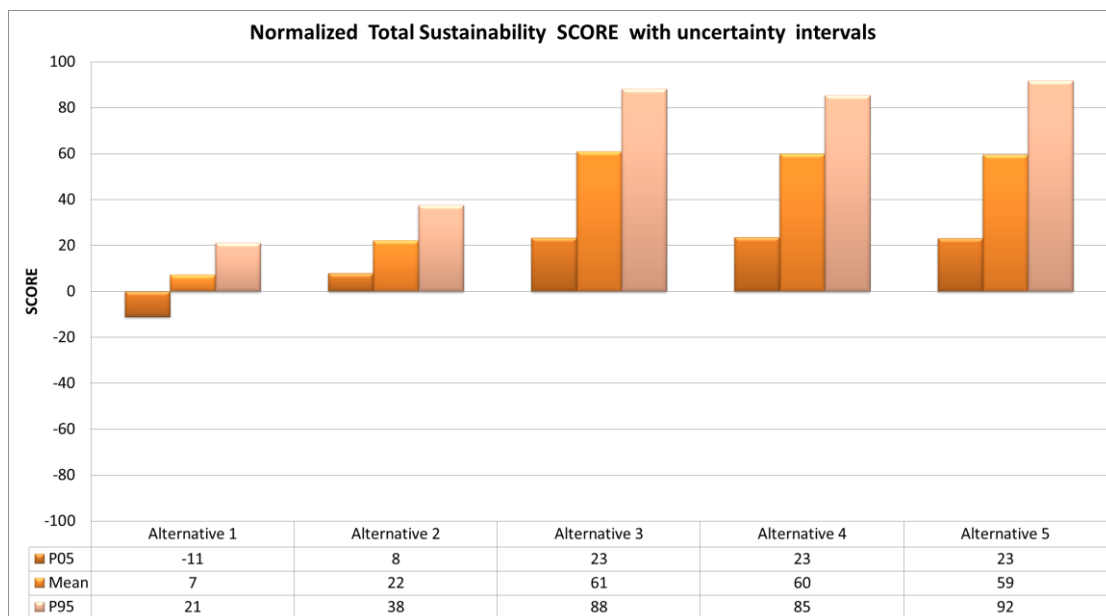
I detta avsnitt redovisas nyckelresultaten från SCORE-analysen med antagandet att etanolgas, som är ett förnybart drivmedel, används vid den termiska anläggningen. Fullständiga resultat från analysen redovisas i Bilaga C. I Figur 8-7 redovisas resultatet för scenario C för respektive hållbarhetsdomän: miljömässig, social och ekonomisk, samt den sammanvägda hållbarhetsbedömningen i form av normaliserat hållbarhetsindex.

Alternativ 3, 4 och 5 får höga poäng i den sociala domänen och klart positiva effekter i den ekonomiska domänen. Förnybar etanolgas som används i Alternativ 3 och 5 ger bättre resultat jämfört med fossil naturgas och diesel i den miljömässiga domänen. Den sammanvägda bedömningen ger en variation i hållbarhetsindexet för de olika alternativen mellan 7 och 61. Skillnaden mellan Alternativen 3, 4 och 5 är mycket liten, medelvärde på hållbarhetsindexet varierar endast mellan 59 och 61.

I Figur 8-8 visas osäkerheterna i det normaliserade hållbarhetsindexet med osäkerhetsintervall (se Bilaga A) för de fem studerade åtgärdsalternativen.

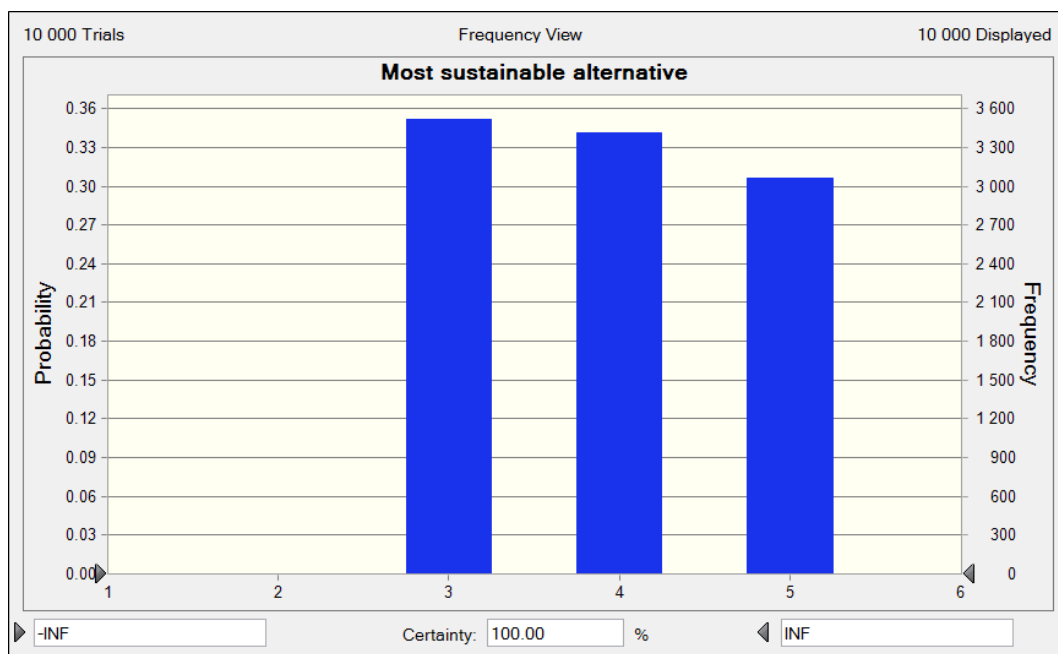


Figur 8-7. Resultatet av SCORE-analysen i den miljömässiga, den sociala och den ekonomiska domänen samt det normaliserade hållbarhetsindexet, för Alternativ 1-5 i BT Kemi Södra området, scenario C.



Figur 8-8. Normaliserat hållbarhetsindex med osäkerhetsintervall för alternativ 1-5 i BT Kemi Södra området, scenario C.

Osäkerheterna för hållbarhetsindexet har beräknats med statistisk simulering vilket möjliggör beräkning av sannolikheten att respektive alternativ har högst hållbarhetsindex, se Figur 8-9. Figuren visar att Alternativ 3 har högst sannolikhet för högsta hållbarhetsindex, men Alternativ 3, 4 och 5 skiljer sig väldigt lite åt.



Figur 8-9. Sannolikheten för respektive åtgärdsalternativ att ha det högsta hållbarhetsindexet, scenario C.

Sammantaget för scenario C gäller att grävalternativ 3, där man använder sig av en termisk anläggning som drivs med förnybar råvara är mest fördelaktigt, men skillnaderna mot Alt 4 och 5 är mycket små. Skillnaderna i resultat jämfört med scenarierna A och B beror på att de sekundära (negativa) miljöeffekterna av att driva den termiska anläggningen med förnybar etanolgas blir lägre än deponering eller att driva den termiska anläggningen med icke-förnybar råvara såsom fossil naturgas eller diesel.

Det även bör noteras att känsligheten i SCORE-resultaten med avseende på variationen i kostnader för drivmedlet som används i den termiska behandlingen inte har studerats. Eftersom dessa uppgifter inte kunnat fås fram har det antagits att oavsett bränsletyp är kostnadsbeloppet för genomförandet av termisk behandling lika med 1200 kr/ton (ÅU, 2016). Dock har olika bränslen olika energiinnehåll, t.ex. $10,75 \text{ kWh/m}^{31} - 10,85 \text{ kWh/l}^2 - 6,48 \text{ kWh/l}^3$ för respektive naturgas – diesel – etanolgas, och därmed förknippas de med olika bränsleåtgång och bränslekostnader. Exempelvis behövs 35-45 m³ naturgas (ca 75 kr), 35-40 l diesel (ca 450 kr) eller 55-65 l etanol gas (ca 650 kr) för att behandla 1 ton förorenade massor med en behandlingskapacitet på ca 10-15 ton/timme och ett energibehov för *ex-situ* termisk desorption på ca 350-450 kWh/ton⁴. Observera att bränslekostnader för etanolgas som drivmedel vid den termiska anläggningen är ca 6 och 9 gånger högre än för diesel respektive naturgas. Kostnaderna för de olika bränsletyperna och därmed den totala kostnaden för genomförandet av termisk behandling kan sannolikt variera kraftigt.

¹ s.19, http://agnatural.pt/documentos/ver/natural-gas-conversion-guide_cb4f0ccd80ccaf88ca5ec336a38600867db5aaf1.pdf

² Klimatkalkyl, trafikverket

³ http://www.ingo.se/sv_SE?gclid=CJ6d9fXBwMwCFeLOcgodXH8D0g

⁴ Energiåtgång har räknats ut med input från http://decsgroup.com/Waste_Managment.aspx.

9 Slutsatser och rekommendationer

De huvudsakliga slutsatserna från studien är:

- Samtliga åtgärder är förknippade med övervägande positiva effekter, vilket gäller för samtliga studerade scenarier. Generellt för alla scenarier gäller att Alternativen 1 och 2 har betydligt lägre hållbarhetsindex än Alternativen 3, 4 och 5 och att de först nämnda alternativen har försumbar sannolikhet att få det högsta hållbarhetsindexet. Alternativen 3, 4 och 5 uppvisar mycket högre hållbarhetsindex, men skillnaderna mellan alternativ 3, 4 och 5 är små.
- Åtgärder som innebär att föroreningar tas bort (Alt 3, 4 och 5) är förknippade med högre grad av hållbarhet eftersom dessa får mycket positiva effekter i den sociala och den ekonomiska domänen. Alternativ 1, som innebär att inga föroreningar avlägsnas men där förorenat vatten omhändertas och där området inhägnas, uppvisar en avsevärt lägre grad av social hållbarhet än övriga alternativ. Detta alternativ uppfyller inte heller alla åtgärds mål som är uppsatta för projektet.
- Åtgärderna är överlag förknippade med positiva miljöeffekter, både till följd av minskning av källföroreningen och till följd av åtgärdernas genomförande. De sekundära effekterna, till följd av utsläpp till luft, användning av icke-förnybara naturresurser och produktion av icke återvinningsbart avfall skiljer sig åt mellan alternativen, där åtgärder med liten omfattning av transporter (Alternativ 1 och 2) och utan termisk behandling är mera fördelaktiga. För åtgärder med omfattande transporter och termisk behandling (Alt 3, 4 och 5) kompenseras dock de negativa effekterna av mera positiva effekter till följd av att källföroreningen minskas.
- Om etanolgas, vilket är ett förnybart bränsle, används som energikälla för termisk behandling blir alternativen med termisk behandling de mest hållbara, men om fossila bränslen används indikerar hållbarhetsanalysen att det är mera fördelaktigt att köra de förorenade massorna till deponi. SCORE-analysen indikerar alltså att förnybara bränslen (Scenario C) bör användas ur hållbarhetssynpunkt och kan göra termisk behandling till den mest hållbara åtgärden. Skillnaderna mellan alternativen är dock små i alla tre scenarier. Etanolgas är även förknippat med högst kostnad och det är osäkert i dagsläget huruvida det finns termiska anläggningar som drivs med etanolgas.
- Enligt Teckomatorpsborna är det troligt att fastighetsvärdena på orten kommer att påverkas positivt av en urgrävning, men inte alls i lika hög grad av en inneslutning. En urgrävning ses som det alternativ som till sist kan råda bot på det stigma som förknippas med Teckomatorp på grund av BT Kemi-skandalen. I SCORE-analysen innebär detta en betydande nyttopost för urgrävningsalternativen i den ekonomiska analysen.
- Vad gäller avvägning mellan det mer omfattande grävalternativet (Alt 5) jämfört med Alternativ 3 och 4 ger SCORE-analysen inte några tydliga svar. Ur social synvinkel är Alternativ 5 bäst och ur ekonomisk synvinkel är alternativ 3 eller 4 bäst för alla scenarier. För att välja mellan de olika omfattningarna av grävning behöver man göra en värdering av vad man tycker är viktigast, det sociala perspektivet eller det ekonomiska perspektivet. Om

man viktar den sociala domänen som mycket viktig och den ekonomiska som ganska viktig, så får Alternativ 5 högst hållbarhetsindex och också störst sannolikhet att vara det alternativ som är högst rankat följt av Alternativ 3. Tvärtom, om man viktar den sociala domänen som ganska viktig men den ekonomiska som mycket viktig så blir Alternativ 3 rankat högst, följt av Alternativ 4. Exemplet är gjort för Scenario C, men resultatet borde inte skilja sig nämnvärt mellan scenarierna förutom eventuell annan rangordning mellan Alternativen 3 och 4.

- SCORE-analysen är förknippad med betydande osäkerheter i flera avseenden. Störst bidrag till osäkerheten kommer från åtgärdskostnaderna samt nyttoposten B2-B4. Åtgärdskostnaderna kan inte kvantifieras med högre grad av tillförlitlighet innan upphandlingsprocessen startat och osäkerheterna i nyttoposten B2-B4 är svår att minska, men tros dock vara en konservativ skattning.

De huvudsakliga rekommendationerna baserat på resultaten från SCORE-analysen är att välja schaktning som efterbehandlingsåtgärd (Alternativ 3, 4 eller 5) samt att göra en värdering av vad som är viktigast av ekonomisk hållbarhet och social hållbarhet. Vidare är det intressant att utreda dels möjligheterna till en termisk anläggning på nära håll, dels vilket drivmedel som används vid en termisk anläggning, och slutligen möjligheterna till att minimera transportsträckorna för eventuell deponering av massor istället för termisk behandling. Görs en vidare analys av dessa senare aspekter kan man koncentrera sig på att minimera sekundära effekter av transporter och behandling istället för att göra om hela SCORE-analysen.

10 Referenser

- Arbetsmiljöverket (2016). Arbetsorsakade besvär 2016. Arbetsmiljöstatistik Rapport 2016:3. Arbetsmiljöverket.
- Belton, V., and Stewart, T. J. (2002). Multiple Criteria Decision Analysis: An integrated Approach. Kluwer Academic Publishers.
- Brinkhoff, P. (2011). Multi-Criteria Analysis for Assessing Sustainability of Remedial Actions - Applications in Contaminated Land Development. A literature Review. Chalmers University of Technology, Department of Civil and Environmental Engineering. Report 2011:14. Gothenburg, Sweden
- Brännlund, R., Kriström, B. (2012). Miljöekonomi. Andra upplagan. Studentlitteratur, Lund.
- GfK (2009). Attitydundersökning – Teckomatorp, del 3. Rapport framtagen för Svalövs kommun. GfK Sverige AB, Lund.
- Kommunfakta Svalövs kommun (2013). Statistiska Centralbyrån, Örebro.
- Länsstyrelsen i Skåne län (2015). Bostadsmarknadsanalys för Skåne 2015 – 33 fönster till bostadsmarknaden i Skåne. Rapport 2015:21, Länsstyrelsen i Skåne län, Malmö.
- Naturvårdsverket (2009). Riskbedömning av förorenade områden. Modellbeskrivning och vägledning. Rapport 5976, Naturvårdsverket, Stockholm.
- Norrman, J., Söderqvist, T. (2013). I fokus: Hållbar sanering av förorenade områden. Tankar hos myndighetspersoner och allmänheten. Chalmers University of Technology, Department of Civil and Environmental Engineering. Report 2013:4. Gothenburg, Sweden.
- Rosén, L., Söderqvist, T., Back, P.E., Soutukorva, Å., Brodd, P., Grahn, L. (2009). Multikriterieanalys (MKA) för hållbar efterbehandling av förorenade områden. Metodutveckling och exempel. Programmet Hållbar Sanering. Naturvårdsverket rapport. 5891. Naturvårdsverket. Stockholm.
- Rosén, L., Törneman, N., Kinell, G., Söderqvist, T., Soutukorva, Å., Forssman, I., Thureson, C. (2014). Utvärdering av efterbehandling av förorenade områden. Rapport 6601, Naturvårdsverket, Stockholm.
- Rosén, L., Back, P.-E., Söderqvist, T., Norrman, J., Brinkhoff, P., Norberg, T., Volchko, Y., Norin, M., Bergknut, M., Döberl, G. (2015). SCORE: A novel multi-criteria decision analysis approach to assessing the sustainability of contaminated land remediation. *Science of the Total Environment* 511: 621–638.
- Sweco (2011). BT Kemi Efterbehandling, Skede: Genomförande, Södra området. Huvudstudie avseende södra området. Uppdragsnummer 1270092700. MALMÖ 2010-02-12, rev. 2011-01-27.
- Söderqvist, T., Brinkhoff, P., Norberg, T., Rosén, L., Back, P.-E., Norrman, J. (2015). Cost-benefit analysis as a part of sustainability assessment of remediation alternatives for contaminated land. *Journal of Environmental Management* 157: 267-278.

- Trafikverket, 2016. Samhällsekonomiska principer och kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 6.0. <http://www.trafikverket.se/ASEK>.
- University of Tennessee Research Corporation (2007). An Introduction to Spatial Analysis and Decision Assistance (SADA. User's Guide, v. 4.1. Tillgänglig på <http://www.sadaproject.net/> (2016-02-23)
- Åtgärdsutredning (2016). Åtgärdsutredning, efterbehandling av Södra området. Svalövs kommun. BT Kemi Efterbehandling. Rapport, Koncept 2016-03-15.

11 Bilagor

A. BERÄKNING AV HÅLLBARHETSINDEX

Viktning i SCORE

Beräkning av normaliserat hållbarhetsindex

Osäkerhetsanalys i SCORE

B. STÖDJANDE MATRISER FÖR MILJÖMÄSSIG ANALYS

C. RESULTAT SCORE-ANALYS

D. BERÄKNINGAR AV LUFTUTSLÄPP AV VÄXTHUSGASER OCH ANDRA EMISSIONER

E. STÖDJANDE MATRISER FÖR SOCIAL ANALYS

F. PROGRAM FÖR SOCIAL-EKONOMISK WORKSHOP

G. ENKÄT TILL ALLMÄNHETEN

H. SVAR PÅ ÖPPNA FRÅGOR I ENKÄTEN TILL ALLMÄNHETEN

I. EKONOMISK ANALYS

A. Beräkning av hållbarhetsindex

Viktning i SCORE

Vikten (I) för varje nyckelkriterium k ($k = 1 \dots K$) i domän D uttrycks med ett numeriskt värde enligt följande skala: inte relevant=0, viss betydelse=1, betydelsefull=2, mycket betydelsefull=3. Samma skala gäller för viktning av sub-kriterier och domäner. Vikten för varje nyckelkriterium beräknas enligt:

$$w_{k,D} = \frac{I_{k,D}}{\sum_{k=1}^K I_{k,D}} . \quad (\text{Formel A-1})$$

Vikten för varje sub-kriterium beräknas enligt:

$$w_{j,k} = \frac{I_{j,k}}{\sum_{j=1}^J I_{j,k}} , \quad (\text{Formel A-2})$$

där I är vikten för varje sub-kriterium j ($j=1 \dots J$) i nyckelkriteriet k ($k=1 \dots K$).

Den beräknade vikten för varje sub- och nyckelkriterium har ett värde mellan 0 och 1. Summan av vikterna för alla nyckelkriterier i en domän är lika med 1 och summan av alla sub-kriterier för ett nyckelkriterium är också lika med 1. För den ekonomiska domänen sker viktningen genom att kostnads- och nyttoposter kvantifieras så långt möjligt.

Beräkning av normaliserat hållbarhetsindex

För varje EBH-alternativ i ($i=1 \dots N$) görs en sammanvägning av poäng i varje domän, D , till ett hållbarhetsindex, H , med vad som benämns *linjär additiv MKA-metod*:

$$H_{D,i} = \sum_{k=1}^K w_{k,D} \sum_{j=1}^J w_{j,k,D} Z_{j,k,D} \quad (\text{Formel A-3})$$

där w_j är en vikt av ett sub-kriterium j ($j=1 \dots J$), i är nyckelkriterium k ($k=1 \dots K$) och Z är ett poäng för ett sub-kriterium j . Observera att (Formel A-3) endast gäller den miljömässiga och den sociala domänerna.

Slutligen beräknas för varje EBH-alternativ i ($i=1 \dots N$) ett normaliserat hållbarhetsindex, H , enligt följande:

$$H_i = 100 \left[\frac{W_E \frac{H_{E,i}}{\text{Max}[\text{Max}(H_{E,1..N}); |\text{Min}(H_{E,1..N})|]} + W_{SC} \frac{H_{S,i}}{\text{Max}[\text{Max}(H_{S,1..N}); |\text{Min}(H_{S,1..N})|]}}{+ W_{NPV} \frac{NPV_i}{\text{Max}[\text{Max}(NPV_{1..N}); |\text{Min}(NPV_{1..N})|]}} \right]$$

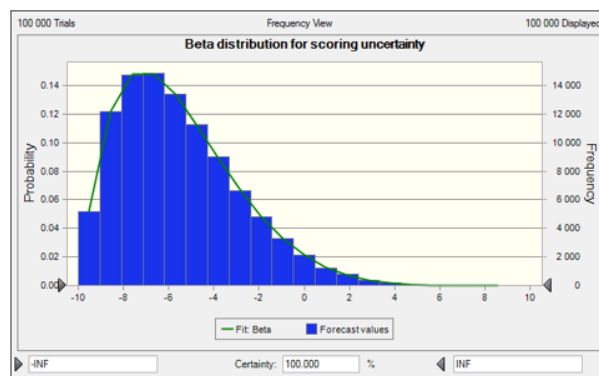
(Formel A-4)

där H_E är ett viktat betyg i den miljömässiga domänen, H_S är ett viktat betyg i den sociala domänen, NPV är ett nettonuvärde, och W är vikten för varje hållbarhetsdomän. Vikterna på domännivån tilldelas på samma sätt som för nyckelkriterier och sub-kriterier i den miljömässiga och den sociala domänerna. Det normaliserade hållbarhetsbetyget har ett värde mellan -100 och +100, där ett positivt betyg indikerar att alternativet bidrar till en hållbar utveckling, d.v.s. alternativet förväntas leda till mer positiva än negativa effekter. Det är viktigt att poängtera att det normaliserade hållbarhetsbetyget tillhandahåller en relativ ranking av alternativen.

Osäkerhetsanalys i SCORE

Osäkerheter i poäng bedöms i tre steg: (1) val av typ av fördelning för poäng (endast positiva effekter är möjliga, endast negativa effekter är möjliga, alla effekter är möjliga), (2) bedömning av den mest troliga poängen, samt (3) bedömning av osäkerhetsnivå i poängsättningen (låg, måttlig, hög). Detta resulterar i en osäkerhetsfördelning (betafördelning) för det aktuella kriteriet (Figur A-A-1). I den ekonomiska domänen används lognormal-fördelningar för att representera osäkerheter i nuvärden av kostnader och nyttor (låg, måttlig, hög), se Söderqvist et al., (2015) för detaljer.

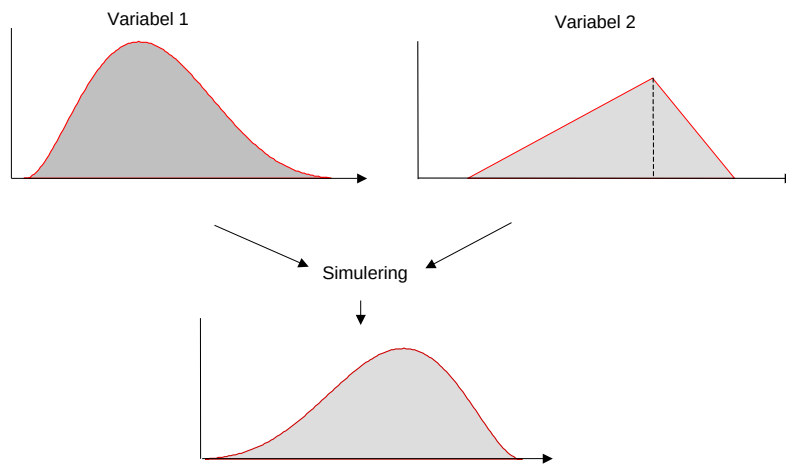
- Vilka poäng är möjliga?
- Vilken är den mest troliga poängen?
- Hur osäker är bedömningen?



Alternative 1				
Key criteria	Sub-criteria	Dist Type	Effect	Uncertainty
E1: Soil	Ecotoxicological risk SC On-site A1	No negative scores possible	4	Low
	Ecotoxicological risk RA On-Site A1	No positive scores possible	-2	Medium
	Soil Functions RA On-Site A1	All scores possible	8	Low

Figur A-A-1. Beskrivning av osäkerheter i poängsättningen av kriterier i den miljömässiga och den sociala domänerna.

Genom statistisk simulering (Monte Carlo) kan en osäkerhetsfördelning också för den sökta storheten, exempelvis hållbarhetsindex, uppskattas (se principiell beskrivning i Figur A-A-2).



Figur A-A-2 Principiell beskrivning av statistisk simulering.

Ur fördelningen för slutresultatet, exempelvis hållbarhetsindex, kan bl.a. väntevärdet (representerat av fördelningens medelvärde), det mest troliga värdet, medianvärdet (50-percentilen), det lägsta rimliga värdet (exempelvis 5-percentilen) och det högsta rimliga värdet (exempelvis 95-percentilen) utläsas. Intervallet mellan två percentiler kallas prediktionsintervall, exempelvis det 90-procentiga prediktionsintervallet mellan 5- och 95-percentilen.

Utifrån simuleringarna kan också känslighetsanalyser utföras för att identifiera vilka kriterier eller kostnads-nyttoposter som har störst betydelse för osäkerheten i beräkningarnas utfall. Detta ger information om vilka kriterier eller kostnads-nyttoposter som bör vara mest angelägna att studera vidare i syfte att nå en säkrare skattning av hållbarheten för de studerade alternativen.

B. Stödjande matriser för miljömässig analys

Key Criterion E1 A: Ecotoxicological Risk

This criterion is relevant to **on-site** effects with respect to the **remedial action** and **source contamination**.

1. Scoring guide

Very negative effect: -6 to -10	Negative effect: -1 to -5	No effect: 0	Positive effect: +1 to +5	Very positive effect: +6 to +10
Substantial increase in ecotoxicological risk levels.	Increase in ecotoxicological risk levels.	No effects on ecotoxicological risk levels.	Reduction of ecotoxicological risk levels.	Substantial reduction of ecotoxicological risk levels.
<i>Example, Remedial action:</i> - Highly contaminated soil or waste is stored in an uncontaminated portion of the site without protection, causing substantially increased risks for the soil ecosystem.	<i>Examples, Remedial action:</i> - Toxic soil or waste is stored in an uncontaminated portion of the site without protection causing substantially increased risks for the soil ecosystem.	<i>Example, Remedial action:</i> No effects on ecotoxicological risk levels. <i>Example, Source contamination :</i> No effects on ecotoxicological risk levels.	<i>Examples, Source contamination:</i> - Reduced contaminant concentrations and contaminant mass in soil. - Installing barriers between contaminated layers of soil and surficial soil ecosystems . - Elevation of land surface, providing for establishment of soil ecosystem with reduced exposure to contaminants in deeper soil layers.	<i>Examples, Source contamination:</i> - Substantially reduced contaminant concentrations and contaminant mass in soil. - Installing barriers between contaminated layers of soil and surficial soil ecosystems . - Elevation of land surface, providing for establishment of soil ecosystem with reduced exposure to contaminants in deeper soil layers.

2. Key questions and sources of information

Key questions: Ecotoxicological risk in soil - Has any ecotoxicological risk assessment been performed? - Have sensitive species been identified? - What is the protection value of identified species? - How is the soil and the ecosystems affected by the contaminants? - Are there plants and flowers that are affected by the contaminants? - Are there other organisms above ground that can be affected by the contaminants, for example by bioaccumulation and biomagnification?	Key questions: Remediation - Does the remediation introduce new risks, e.g an additional contaminant source? - What part of the soil system will be affected by the remediation? - What physical and chemical attributes are governing the exposure conditions for soil organisms at the site?	Key political environmental goals: - A Non-Toxic Environment - A Rich Diversity of Plant and Animal Life
Sources of information: - Risk Assessment reports. - Environmental Impact Assessments (EIA). - Contaminated land investigation reports.		

3. The remedial actions' effects on ecosystems: Ecotoxicological risk

Components	Remedial action	Source contamination
Change in: • Source contamination	• Introduction of new contamination sources in the remedial action. • Introduction of new contamination sources due to accidental release of contaminants during storage/treatment/transport.	• Reduction of contaminant concentration. • Reduction of contaminant mass.
Change in: • Exposure pathways	New exposure pathways are created, e.g. during phytoextraction contaminants uptaken from the soil and translocated to shoots and leaves can become available to the biota through a food web.	Reduced exposure to biota, e.g. due to: • reduced contaminant concentration at contamination source, • reduced contaminant mass at contamination source.

4. Scoring matrix - Example: Excavation and disposal of contaminated soil

	On-site		Off-site	
Remedial action	Score: -4	Motivation: Contaminated soil is planned to be temporarily stored in an uncontaminated section of the site, introducing a possible increase in ecotoxicological risk in this area.	Score: 0	Motivation: Off-site effects during remediation are usually not assessed for ecotoxicological risks.
	Score: +8	Motivation: A long-term positive effect is expected for the soil ecosystem because most of the source contamination is removed by excavation. The remediation results in acceptable risk levels for ecosystems across the entire site area.	Score: 0	Motivation: Not relevant.
Source contamination				

Key Criterion E1 B: Soil Functions

This criterion is primarily relevant to **on-site** effects with respect to the **remedial action**. The scoring is evaluated using the Soil Quality Indicator Assessment in the Soil Function Box.

1. Scoring guide

Very negative effect: -6 to -10	Negative effect: -1 to -5	No effect: 0	Positive effect: +1 to +5	Very positive effect: +6 to +10
Very negative impact on soil quality with very negative effects on ecosystem functions.	Impact on soil quality with negative effects on ecosystem functions.	No or negligible effects on soil quality and ecosystem functions.	Impact on soil quality leading to positive effects on ecosystem functions.	Very positive impact on soil quality leading to very positive effects on ecosystem functions.
<i>Examples, Remedial action:</i> Substantial degradation of soil quality, from Good to Poor quality according to the Soil Quality Indicator Assessment, e.g. by: - Substantial change of pH to far outside boundaries for good soil quality. - Depletion of nutrients. - Substantial compaction. - Change in texture from e.g. clayey soil to crushed rock materials.	<i>Examples, Remedial action:</i> Degradation of soil quality, from Good to Moderate or from Moderate to Poor according to the Soil Quality Indicator Assessment, e.g. by: - Change of pH to near the boundaries for good soil quality. - Reduction of nutrient content. - Compaction. - Change in texture from e.g. clayey soil to soil with a high content of coarse materials.	<i>Examples, Remedial action:</i> No change in soil quality according to the Soil Quality Indicator Assessment.	<i>Examples, Remedial action:</i> Improvement of soil quality, from Moderate to Good or from Poor to Moderate according to the Soil Quality Indicator Assessment, e.g. by: - Change of pH to boundaries for good soil quality. - Improvement of nutrient content. - Reduced compaction. - Change in texture from e.g. soil with a high content of coarse materials to clayey soil.	<i>Examples, Remedial action:</i> Substantial improvement of soil quality, from Poor to Good according to the Soil Quality Indicator Assessment, e.g. by: - Substantial change of pH from far outside the boundaries for good soil quality into boundaries for good soil quality. - Substantial improvement of nutrient content. - Reduced compaction from highly compacted ground to compaction conditions of high quality soil. - Change in texture from e.g. crushed rock materials to clayey soil.

2. Key questions and sources of information

Key questions: Soil Functions - Has any biological inventory been performed? - Have sensitive species been identified? - How is the soil and the ecosystems affected by the contaminants? - What is the protection value of identified species in the soil system? - Is it relevant to assess effects on the part of the soil system that is removed?	Key questions: Remediation - What part of the soil system will be affected by the remediation? - How does the remediation affect the living conditions for soil organisms at the site? - What physical and chemical attributes are governing the living conditions for soil organisms at the site?	Key political environmental goals: - A Non-Toxic Environment - A Rich Diversity of Plant and Animal Life
Sources of information: - Environmental Impact Assessments (EIA). - Contaminated land investigation reports. - Municipal planning documents. - Risk Assessment reports.		

3. The remedial actions' effects on ecosystems: Soil Functions

Components	Source contamination
Change in: • Physical and chemical attributes	Changes in: • Soil texture • Content of coarse material • Organic matter • Available water content • pH • Potentially mineralizable nitrogen • Extractable phosphorus

4. Scoring matrix - Example: Excavation and disposal of contaminated soil

On-site		Off-site		
Remedial action	Score: +7	Motivation: A long-term positive effect is expected for the soil functions because the soil quality is improved from Poor to Good by the removal of the heavily compacted soil and refilling with clayey soil of high nutrient content with favorable texture.	Score: 0	Motivation: Not relevant.
	Score: 0	Motivation: Not relevant.	Score: 0	Motivation: Not relevant.
Source contamination				

Key Criterion E2: Physical Impact on Flora and Fauna

This criterion is relevant to **on-site** effects with respect to the **remedial action**.

1. Scoring guide

Very negative effect: -6 to -10	Negative effect: -1 to -5	No effect: 0	Positive effect: +1 to +5	Very positive effect: +6 to +10
Very negative physical impact on living conditions for flora and fauna at the site	Negative physical impact on living conditions for flora and fauna at the site	No physical impact on living conditions for flora and fauna at the site	Positive physical impact on living conditions for flora and fauna at the site	Very positive physical impact on living conditions for flora and fauna at the site
<i>Examples, Remedial action:</i> - Cutting down of rare trees with high protection value. - Substituting a flora with high protection value with a monoculture vegetation during phytoremediation. - Removal of nesting ground for rare birds with high protection value.	<i>Examples, Remedial action:</i> - Cutting down of rare trees with protection value. - Substituting a flora with protection value with a monoculture vegetation during phytoremediation. - Removal of nesting ground for rare birds with protection value.	<i>Example, Remedial action</i> No physical disturbances on any species with protection value.	<i>Example, Remedial action:</i> - Phytoremediation or soil amendment results in increased biodiversity in the soil system.	<i>Example, Remedial action:</i> - Phytoremediation or soil amendment results in substantially increased biodiversity in the soil system.

2. Key questions and sources of information

Key questions: Flora and fauna - Has any biological inventory been performed? - Have sensitive species been indentified? Note: The source contaminations' effect on flora and fauna are assessed in E1A.	Key questions: Remediation - What type of land clearance activities can be expected for the specific remedial actions? - How do the remediation alternatives affect the physical environment for plants and animals at the site?	Key political environmental goals: - A Non-Toxic Environment - A Rich Diversity of Plant and Animal Life
Sources of information: - Environmental Impact Assessments (EIA). - Contaminated land investigation reports. - Municipal planning documents. - Environmental inventories and mappings of protected species. - Risk Assessment reports.		

3. The remedial actions' effects on ecosystems: Flora and fauna

Components	Remedial action
Change in: • Biota	• Valuable flora is affected • Valuable fauna is affected • Foreign species are introduced

4. Scoring matrix - Example: Excavation and disposal of contaminated soil

		On-site		Off-site	
Remedial action	Score:	-9	Motivation: Trees of high protection value growing at the remediation site are cut down and disposed.	Score:	0
	Motivation:	Not relevant.		Motivation:	Not relevant.
Source contamination	Score:	0		Score:	0
	Motivation:			Motivation:	Not relevant.

Key Criterion E3: Groundwater

This criterion is relevant to **on-site** and **off-site** effects with respect to the **remedial action** and **source contamination**.

1. Scoring guide

Very negative effect: -6 to -10	Negative effect: -1 to -5	No effect: 0	Positive effect: +1 to +5	Very positive effect: +6 to +10
Extensive degradation of groundwater quality or groundwater conditions with strong negative impact on ecosystem functions.	Degradation of groundwater quality or groundwater conditions with negative impact on ecosystem functions.	No or negligible effects on groundwater quality or groundwater conditions.	Improvement of groundwater quality or groundwater conditions with positive impact on ecosystem functions.	Extensive improvement of groundwater quality or groundwater conditions with strong positive impact on ecosystem functions.
<i>Example, Remedial action:</i> Extensive degradation of groundwater quality on-site due to increased leakage of contaminants from stockpiles of contaminated soil. <i>Example, Source contamination:</i> Extensive degradation of groundwater quality off-site due to uncontrolled flow of contaminated groundwater when a clay barrier is installed in the groundwater zone.	<i>Example, Remedial action:</i> Degradation of groundwater quality on-site due to increased leakage of contaminants from stockpiles of contaminated soil. <i>Example, Source contamination:</i> Degradation of groundwater quality off-site due to uncontrolled flow of contaminated groundwater when a clay barrier is installed in the groundwater zone.	<i>Example, Remedial action:</i> The remediation will have a small but insignificant effect on contaminant concentration in groundwater.	<i>Example, Remedial action:</i> Reduced leakage of contaminants due to reduced infiltration during the remediation (the site is partly covered). <i>Example, Source contamination:</i> Reduced contaminant concentration in groundwater after installation of a reactive transport barrier in the groundwater zone.	<i>Example, Remedial action:</i> Leakage of contaminants to the groundwater is largely eliminated remedial action (the site is completely covered). <i>Example, Source contamination:</i> Strongly reduced contaminant concentrations and contaminant mass in groundwater after pump-and-treat remediation.

2. Key questions and sources of information

Key questions: Groundwater - What is the geology of the area (soil and bedrock)? - How can the groundwater system be conceptualized (recharge, flow, important fracture systems in bedrock, discharge, recipient etc.)? - How does the local groundwater affect ecosystem functions?	Key questions: Remediation - Does the remediation introduce new risks (additional contaminant sources)? - Does the remediation open up new transport pathways for the contaminants? - How are groundwater levels and flow paths affected by the remediation? - Does the remediation increase the exposure risk for the receptor? - What physical and chemical attributes are contributing to the risk for the receptor?	Key political environmental goals: - Good-Quality Groundwater - A Non-Toxic Environment
Sources of information: - Soil and rock maps from the Geological Survey. - Hydrogeological maps and databases from the Geological Survey, including maps of water resources and chemical and physical status of the groundwater. - Hydrogeological and geotechnical investigations in the area. - Environmental Impact Assessments (EIA). - Contaminated land investigation reports. - Risk Assessment reports. - The Water Authority: Water maps, classification of water resources and water drainage basins.		

3. The remedial actions' effects on ecosystems: Groundwater

Abiotic components	Remedial action	Source contamination
Change in: • Source contamination	• Introduction of new contamination sources in the remedial action. • Introduction of new contamination sources due to accidental release of contaminants during storage/treatment/transport.	• Reduction of contaminant concentration. • Reduction of contaminant mass.
Change in: • Transport pathway	• New transport pathways are created, e.g. during excavation of soil in the groundwater zone. • Old transport pathways are blocked, e.g. changed groundwater flow during pump-and-treat.	Reduced contaminant transport, e.g. due to: • reduced groundwater recharge at contamination source • installed transport barriers in the groundwater zone
Change in: • Physical and chemical attributes	• Turbidity • Groundwater level • Groundwater flow • Temperature • pH • Electric conductivity • Nutrients	• Turbidity • Groundwater level • Groundwater flow • Temperature • pH • Electric conductivity • Nutrients
Biotic components		
Change in: • Biota	• Valuable flora in discharge areas is disturbed • Valuable fauna in discharge areas is disturbed • Foreign species are introduced	• Valuable flora in discharge areas is disturbed • Valuable fauna in discharge areas is disturbed • Foreign species are introduced

4. Scoring matrix - Example: Excavation of contaminated soil below the groundwater table

On-site		Off-site	
Remedial action	Score: -3 Motivation: The remedial action is expected to have a negative impact on the groundwater quality on-site. The reason is that contaminated soil is excavated under the groundwater table. Contaminants will then be mobilized and the contaminant concentration in the groundwater increases.	Source contamination	Score: +8 Motivation: The contaminant concentration in the groundwater on-site is expected to be significantly lower when the remedial action is completed. The reason is that the contaminant source in the soil is more or less completely removed.
Remedial action	Score: +4 Motivation: Transport of contaminated groundwater to an off-site aquifer is reduced during the remedial action. The reason is that the flow pattern is changed when groundwater is pumped.	Source contamination	Score: +5 Motivation: The discharging groundwater off-site is expected to have lower concentration after the remedial action. The reason is that the contaminant concentration will be significantly reduced in the groundwater on-site, and the flow is directed to the discharge area.

Key Criterion E4: Surface Water

This criterion is relevant to **on-site** and **off-site** effects with respect to the **remedial action** and **source contamination**.

1. Scoring guide

Very negative effect: -6 to -10	Negative effect: -1 to -5	No effect: 0	Positive effect: +1 to +5	Very positive effect: +6 to +10
Severe impact on the surface water conditions with strong negative effects on ecosystem functions.	Impact on the surface water conditions with negative effects on ecosystem functions.	No or negligible effects on surface water conditions.	Impact on surface water conditions leading to positive effects on ecosystem functions.	Impact on surface water conditions leading to strong positive effects on ecosystem functions.
<i>Example, Remedial action:</i> Severe degradation of surface water quality due to increased leakage of contaminants from stockpiles of contaminated soil. <i>Example, Remedial action:</i> Strong negative impact on surface water quality due to high turbidity caused by excavation of contaminated soil/sediments in water. <i>Example, Source contamination:</i> Strong negative impact on ecosystem functions due to reduced water levels and water flow in the surface water.	<i>Example, Remedial action:</i> Negative effects on surface water quality due to increased leakage of contaminants from stockpiles of contaminated soil. <i>Example, Remedial action:</i> Negative impact on surface water quality due to high turbidity caused by excavation of contaminated soil/sediment in water. <i>Example, Source contamination:</i> Negative impact on ecosystem functions due to reduced water levels and water flow in the surface water.	<i>Example, Remedial action:</i> The remediation will have a small effect on contaminant concentrations in groundwater. However, the corresponding effect on the concentration in surface water is negligible.	<i>Example, Remedial action:</i> Improved surface water quality due to reduced outflow of contaminated groundwater during pump-and-treat of groundwater. <i>Example, Source contamination:</i> Improved surface water quality after installation of a reactive barrier in the groundwater zone. <i>Example, Source contamination:</i> Improved surface water quality due to an installed erosion barrier that reduces transport of contaminated particles to the surface water.	<i>Example, Remedial action:</i> Strongly improved surface water quality due to reduced outflow of contaminated runoff water during the remediation. <i>Example, Source contamination:</i> Strongly improved surface water quality due to removal of highly contaminated sediment that previously affected the water quality. <i>Example, Source contamination:</i> Strongly improved surface water quality due to an installed erosion barrier that reduces transport of contaminated particles to the surface water.

2. Key questions and sources of information

Key questions: Surface water - What type is the recipient? - How can the contaminants reach the recipient (transport pathways)? - How and where can dilution occur? - What is the sensitivity of the recipient? How is the surface water and the ecosystems affected by the contaminants? - What is the protection value of the recipient?	Key questions: Remediation - Does the remediation introduce new risks (additional contaminant sources or transport pathways)? - Does the remediation open up new transport pathways for the contaminants? - Does the remediation increase the exposure risk for the receptor? - What physical attributes are contributing to the risk for the receptor?	Key political environmental goals: - A Non-Toxic Environment - A Rich Diversity of Plant and Animal Life - Flourishing lakes and streams - A Balanced Marine Environment, Flourishing Coastal Areas and Archipelagos
Sources of information: - County authority, Forestry and Municipal inventories and databases. - Municipal planning documents. - Environmental Impact Assessments (EIA). - Contaminated land investigation reports. - Risk Assessment reports. - The Water Authority: Water maps, classification of water resources and water drainage basins.		

3. The remedial actions' effects on ecosystems: Surface water

Abiotic components	Remedial action	Source contamination
Change in: • Source contamination	• Introduction of new contamination sources in the remedial action. • Introduction of new contamination sources due to accidental release of contaminants during storage/treatment/transport.	• Reduction of contaminant concentration. • Reduction of contaminant mass.
Change in: • Transport pathway	• New transport pathways are created, e.g. during excavation of soil adjacent to the surface water. • Old transport pathways are blocked, e.g. reduced discharge of groundwater to the surface water during pump-and-treat.	Reduced contaminant transport to the surface water, e.g. due to: • reduced groundwater recharge at contamination source, • installed transport barriers in the groundwater zone, • installed erosion barriers in the surface water.
Change in: • Physical and chemical attributes	• Turbidity • Water level • Stream flow • Retention time • Temperature • pH • Electric conductivity • Nutrients	• Turbidity • Water level • Stream flow • Retention time • Temperature • pH • Electric conductivity • Nutrients
Biotic components		
Change in: • Biota	• Valuable flora is disturbed • Valuable fauna is disturbed • Foreign species are introduced	• Valuable flora is disturbed • Valuable fauna is disturbed • Foreign species are introduced

4. Scoring matrix - Example: Installation of an erosion barrier in the surface water

On-site		Off-site	
Remedial action	Score: -3	Motivation: The remedial action is expected to have some negative impact on the surface water quality on-site. The reason is that contaminated soil can be eroded during the installation work.	Score: 0 Motivation: The contaminant concentration in the surface water on-site will be diluted and no negative effects are expected for the downstream ecosystems.
	Score: +5	Motivation: The contaminant concentration in the surface water on-site is expected to be lower when the erosion barrier is installed. The reason is that the contaminant source cannot be eroded by the stream.	Score: +4 Motivation: A long-term positive effect is expected for the downstream ecosystems when the contaminant concentration in the surface water is reduced.
Source contamination			

Key Criterion E5: Sediment

This criterion is relevant to **on-site** and **off-site** effects with respect to the **remedial action** and **source contamination**.

1. Scoring guide

Very negative effect: -6 to -10	Negative effect: -1 to -5	No effect: 0	Positive effect: +1 to +5	Very positive effect: +6 to +10
Severe impact on sediment conditions with strong negative effects on the ecosystem functions.	Impact on sediment conditions with strong negative effects on the ecosystem functions.	No or negligible impact on sediment conditions and ecosystem functions.	Impact on sediment conditions leading to improvement of ecosystem functions.	Impact on sediment conditions leading to extensive improvement of ecosystem functions.
<i>Example, Remedial action:</i> Contamination of sediments due to leaching from stockpiles of contaminated soil, resulting in a strong negative effect on the ecosystem functions. <i>Example, Remedial action:</i> Contamination of sediments from excavation of contaminated soil/sediments in water, resulting in a strong negative effect on ecosystem functions. <i>Example, Source contamination:</i> Long-term contamination of sediments due to release of contaminants from a sedimentation pond, resulting in a strong negative effect on ecosystem functions.	<i>Example, Remedial action:</i> Contamination of sediments due to leaching from stockpiles of contaminated soil, resulting in a negative effect on the ecosystem functions. <i>Example, Remedial action:</i> Contamination of sediments from excavation of contaminated soil/sediments in water, resulting in a negative effect on ecosystem functions. <i>Example, Source contamination:</i> Long term contamination of sediments due to release of contaminants from a sedimentation pond, resulting in a negative effect on ecosystem functions.	<i>Example, Remedial action:</i> The remediation will have a negligible effect on contaminant concentrations in the sediments.	<i>Example, Remedial action:</i> No such case has been identified. <i>Example, Source contamination:</i> Positive effects on ecosystem functions after removal of the most contaminated sediments. <i>Example, Source contamination:</i> Reduced contaminant concentration in surface water, resulting in improved long-term living conditions for plants and animals in the sediments.	<i>Example, Remedial action:</i> No such case has been identified. <i>Example, Source contamination:</i> Strong positive effects on ecosystem functions after removal of the most contaminated sediments. <i>Example, Source contamination:</i> Reduced contaminant concentration in surface water, resulting in strongly improved long-term living conditions for plants and animals in the sediments.

2. Key questions and sources of information

Key questions: Sediment - How are the sediments formed? - How can the contaminants reach the sediments (transport pathways)? - What is the sensitivity of the sediments? How are the sediments and the ecosystems affected by the contaminants? - What is the protection value of the sediments? - Is it relevant to assess effects on the part of the sediment system that is removed?	Key questions: Remediation - Does the remediation introduce new risks (additional contaminant sources)? - Does the remediation open up new transport pathways for the contaminants? - Does the remediation increase the exposure risk for the receptor? - What physical attributes are contributing as a risk to the receptor? - Is the composition of the sediments (physical, chemical or biological) affected by the remediation? - How are the sediment ecosystem functions affected by the remediation?	Key political environmental goals: - A Non-Toxic Environment - A Rich Diversity of Plant and Animal Life - Flourishing lakes and streams
Sources of information: - County authority, Forestry and Municipal inventories and databases. - Municipal planning documents. - Environmental Impact Assessments (EIA). - Contaminated land investigation reports. - Risk assesment reports.		

3. The remedial actions' effects on ecosystems: Sediment

Abiotic components	Remedial action	Source contamination
Change in: • Source contamination	• Introduction of new contamination sources in the remedial action. • Introduction of new contamination sources due to accidental release of contaminants during storage/treatment/transport.	• Reduction of contaminant concentration. • Reduction of contaminant mass.
Change in: • Transport pathway	• New transport pathways are created, e.g. during excavation in surface water. • Old transport pathways are blocked, e.g. covering the sediments remedial action.	Reduced contaminant transport from the sediments, e.g. due to: • Contaminated sediments are covered.
Change in: • Physical and chemical attributes	• Water level • Stream flow • Temperature • pH • Nutrients	• Water level • Stream flow • Temperature • pH • Nutrients
Biotic components		
Change in: • Biota	• Valuable flora is disturbed • Valuable fauna is disturbed • Foreign species are introduced	• Valuable flora is disturbed • Valuable fauna is disturbed • Foreign species are introduced

4. Scoring matrix - Example: Excavation of contaminated soil

On-site		Off-site	
Remedial action	Score: 0	Motivation: The excavation is performed at the contaminant source, on land. The excavation itself is not expected to have any effect on the sediments on-site.	Score: 0 Motivation: The excavation is performed at the contaminant source, on land. The excavation itself is not expected to have any effect on the downstream sediments off-site.
	Score: +3	Motivation: The contaminant transport to the sediments on-site is expected to decrease when the contaminated soil has been excavated and removed. This is expected to result in a long-term reduction of contaminant concentration in the sediments.	Score: 0 Motivation: The contaminant transport to the downstream sediments off-site is not expected to be significantly affected. No effect is expected in the sediments off-site.

Key Criterion E6: Air

This criterion is primarily relevant to **off-site** effects with respect to the **remedial action**.

1. Scoring guide

Very negative effect: -6 to -10	Negative effect: -1 to -5	No effect: 0	Positive effect: +1 to +5	Very positive effect: +6 to +10
Extensive increase in emissions to air, with potential negative effects on local, regional or global conditions.	Increase in emissions to air, with potential negative effects on local, regional or global conditions.	Insignificant change in emissions to air, with respect to potential effects on local, regional or global conditions.	Reduction in emissions to air, with potential positive effects on local, regional or global conditions.	Extensive reduction in emissions to air, with potential positive effects on local, regional or global conditions.
<i>Example, Remedial action:</i> Extensive increase in green house gas (GHG) emissions due to extensive transportation of excavated soil to a landfill. The emissions are larger than 25% of the maximum alternative (complete excavation of all contaminated soil). <i>Example, Remedial action:</i> Extensive increase in emissions of acidifying and eutrophication substances (e.g. NOx, SOx) due to extensive use of excavators, trucks etc. The emissions are larger than 10% of the maximum alternative (complete excavation of all contaminated soil).	<i>Example, Remedial action:</i> Increase in green house gas (GHG) emissions due to transportation of excavated soil to a landfill. The emissions are between 1% and 25% of the maximum alternative (complete excavation of all contaminated soil). <i>Example, Remedial action:</i> Increase in emissions of acidifying and eutrophication substances (e.g. NOx, SOx) due to extensive use of excavators, trucks etc. The emissions are between 1% and 10% of the maximum alternative (complete excavation of all contaminated soil).	<i>Example, Remedial action:</i> The remedial action is excavation of soil and transportation to a landfill. The emissions of GHG is less than 1% of the maximum alternative (complete excavation of all contaminated soil). <i>Example, Remedial action:</i> The remedial action is excavation of soil and transportation to a landfill. The emissions of acidifying and eutrophication substances (e.g. NOx, SOx) is less than 1% of the maximum alternative (complete excavation of all contaminated soil).	<i>Example, Remedial action:</i> No such case has been identified.	<i>Example, Remedial action:</i> No such case has been identified.

2. Key questions and sources of information

Key questions: Air - Usually, only off-site effects of emissions to air should be assessed by this criterion. Is it possible to also have on-site effects? - Usually, only effects of emissions to air remedial action should be assessed by this criterion. Is it possible to also have emissions source contamination? - Are there air emissions from the reference alternative? What types and amounts?	Key questions: Remediation - What types of air emissions will the remedial activity result in? - What types of air emissions will transportation result in? - What types of air emissions will continue after the remediation? - What are the amounts of air emissions of: · Greenhouse gases (GHG)? · NOx? · SOx? · Volatiles, e.g. benz(a)pyrene and benzene? · Particulate matter (PM10, PM2.5)? - What types of local, regional and global effects could be the result of the air emissions?	Key political environmental goals: - Clean Air - Reduced Climate Impact - Natural Acidification Only - A Protective Ozone Layer (- A Non-Toxic Environment)
Sources of information: - Environmental Impact Assessments (EIA). - Contaminated land reports (remedial actions). - Handbooks and reports on air quality, such as: <i>Luftguiden, Handbook 2011:1, Naturvårdsverket</i>. - LCA data bases, carbon footprint tools, and other decision support tools.		

3. Scoring matrix - Example: Excavation of soil and transportation to landfill

	On-site	Off-site
Remedial action	Score: 0 Motivation: On site effects are usually not assessed for air emissions (considered insignificant).	Score: +9 Motivation: Extensive emissions of GHG during excavation work and transportation to landfill, compared to the reference alternative. The air emissions are more than 10% of the emissions in the maximum alternative (complete excavation of all contaminated soil).
Source contamination	Score: 0 Motivation: Not relevant.	Score: 0 Motivation: Not relevant.

Key Criterion E7: Non-Renewable Natural Resources

This criterion is primarily relevant to **off-site** effects with respect to the **remedial action**.

1. Scoring guide

Very negative effect: -6 to -10	Negative effect: -1 to -5	No effect: 0	Positive effect: +1 to +5	Very positive effect: +6 to +10
Extensively increased use of non-renewable natural resources, with potential negative effects on local, regional or global conditions.	Significantly increased use of non-renewable natural resources, with potential negative effects on local, regional or global conditions.	Insignificantly changed use of non-renewable natural resources, with respect to effects on local, regional or global conditions.	Significantly reduced use of non-renewable natural resources, with potential positive effects on local, regional or global conditions.	Extensively reduced use of non-renewable natural resources, with potential positive effects on local, regional or global conditions.
<i>Example, Remedial action:</i> Till and other soil material will be used as backfilling material. The amount of backfilling material is more than 25% of the maximum alternative (complete excavation of all contaminated soil). <i>Example, Remedial action:</i> Large amounts of glaciofluvial sand and gravel (scarce non-renewable resource) will be used as backfilling material. <i>Example, Remedial action:</i> Fossil fuel will be used for excavation and transportation of contaminated soil. The amount of fossil fuel is more than 10% of the maximum alternative (complete excavation of all contaminated soil).	<i>Example, Remedial action:</i> Till and other soil material will be used as backfilling material. The amount of backfilling material is between 1% and 25% of the maximum alternative (complete excavation of all contaminated soil). <i>Example, Remedial action:</i> Significant amounts of glaciofluvial sand and gravel (scarce non-renewable resource) will be used as backfilling material. <i>Example, Remedial action:</i> Fossil fuel will be used for excavation and transportation of contaminated soil. The amount of fossil fuel is between 1% and 10% of the maximum alternative (complete excavation of all contaminated soil).	<i>Example, Remedial action:</i> Some till and other soil material will be used as backfilling material. However, the amount of backfilling material is less than 1% of the maximum alternative (complete excavation of all contaminated soil). <i>Example, Remedial action:</i> Some fossil fuel will be used for excavation and transportation of contaminated soil. However, the amount of fossil fuel is less than 1% of the maximum alternative (complete excavation of all contaminated soil).	<i>Example, Remedial action:</i> No such case has been identified.	<i>Example, Remedial action:</i> No such case has been identified.

2. Key questions and sources of information

Key questions: Natural resources - Usually, only off-site effects of the use of non-renewable natural resources should be assessed by this criterion. Is it possible to also have on-site effects on valuable non-renewable natural resources, for example: · Eskers? · Mineral deposits? - Usually, only the use of non-renewable natural resources during remediation should be assessed by this criterion. Is it possible that non-renewable natural resources are used also source contamination? - Are non-renewable natural resources used in the reference alternative? What types and amounts?	Key questions: Remediation - How will valuable non-renewable natural resources in the area be affected by the remediation? - Will non-renewable natural resources be used, for example: · Glaciofluvial sand or gravel? · Non-renewable groundwater? · Minerals? · Fossil fuel? · Electricity from non-renewable sources? - How much will be used? - What types of local, regional and global effects could be the result of the use of non-renewable natural resources?	Key political environmental goals: (- Good-Quality Groundwater) (- Reduced Climate Impact) (- Clean Air) (- Flourishing lakes and streams)
Sources of information: - Geological maps - Environmental Impact Assessments (EIA). - Contaminated land reports (remedial actions). - LCA data bases and decision support tools.		

3. Scoring matrix - Example: Excavation of soil and transportation to landfill

	On-site	Off-site
Remedial action	Score: 0 Motivation: On site effects are usually not assessed for non-renewable natural resources (considered insignificant).	Score: +8 Motivation: Extensive consumption of fossil fuel during excavation work and transportation, compared to the null-alternative. The consumption of fossil fuel is more than 10% of the emissions in the maximum alternative (complete excavation of all contaminated soil).
Source contamination	Score: 0 Motivation: Not relevant.	Score: 0 Motivation: Not relevant.

Key Criterion E8: Non-Reusable Waste

This criterion is primarily relevant to **off-site** effects with respect to the **remedial action**.

1. Scoring guide

Very negative effect: -6 to -10	Negative effect: -1 to -5	No effect: 0	Positive effect: +1 to +5	Very positive effect: +6 to +10
Extensively increased production of waste, with potential negative effects on local, regional or global conditions.	Significantly increased production of waste, with potential negative effects on local, regional or global conditions.	Insignificantly changed production of waste, with respect to local, regional or global conditions.	Significantly reduced production of waste, with potential positive effects on local, regional or global conditions.	Extensively reduced production of waste, with potential negative effects on local, regional or global conditions.
<i>Example, Remedial action:</i> Contaminated soil is excavated and transported to a landfill as waste. The amount of produced waste is more than 25% of the maximum alternative (complete excavation of all contaminated soil). <i>Example, Remedial action:</i> Large amounts of contaminated runoff water is produced during the excavation of contaminated soil. The water is regarded as waste and is transported to a treatment plant.	<i>Example, Remedial action:</i> Contaminated soil is excavated and transported to a landfill as waste. The amount of produced waste is between 1% and 25% of the maximum alternative (complete excavation of all contaminated soil). <i>Example, Remedial action:</i> Significant amounts of contaminated runoff water is produced during the excavation of contaminated soil. The water is regarded as waste and is transported to a treatment plant.	<i>Example, Remedial action:</i> A limited amount of contaminated soil is excavated and transported to a landfill as waste. The amount of produced waste is less than 1% of the maximum alternative (complete excavation of all contaminated soil). <i>Example, Remedial action:</i> Some contaminated runoff water is produced during the excavation of contaminated soil. However, the amount is considered insignificant.	<i>Example, Remedial action:</i> The continuous production of waste (e.g. contaminated runoff water that has to be treated) is reduced due to the remedial action.	<i>Example, Remedial action:</i> The continuous production of waste (e.g. contaminated runoff water that has to be treated) is stopped by the remedial action.

2. Key questions and sources of information

Key questions: Waste - Usually, only off-site effects of the waste should be assessed by this criterion. Is it possible to also have on-site effects? - Usually, only production of waste remedial action should be assessed by this criterion. Is it possible to also have waste production source contamination? - Is waste produced in the reference alternative (e.g. contaminated runoff water)? What types and amounts? - What type of waste is produced (hazardous waste, non-hazardous waste, inert waste etc.)? If waste is produced in the null-alternative it could be relevant to consider positive effects of remediation, both during and source contamination.	Key questions: Remediation - Will the remediation result in production of waste, for example: · Contaminated soil? · Other contaminated material? · Contaminated water? · Other types of waste? - How much waste will be produced? - Is it possible to re-use the waste and thereby reducing the amount? - How will the waste be classified? - How will the waste be handled or treated? - What types of local, regional and global effects could be the result of the produced waste?	Key political environmental goals: - A Non-Toxic Environment (- Good-Quality Groundwater) (- Reduced Climate Impact) (- Clean Air) (- Flourishing lakes and streams)
Sources of information: - Environmental Impact Assessments (EIA). - Contaminated land reports (remedial actions). - LCA data bases and decision support tools. - Waste regulations. - Handbooks and reports on waste, from environmental authorities, waste organizations etc.		

3. Scoring matrix - Example: Excavation of soil and transportation to landfill

	On-site		Off-site	
Remedial action	Score: 0	Motivation: On site effects are usually not assessed for waste (considered insignificant).	Score: +10	Motivation: Extensive production of waste compared to the null-alternative, because all excavated soil is treated as waste. The amount of waste is more than 10% of the produced waste in the maximum alternative (complete excavation of all contaminated soil).
Source contamination	Score: 0	Motivation: Not relevant.	Score: 0	Motivation: Not relevant.

C. Resultat SCORE-analys

Results of SCORE® Sustainability Assessment

The sustainability assessment for:

BT Kemi, Scenario A: natur gas för termisk behandling, Teckomatorp, Svalövs kommun

performed by

LR, JN, YV, TS, FF

resulted in the results presented on the following pages.

N1: Pumpning och övertäckning
Pumpning och omhändertagande av förorenat vatten i norra delen, inhägnad och övertäckning av område med 1 m ren jord för växtetablering. Källområden övertäcks med 2 m ren jord. Människors hälsa, markmiljön och Braån skyddas. Föroreningar lämnas dock kvar i marken vilket medför framtida markrestriktioner i detalplanen.

I2: Inneslutning
Fysisk inneslutning av källområden med vertikal barriär och tät övertäckning med skyddslager (horisontell barriär). Tät barriär förhindrar föroreningsspridning till det övre grundvattnemagasinet. Området övertäcks med en meter djup ren jord för växtetablering. Skydd av människors hälsa, markmiljön och Braån uppnås. Föroreningar lämnas dock kvar i marken vilket medför framtida markrestriktioner i detalplanen.

U4_T: Ugrävning och termisk behandling
Schaktsanering, transport av förorenade massorna för termisk behandling vid mobil anläggning och återföring av behandlade rena massor till återfyllning. Området övertäcks med en meter djup ren jord för växtetablering. Skydd av människors hälsa, markmiljön och Braån uppnås. En del föroreningar (ca 36%) lämnas dock kvar vilket medför framtida markrestriktioner i detalplanen. Undermarkskonstruktioner som har påverkats av förorening grävs upp och omhändertas. Markförlagda ledningar säkras.

U4_D: Ugrävning och deponering i Kumla
Schaktsanering med samma omfattning som Alt 3, deponering av förorenade massor i Kumla samt återfyllning av området med rena jordmassor. Området övertäcks med en meter djup ren jord för växtetablering. Skydd av människors hälsa, markmiljön och Braån uppnås. En del föroreningar (ca 36%) lämnas dock kvar vilket medför framtida markrestriktioner i detalplanen. Undermarkskonstruktioner som har påverkats av förorening grävs upp och omhändertas. Markförlagda ledningar säkras.

U5_T: Omfattande ugrävning och termisk behandling
Sanering på samma sätt som i Alt 3, men mer omfattande schakt av förorenade massor. Återfyllning av området med rena jordmassor samt övertäckning med en meter djup ren jord för växtetablering. Skydd av människors hälsa, markmiljön och Braån uppnås. En del föroreningar (ca 21%) lämnas dock kvar vilket medför framtida markrestriktioner i detalplanen. Undermarkskonstruktioner som har påverkats av förorening grävs upp och omhändertas. Markförlagda ledningar säkras.

Scorings for the Environmental domain

Weight
(within domain)

Alternative 1

Alternative 2

Alternative 3

Alternative 4

Alternative 5

Soil (E1)

15%

E1A1	Risk On	Functions On
RA	0	6
SC	4	Not relevant

E1A2	Risk On	Functions On
RA	0	6
SC	6	Not relevant

E1A3	Risk On	Functions On
RA	0	6
SC	6	Not relevant

E1A4	Risk On	Functions On
RA	0	6
SC	6	Not relevant

E1A5	Risk On	Functions On
RA	0	6
SC	6	Not relevant

Physical Impact on Flora and fauna (E2)

15%

E2A1	On	Off
RA	6	Not relevant
SC	Not relevant	Not relevant

E2A2	On	Off
RA	6	Not relevant
SC	Not relevant	Not relevant

E2A3	On	Off
RA	6	Not relevant
SC	Not relevant	Not relevant

E2A4	On	Off
RA	6	Not relevant
SC	Not relevant	Not relevant

E2A5	On	Off
RA	6	Not relevant
SC	Not relevant	Not relevant

Groundwater (E3)

15%

E2A1	On	Off
RA	0	0
SC	0	0

E2A2	On	Off
RA	-1	0
SC	2	1

E2A3	On	Off
RA	-2	0
SC	6	2

E2A4	On	Off
RA	-2	0
SC	6	2

E2A5	On	Off
RA	-3	0
SC	7	3

Surface Water (E4)

23%

E3A1	On	Off
RA	0	-10
SC	5	0

E3A2	On	Off
RA	0	0
SC	2	0

E3A3	On	Off
RA	-1	0
SC	3	0

E3A4	On	Off
RA	-1	0
SC	3	0

E3A5	On	Off
RA	-2	0
SC	4	0

Sediment (E5)

8%

E4A1	On	Off
RA	0	0
SC	0	0

E4A2	On	Off
RA	0	0
SC	0	0

E4A3	On	Off
RA	-1	0
SC	0	0

E4A4	On	Off
RA	-1	0
SC	0	0

E4A5	On	Off
RA	-2	0
SC	0	0

Air (E6)

8%

E5A1	On	Off
RA	Not relevant	0
SC	Not relevant	Not relevant

E5A2	On	Off
RA	Not relevant	0
SC	Not relevant	Not relevant

E5A3	On	Off
RA	Not relevant	-8
SC	Not relevant	Not relevant

E5A4	On	Off
RA	Not relevant	-2
SC	Not relevant	Not relevant

E5A5	On	Off
RA	Not relevant	-9
SC	Not relevant	Not relevant

Non-renewable Natural Resources (E7)

8%

E6A1	On	Off
RA	Not relevant	-2
SC	Not relevant	Not relevant

E6A2	On	Off
RA	Not relevant	-1
SC	Not relevant	Not relevant

E6A3	On	Off
RA	Not relevant	-5
SC	Not relevant	Not relevant

E6A4	On	Off
RA	Not relevant	-4
SC	Not relevant	Not relevant

E6A5	On	Off
RA	Not relevant	-6
SC	Not relevant	Not relevant

Non-recyclable Waste Generation (E8)

8%

E7A1	On	Off
RA	Not relevant	5
SC	Not relevant	Not relevant

E7A2	On	Off
RA	Not relevant	4
SC	Not relevant	Not relevant

E7A3	On	Off
RA	Not relevant	4
SC	Not relevant	Not relevant

E7A4	On	Off
RA	Not relevant	-3
SC	Not relevant	Not relevant

E7A5	On	Off
RA	Not relevant	4
SC	Not relevant	Not relevant

WEIGHTED SCORE Environmental domain, E

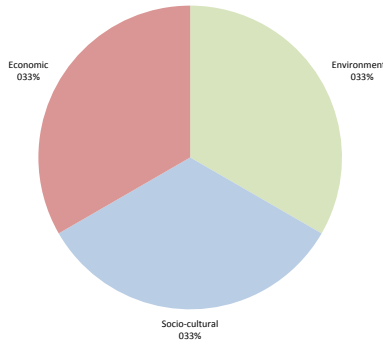
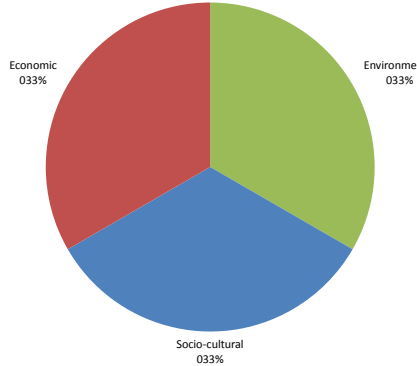
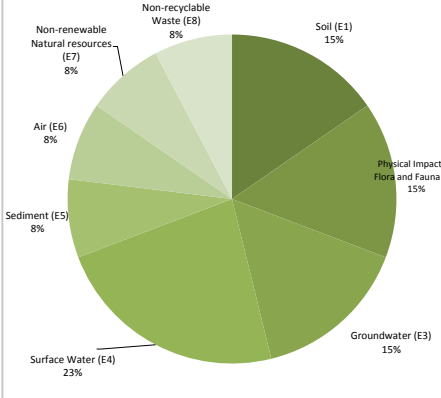
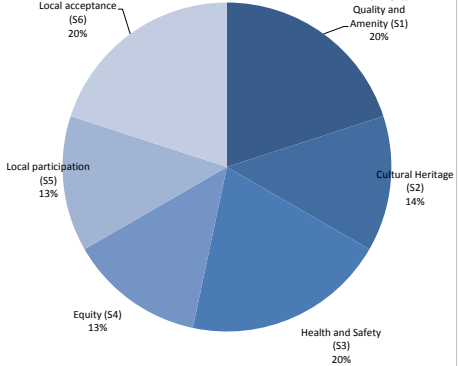
1.3

2.2

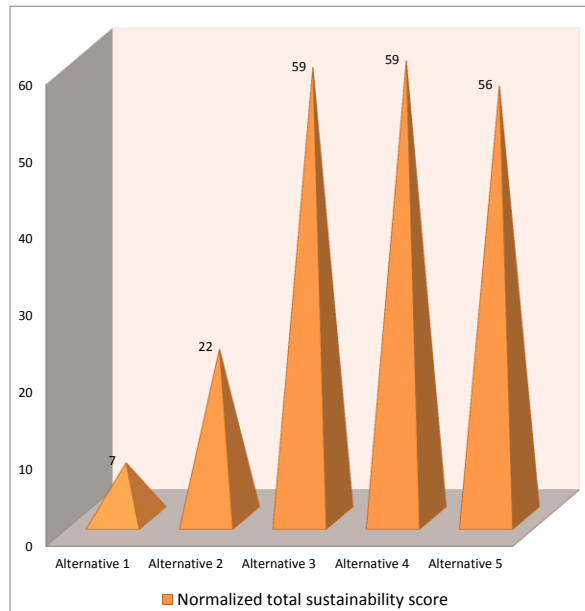
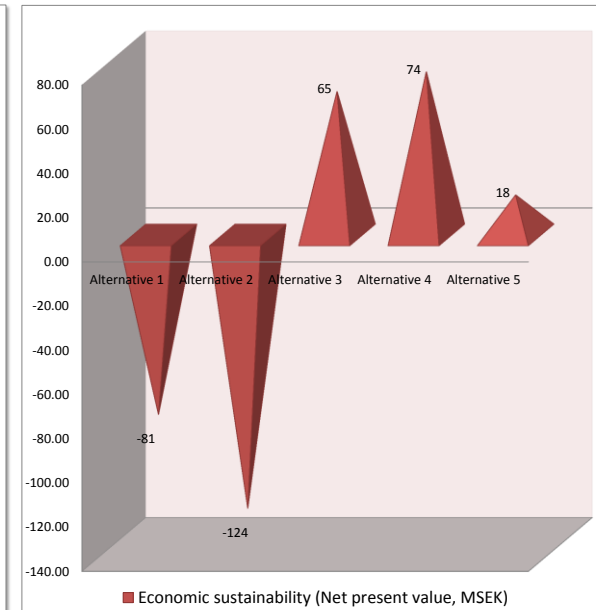
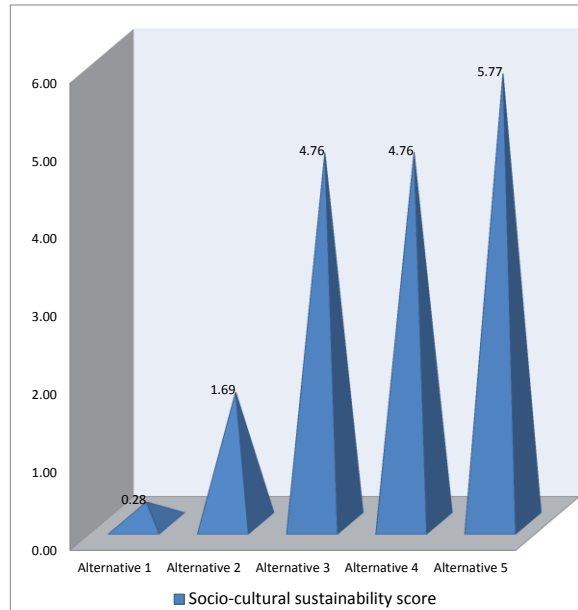
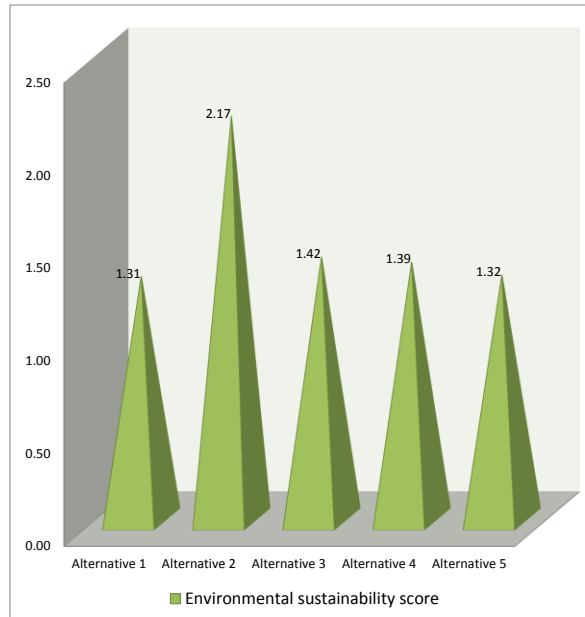
1.4

1.4

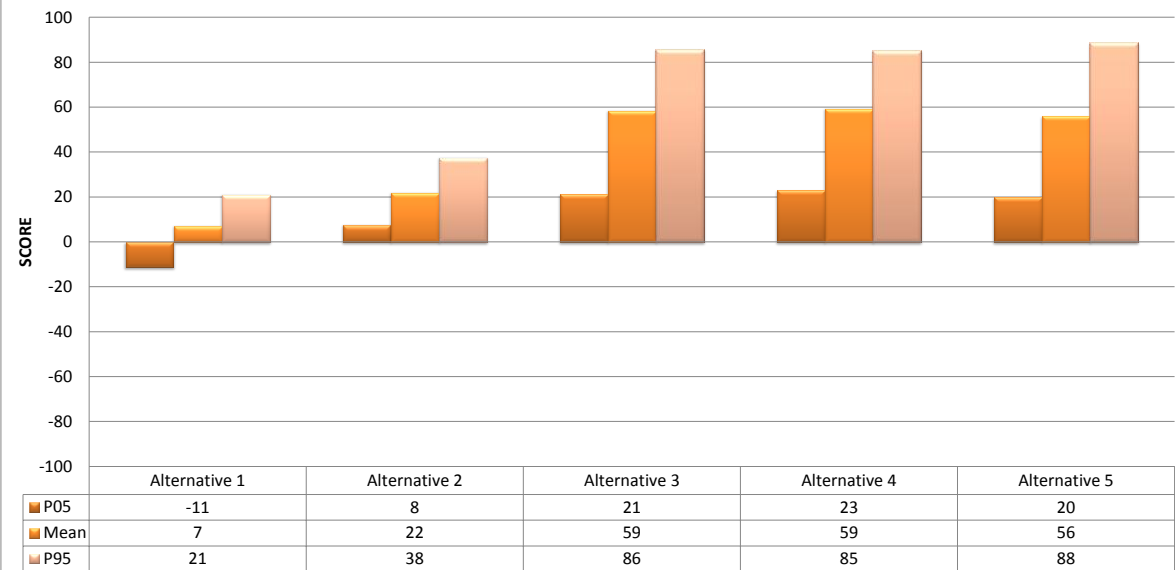
1.3

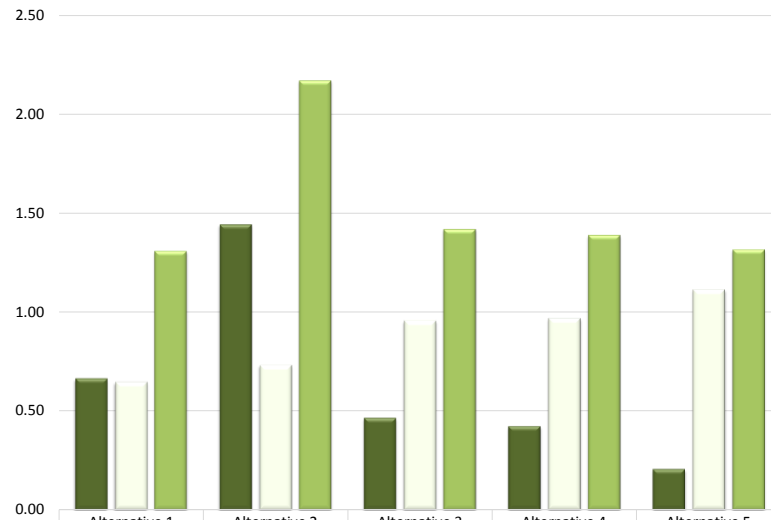
Scorings for the Socio-cultural domain		Weight (within domain)	Alternative 1	Alternative 2	Alternative 3	Alternative 4	Alternative 5									
Local Environmental Quality and Amenity (S1)	20%	S1A1	On	Off	S1A2	On	Off	S1A3	On	Off	S1A4	On	Off	S1A5	On	Off
		RA	0	-1	RA	0	-2	RA	0	-4	RA	0	-4	RA	0	-5
		SC	2	0	SC	4	0	SC	7	0	SC	7	0	SC	10	0
Cultural Heritage (S2)	13%	S2A1	On	Off	S2A2	On	Off	S2A3	On	Off	S2A4	On	Off	S2A5	On	Off
		RA	-4	-4	RA	0	0	RA	9	9	RA	9	9	RA	10	10
		SC	Not relevant	Not relevant	SC	Not relevant	Not relevant	SC	Not relevant	Not relevant	SC	Not relevant	Not relevant	SC	Not relevant	Not relevant
Health and Safety (S3)	20%	S3A1	On	Off	S3A2	On	Off	S3A3	On	Off	S3A4	On	Off	S3A5	On	Off
		RA	-1	-1	RA	-2	-2	RA	-4	-3	RA	-4	-3	RA	-5	-4
		SC	1	1	SC	2	2	SC	3	3	SC	3	3	SC	3	3
Equity (S4)	13%	S4A1	On	Off	S4A2	On	Off	S4A3	On	Off	S4A4	On	Off	S4A5	On	Off
		RA	0	0	RA	0	0	RA	0	0	RA	0	0	RA	0	0
		SC	1	1	SC	1	1	SC	6	6	SC	6	6	SC	8	8
Local participation (S5)	13%	S5A1	On	Off	S5A2	On	Off	S5A3	On	Off	S5A4	On	Off	S5A5	On	Off
		RA	0	1	RA	0	1	RA	0	2	RA	0	2	RA	0	2
		SC	1	1	SC	2	2	SC	3	3	SC	3	3	SC	4	4
Local Acceptance (S6)	20%	S6A1	On	Off	S6A2	On	Off	S6A3	On	Off	S6A4	On	Off	S6A5	On	Off
		RA	0	1	RA	0	4	RA	0	8	RA	0	8	RA	0	10
		SC	0	0	SC	0	0	SC	0	0	SC	0	0	SC	0	0
WEIGHTED SCORE Social domain, S			0.3	1.7	4.8	4.8	5.8									
NET PRESENT VALUE, Economic domain, Ø (MSEK)			-81.14	-123.66	64.89	73.83	18.10									
Note: Non quantified items were not considered!																
Normalized Sustainability SCORE, H (-100 to +100)			7	22	59	59	56									
Strong sustainability on Domain Level?			NO	NO	YES	YES	YES									
Strong sustainability on Key Criteria Level?			NO	NO	NO	NO	NO									
Weighting Summary																
Domain Weighting - Default		User Weights														
																

Results - Sustainability Scores

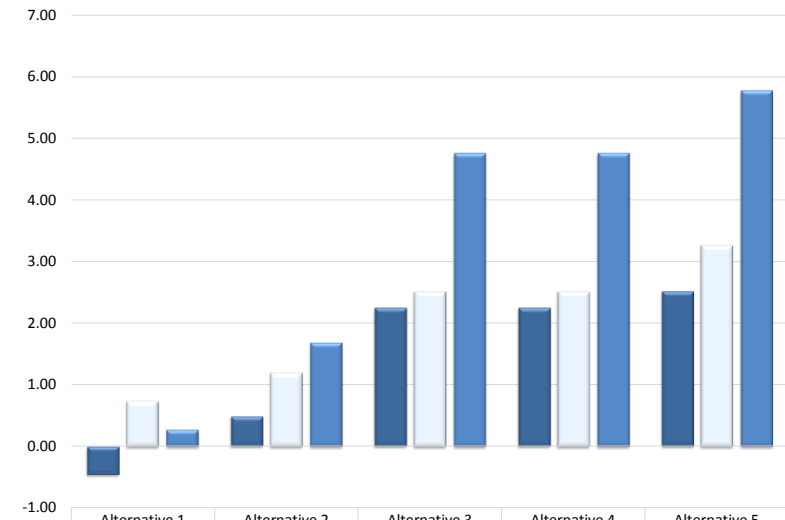


Normalized Total Sustainability SCORE with uncertainty intervals

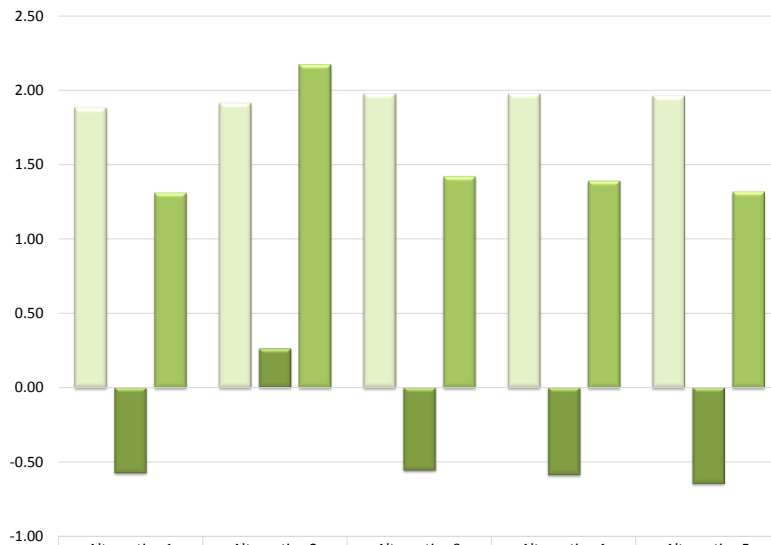


Ecological and Social Effects of Remediation Alternatives**Environmental Scores - Effects of RA and SC**

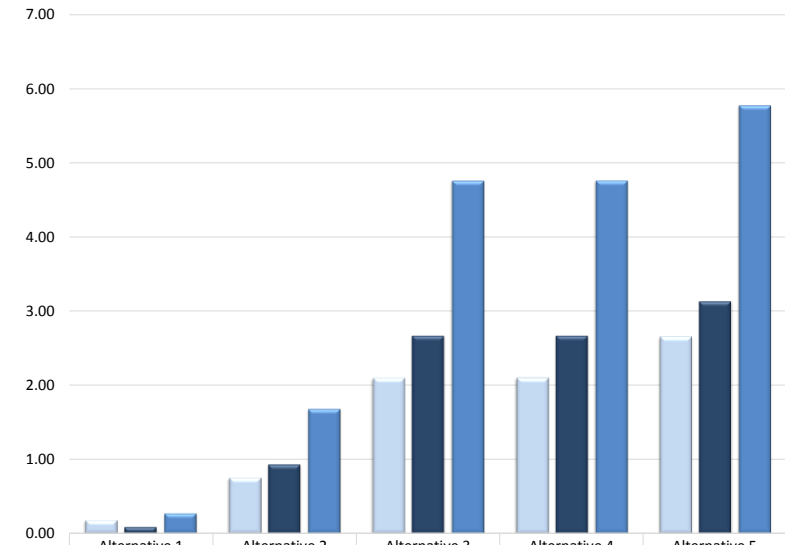
Remedial Action	0.66	1.44	0.46	0.42	0.21
Source Contamination	0.65	0.73	0.96	0.97	1.11
Total Env. Score	1.31	2.17	1.42	1.39	1.32

Social Scores - Effects of RA and SC

Remedial Action	-0.46	0.49	2.25	2.25	2.52
Source Contamination	0.74	1.20	2.51	2.51	3.26
Total Social Score	0.28	1.69	4.76	4.76	5.77

Environmental Scores - Effects On-Site and Off-Site

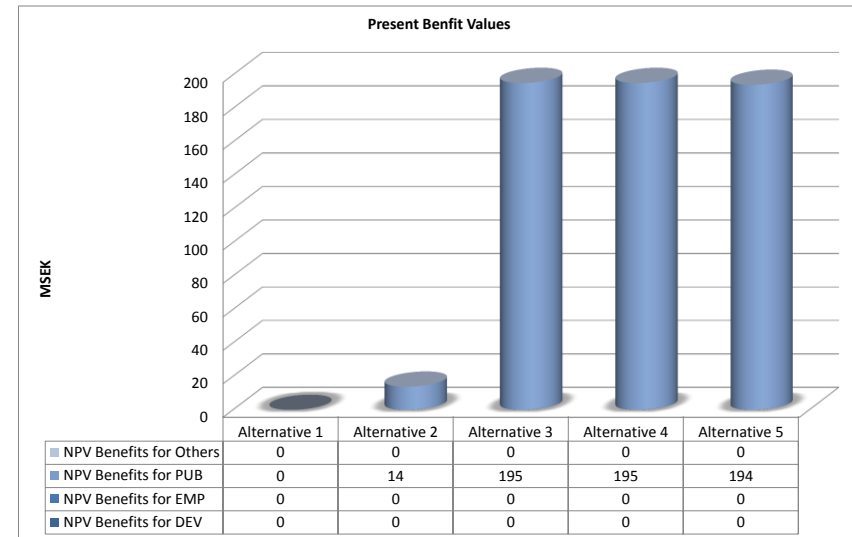
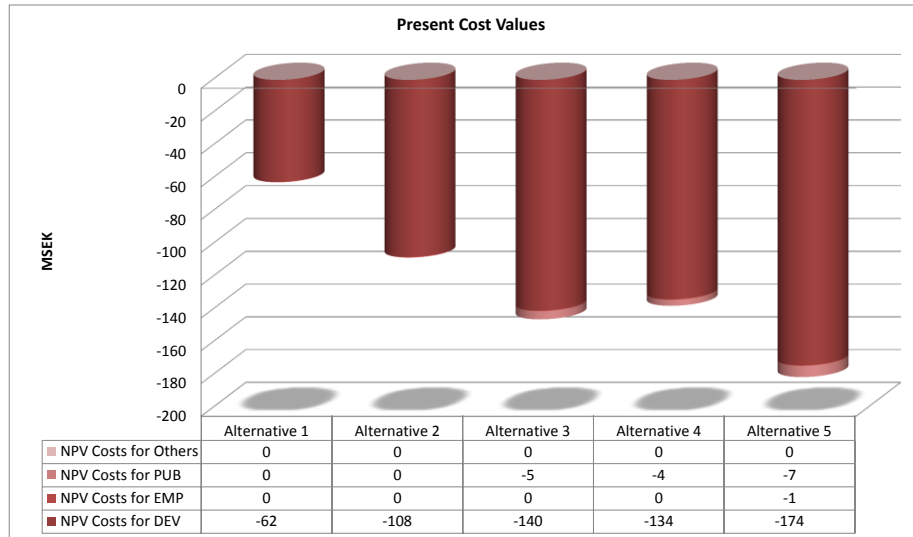
On-Site	1.88	1.91	1.97	1.97	1.96
Off-Site	-0.57	0.26	-0.55	-0.58	-0.64
Total Env. Score	1.31	2.17	1.42	1.39	1.32

Social Scores - Effects On-Site and Off-Site

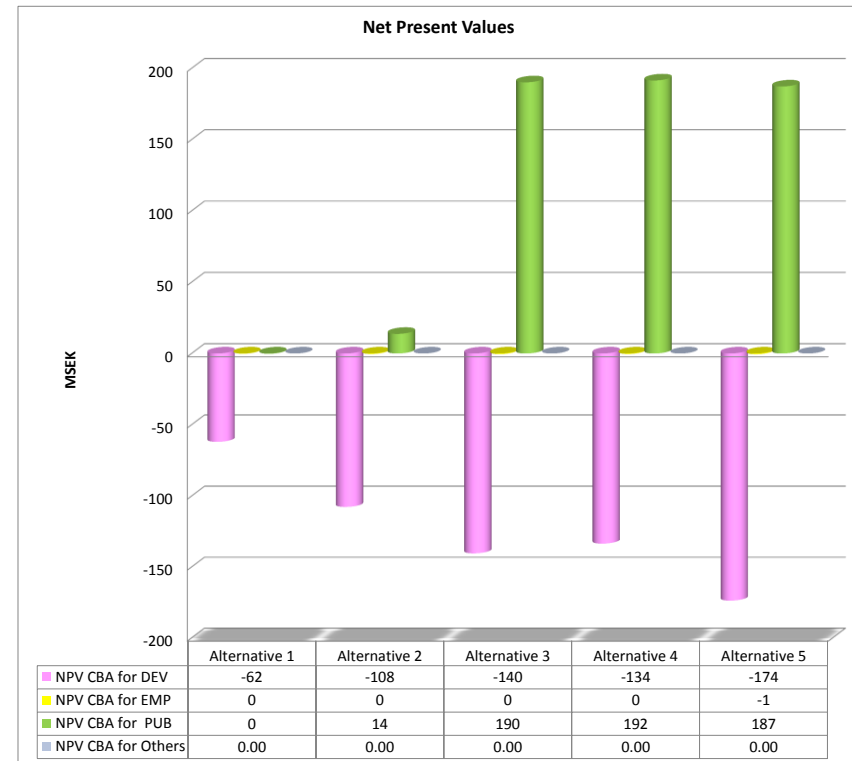
On-Site	0.18	0.75	2.09	2.10	2.65
Off-Site	0.09	0.93	2.67	2.67	3.13
Total Social Score	0.28	1.69	4.76	4.76	5.77

Economic effects of Remediation Alternatives

Distributional Analysis

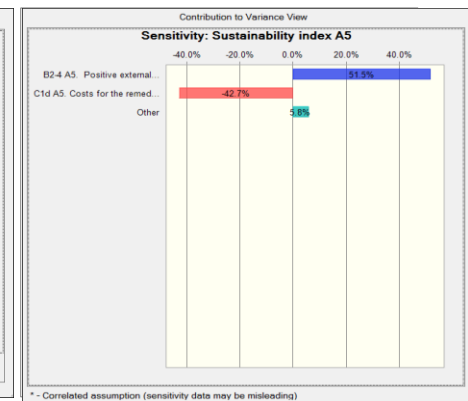
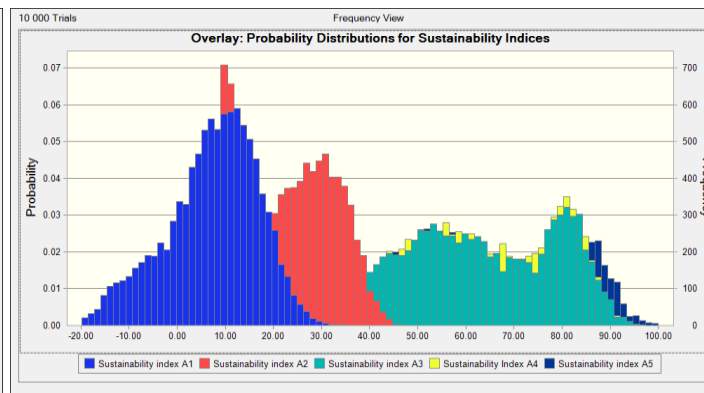
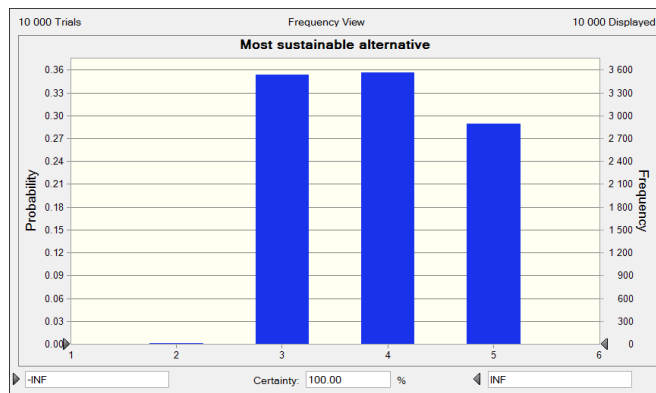
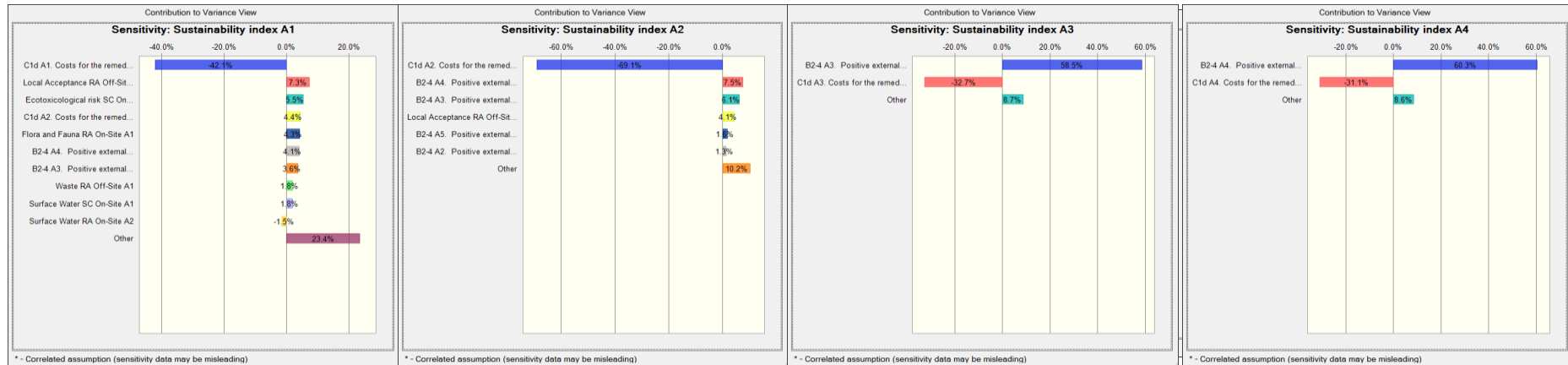


Benefit item	Alt 1	Alt 2	Alt 3	Alt 4	Alt 5
B1. Increased property value on site	NR	NR	NR	NR	NR
B2a. Reduced acute health risks	nr	nr	nr	nr	nr
B2b. Reduced non-acute health risks	nr	nr	nr	nr	nr
B2c. Other types of improved health, e.g. reduced anxiety	nr	nr	nr	nr	nr
B3a. Increased recreational opportunities on site	nr	nr	nr	nr	nr
B3b. Increased recreational opportunities in the surroundings	nr	nr	nr	nr	nr
B3c. Increased provision of other ecosystem services	nr	nr	nr	nr	nr
B2-4. Positive external project effects	0	14	195	195	194
Cost item					
C1a. Costs for investigations and design of remedial actions	nr	nr	nr	nr	nr
C1b. Costs for contracting	nr	nr	nr	nr	nr
C1c. Capital costs due to allocation of funds to the remedial action	nr	nr	nr	nr	nr
C1d. Costs for the remedial action, including transport and disposal of contaminated soil minus possible revenues of reuse of contaminants and/or soil	62	108	140	132	173
C1e. Costs for design and implementation of monitoring programs including sampling, analysis and data processing	nr	nr	nr	nr	nr
C1fa. Project risks	nr	nr	nr	nr	nr
C2a. Increased health risks due to the remedial action on site	0	0	0	0	1
C2b. Increased health risks due to transports to and from the remediation site, e.g. transports of contaminated soil	0	0	0	2	1
C2c. Increased health risks at disposal sites	nr	nr	nr	nr	nr
C2d. Other types of impaired health due to the remedial action, e.g. increased anxiety	nr	nr	nr	nr	nr
C3a. Decreased provision of ecosystem services on site due to remedial action, e.g. reduced recreational opportunities	0	0	0	0	0
C3b. Decreased provision of ecosystem services outside the site due to the remedial action, e.g. environmental effects due to transports of contaminated soil	0	0	5	4	7
C3c. Decreased provision of ecosystem services due to environmental effects at the disposal site	nr	nr	nr	0	nr
C4. Other negative externalities	nr	nr	nr	nr	nr



Uncertainty Analysis

Sensitivity analysis



Comments / Motivation Summary

Environmental Domain

Selection / Weighting:

E1: Soil

Ecotoxicological risk SC On-site
Det område som åtgärdas kommer att användas som allmän platsmark, främst park- eller naturområde, varför förbättringarna för mark ekosystemen med avseende på föroreningshalt bedöms bli viktiga.

Scoring:

Alternative 1	Alternative 2	Alternative 3	Alternative 4	Alternative 5
Poäng (0): Ingen ökad risk för markens ekosystem till följd av saneringens genomförande har bedömts finnas. FT: A. ON: M	Samma som Alt 1.	Samma som Alt 1.	Samma som Alt 1.	Samma som Alt 1.

Ecotoxicological risk RA On-site

Scoring:

Poäng (+4): Övertäckning av förorenad jord med en meter ren jord minskar ekotoxikologiska riskerna i översta jordlagren (1m). Källområdet övertäcks med 2m ren jord för att uppnå markmiljöskydd. I övriga områden kan dock finnas risker för skadlig exponering av trädens rotsystem mot föroreningar i djupare jordlager. FT: A. ON: H.	Poäng (+6): Övertäckning av förorenad jord med en meter ren jord minskar de ekotoxikologiska riskerna i översta jordlagren (1m). Horisontell barriär under översta metern ren jord förhindrar skadlig exponering av trädens rotsystem för föroreningar. FT: P. ON: M.	Poäng (+6): Övertäckning av förorenad jord med en meter ren jord minskar de ekotoxikologiska riskerna i de översta jordlagren (1m). Förorenade massor i källomrodet schaktas bort till stort djup och återfylls med rena massor, vilket motverkar risker för skadlig exponering av trädens rotsystem för föroreningar. FT: P. ON: M.	Samma som Alt 3.	Samma som Alt 3.
--	--	---	------------------	------------------

Soil Functions RA On-site

Scoring:

Poäng (+6): Positiva effekter på markfunktioner förväntas inom det efterbehandlade området. Hänsyn tas till utformning av jordprofil med goda förutsättningar för etablering av markmiljö och växtlighet. Samtliga ytor återställs genom övertäckning med minst 1 m ren jord i två skikt där det översta lagret består av minst 20 cm fukthållande växtjord. FT: P. ON: M.	Samma som Alt 1.	Samma som Alt 1.	Samma som Alt 1.	Samma som Alt 1.
---	------------------	------------------	------------------	------------------

E2: Physical impact on Flora and Fauna

Flora and Fauna RA On-site

Scoring:

Poäng (+6): Området återställs och blir park eller naturmark. I samband med efterbehandling av området ska träd och buskar planteras och gräs sås. Därför skapas sannolikt förutsättningar för ökad biodiversitet i marken. FT: P. ON: M.	Samma som Alt 1.	Samma som Alt 1.	Samma som Alt 1.	Samma som Alt 1.
--	------------------	------------------	------------------	------------------

E3: Groundwater

Groundwater RA On-Site

Scoring:

Poäng (0): Efterbehandlingsåtgärden bedöms inte utgöra någon risk för negativ påverkan på grundvattenkvaliteten i jämförelse med referensalternativet. FT: N. ON: M.	Poäng (-1): Spontning kan möjligen försämma tätheten på övre barriär och öka risker för föroreningsspridning till grundvatten. Schaktning för inneslutning sker endast ytligt. Installation av vertikala barriärer bedöms sammantaget utgöra en liten risk för negativ påverkan på grundvattenkvaliteten. FT: N. ON: M.	Poäng (-2): Schaktsaneringen görs ytligt och till större djup inom källområdet vilket medför en viss risk för önskad spridning av föroreningar till eller i grundvattnet. FT: N. ON: M.	Samma som Alt 3.	Poäng (-3): En mera omfattande schaktsanering görs med hantering av betydligt större mängder förorenade massor än för Alt 3 och 4. Möjligen kan detta innebära viss risk medföras med avseende på önskad spridning av föroreningar till eller i grundvattenet. FT: N. ON: M.
---	--	--	------------------	---

Groundwater RA Off-Site
De centrala delarna av området, d.v.s. de områden där BT Kemi bedrev verksamhet, dräneras via ett övre grundvattenmagasin i jordlagren till en dräneringsledning belägen strax norr om järnvägen samt till spillvattenledningen inom den södra delen av området. Området i anslutning till betsvämnarna avvattnas sannolikt via dagvatten- och spillvattenledningar belägna i anslutning till betsvämnarna.

Scoring:

Poäng (0): I riskbedömningen för Braån har konstaterats att det inte sker någon betydande föroreningstransport i grundvattnet från det södra området in till det norra området. FT: A. ON: M.	Samma som Alt 1.	Samma som Alt 1.	Samma som Alt 1.	Samma som Alt 1.
--	------------------	------------------	------------------	------------------

Groundwater SC On-Site

Scoring:

Poäng (0): Ingen påverkan i jämförelse med referensalternativet. Alternativet medför ett stort utläckage av föroreningar till både ytligt och djupt grundvatten. FT: A. ON: M.	Poäng (+2): Mängden infiltrerande vatten i det inneslutna området bedöms minska, huvuddelen kommer att perkolera nedåt mot det undre grundvattenmagasinet. Förbättring av spridningssituationen förväntas i ytligt grundvattenmagasin utanför inneslutning. Utläckage till djupt grundvatten minskas dock inte. Bedömningen är mycket osäker. FT: P. ON: M.	Poäng (+6): Förbättring av spridningssituationen förväntas på grund av djupt schaktsanering inom källområdet och ytlig schaktsanering i övriga områden. Alternativet medför ett minskat utläckage till ytligt och djupt grundvatten. Reduktion av utläckaget till djupt grundvatten uppskattas till ca 80%. FT: P. ON: M.	Samma som Alt 3.	Poäng (+7): Förbättring av spridningssituationen förväntas på grund av mera omfattande schaktsanering än i Alt 3 och 4. Alternativet medför ett minskat utläckage till ytligt och djupt grundvatten. Reduktion av utläckaget till djupt grundvatten uppskattas till ca 90%. FT: P. ON: M.
---	--	--	------------------	--

Groundwater SC Off-Site
De centrala delarna av området, d.v.s. de områden där BT Kemi bedrev verksamhet, dräneras via ett övre grundvattenmagasin i jordlagren till en dräneringsledning belägen strax norr om järnvägen samt till spillvattenledningen inom den södra delen av området. Området i anslutning till betsvämnarna avvattnas sannolikt via dagvatten- och spillvattenledningar belägna i anslutning till betsvämnarna. Vatten som tillförs dräneringsledningen och spillvattenledningarna överförs till Landskronas avloppsreningsverk, medan vatten som tillförs dagvattenledningarna avbördas till Braån väster om området utan föregående behandling.

Scoring:

Poäng (0): I riskbedömningen för Braån har konstaterats att det inte sker någon betydande föroreningstransport i grundvattnet från det södra området in till det norra området. FT: A. ON: M.	Poäng (+1): Viss förbättring av spridningssituationen förväntas i ytligt grundvattenmagasin utanför inneslutning. Utläckage till djupt grundvatten minskas dock inte. Bedömningen är mycket osäker. FT: P. ON: H.	Poäng (+2): Förbättring av spridningssituationen förväntas i ytligt och djupt grundvattenmagasin. Bedömningen är mycket osäker. FT: P. ON: H.	Samma som Alt 3.	Poäng (+7): Förbättring av spridningssituationen förväntas på grund av mera omfattande schaktsanering än i Alt 3 och 4. Alternativet medför ett minskat utläckage till ytligt och djupt grundvatten. Reduktion av utläckaget till djupt grundvatten uppskattas till ca 90%. FT: P. ON: M.
--	--	--	------------------	--

E4: Surface Water

Surface Water RA On-Site Inget ytvatten on-site	Scoring:	Poäng (0): Eftersom ingen schaktsanering utförs i detta alternativ förväntas inga risker för oönskade utsläpp av föroreningar till ytvatten i samband med åtgärds genomförandet. FT: N. ON: M.	Poäng (0): Enligt riskbedömningen för Braån kan en viss risk förknippas med genomförandet av saneringsåtgärden. Överytan för inneslutna massor terrasseras i det här alternativet. Möjligen kan detta innebära en viss risk för oönskade och olycksartade utsläpp till ytvatten genom	Poäng (-1): Enligt riskbedömningen för Braån kan saneringsåtgärder medföra risker för tillfällig föroreningspridning till Braån. Möjligen kan schaktsarbetet i större omfattning och till större djup än i Alt 2 innebära en viss risk för oönskade och olycksartade utsläpp till ytvatten genom	Samma som Alt 3.	Poäng (-2): Enligt riskbedömningen för Braån kan saneringsåtgärder medföra risker för tillfällig föroreningspridning till Braån. Möjligen kan schaktsarbetet i större omfattning än i Alt 3 och 4 innebära större risker för oönskade och olycksartade utsläpp till ytvatten genom markförlagda
Surface Water RA Off-Site	Scoring:	Poäng (-10): Eftersom förorenat vatten släpps ut till havet i detta alternativ förväntas höga risker för oönskade effekter på ytvatten off-site i samband med åtgärds genomförandet. FT: N. ON: M.	Poäng (0): Ingen risk för levande organismer i ytvatten off-site (havet) förknippas med genomförandet av saneringsåtgärden.	Samma som alt.2	Samma som Alt2.	Samma som Alt 2
Surface Water SC On-Site Inget ytvatten on-site	Scoring:	Poäng (+5): Belastning från förorenade områden inom avrinningsområdet påverkar inte ytvattenklassningen av ekologisk och kemisk status av Braån. Den totala belastningen på Braån minskas från 9 till 4 kg/år genom pumpningen och behandlingen av dräneringsvatten inom det norra området. Ledningssystemet inom det södra området säkras inte varför flöden i systemet kan öka till följd av kraftig nederbörd med ökade risker för oönskade pulsartade utsläpp av föroreningar till Braån. D25, minskas inte, men bedömningen är mycket osäker. Utläcket från yttill grundvattnet minskas inte heller, men det sker inte någon betydande föroreningstransport i det yttliga grundvattnet från det södra området in till det norra området och därmed till Braån. Bedömningen avser endast lokala effekter på ytvattenskvalitet. FT: P. ON: H.	Poäng (+2): Ledningssystemet inom södra området säkras vilket minskar risker för pulsvisa utsläpp till följd av kraftig nederbörd. Belastning på Braån inkl. norra området minskas från 9 till 6 kg/år. Utläcket till undre grundvattnet, som sannolikt dräneras till Braån enligt huvudstudien, minskas inte. Spridningsvägar i undre grundvattnemagasinet är bristfälligt kända. Bedömningen avser endast lokala effekter på ytvattenskvalitet. Denna bedömning är dock mycket osäker. FT: P. ON: H.	Poäng (+3): Samma som Alt 2 fast läckage till undre grundvattnemagasin reduceras som sannolikt leder till mera positiva effekter map föroreningspridning till Braån på lång sikt. FT: P. ON: H.	Samma som Alt 3.	Poäng (+4): Samma som Alt 2 fast läckaget till undre grundvattnemagasinet reduceras i större omfattning vilket sannolikt leder till minskad spridning av föroreningar till Braån på lång sikt. Bedömningen är mycket osäker. FT: P. ON: H.
Surface Water SC Off-Site	Scoring:					

E5: Sediment

Sediment RA On-Site Inget ytvatten on-site	Scoring:	Poäng (0): Liksom för risken för önskad förorening av ytvatten bedöms ingen påverkan på sediment ske i Alt 1. FT: N. ON: M.	Poäng (0): Liksom för risken för önskad förorening av ytvatten bedöms risken för önskad förorening av sediment som försumbar. FT: N. ON: M.	Poäng (-1): Liksom för risken för önskad förorening av ytvatten bedöms risken för önskad förorening av sediment som liten. FT: N. ON: M.	Samma som Alt 3.	Poäng (-2): Liksom för risken för önskad förorening av ytvatten bedöms risken för önskad förorening av sediment lite större än i Alt 2 och 3. FT: N. ON: M.
Sediment RA Off-Site	Scoring:					
Sediment SC On-Site Inget ytvatten on-site	Scoring:	Poäng (0): Bottenfaunaundersökningen som har gjorts av Ekologigruppen under våren 2006 och hösten 2010 påvisade en hög ekologisk status. Ingenting om föroreningarnas påverkan på sediment har noterats i huvudstudien. Spädningen av föroreningar i ytvatten är mycket hög enligt riskbedömningen för Braån. Risken för avlagringar från föroreningar i ytvattnet bedöms som försumbar även vid låga flöden i Braån. Bedömningen är dock mycket osäker. FT: P. ON: H.	Samma som Alt 1.	Samma som Alt 1.	Samma som Alt 1.	Samma som Alt 1.
Sediment SC Off-Site Inte relevant	Scoring:					

E6: Air

SCORE® Sustainability Assessment Report

Air RA Off-Site		Scoring:	Poäng (0): Utsläppen av växthusgaser och andra emissioner har beräknats utgöra ca 1% av vad en total schaktsanering av hela området skulle ge. FT: N. ON: M.	Poäng (0): Utsläppen av växthusgaser och andra emissioner har beräknats utgöra ca 1% av vad en total schaktsanering av hela området skulle ge. FT: N. ON: M.	Poäng (-8): Utsläppen av växthusgaser och andra emissioner till följd av schakt, återfyllning och transport av förorenade massor har beräknats utgöra ca 3% av vad en total schaktsanering av hela området med deponering skulle ge. Termisk behandling av förorenade massor dock medför ca 2 gånger högre CO2 utsläpp vid anläggningen än av vad en total schaktsanering av hela området med deponering skulle ge. FT: N. ON: M.	Poäng (-2): Utsläppen av växthusgaser och andra emissioner till följd av åtgärden har beräknats utgöra ca 12% av vad en total schaktsanering av hela området skulle ge. FT: N. ON: M.	Poäng (-9): Utsläppen av växthusgaser och andra emissioner till följd av schakt, återfyllning och transport av förorenade massor har beräknats utgöra ca 4% av vad en total schaktsanering av hela området skulle ge. Termisk behandling av förorenade massor dock medför ännu högre CO2 utsläpp vid anläggningen än av vad en total schaktsanering av hela området med deponering skulle ge. Bedömningen är mycket osäker. FT: N. ON: M.
E7: Non-renewable Natural Resources							
Non-renewable Natural Resources RA Off-Site		Scoring:	Poäng (-2): Förbrukningen av icke-förnybara resurser i form av bränsle och material för återfyllning har beräknats utgöra ca 10 % av vad en total schaktsanering skulle förbruka. FT: N. ON: M.	Poäng (-1): Förbrukningen av icke-förnybara resurser i form av bränsle för transporter och material för återfyllning har beräknats utgöra ca 5 % av vad en total schaktsanering skulle förbruka. FT: N. ON: M.	Poäng (-5): Förbrukningen av icke-förnybara resurser i form av bränsle för transporter och termisk behandling samt material för återfyllning har beräknats utgöra ca 30% av vad en total schaktsanering skulle förbruka. FT: N. ON: M.	Poäng (-4): Förbrukningen av icke-förnybara resurser i form av bränsle för transporter och material för återfyllning har beräknats utgöra ca 20 % av vad en total schaktsanering skulle förbruka. FT: N. ON: M.	Poäng (-6): Förbrukningen av icke-förnybara resurser i form av bränsle för transporter och termisk behandling samt material för återfyllning har beräknats utgöra ca 40% av vad en total schaktsanering skulle förbruka. Bedömningen är osäker. FT: N. ON: M.
E8: Non-recyclable Waste Generation							
Non-recyclable Waste Genration RA Off-Site		Scoring:	Poäng (+5): Utsläppen av förorenat dräneringsvatten till Braån kan betraktas som icke-återvinningsbart avfall. Det förorenade vattnet omhändertas i detta alternativ och efter behandling släpps ut till Braån. Det bedöms att produktionen av icke-återvinningsbart avfall minskas till följd av själva saneringen. Bedömningen är mycket osäker. FT: P. ON: H.	Poäng (+4): Utsläppen av förorenat dräneringsvatten till Braån upphör för att markförlagda ledningar säkras. Det bedöms att produktionen av icke-återvinningsbart avfall minskas till följd av själva saneringen. Bedömningen är mycket osäker. FT: P. ON: M.	Poäng (+4): Utsläppen av förorenat dräneringsvatten till Braån upphör för att markförlagda ledningar säkras. Termisk behandling producerar dock icke-återvinningsbart avfall i betydligt mindre omfattning än vad en fullständig schaktsanering av området skulle göra. Bedömningen är mycket osäker. FT: P. ON: H.	Poäng (-3): Utsläppen av förorenat dräneringsvatten till Braån upphör för att markförlagda ledningar säkras. Det bedöms att icke-återvinningsbart avfall minskas till följd av själva saneringen. Produktionen av icke-återvinningsbart avfall har beräknats till ca 10 % av det avfall en fullständig schaktsanering av området skulle producera. FT: N. ON: M.	Poäng (+4): Utsläppen av förorenat dräneringsvatten till Braån upphör för att markförlagda ledningar säkras. Termisk behandling producerar dock icke-återvinningsbart avfall i betydligt mindre omfattning än vad en fullständig schaktsanering av området skulle göra. Bedömningen är mycket osäker. FT: P. ON: H.

Socio-cultural Domain

Selection / Weighting:

S1: Local Environmental Quality and Amenity

Local Environmental Quality and Amenity RA On-Site
Inte relevant

Scoring:

Alternative 1	Alternative 2	Alternative 3	Alternative 4	Alternative 5

Local Environmental Quality and Amenity RA Off-Site
#REFERENS!

Scoring:

--	--	--	--	--

Local Environmental Quality and Amenity SC On-Site

Scoring:

--	--	--	--	--

Local Environmental Quality and Amenity SC Off-Site
Inte relevant

Scoring:

--	--	--	--	--

S2: Cultural Heritage

Cultural heritage RA On-Site

Scoring:

--	--	--	--	--

Cultural heritage RA Off-Site

Scoring:

--	--	--	--	--

S3: Health and Safety

Health and Safety RA On-Site

Scoring:

--	--	--	--	--

Health and Safety RA Off-Site

Scoring:

--	--	--	--	--

Health and Safety SC On-Site

Scoring:

--	--	--	--	--

Health and Safety SC Off-Site

Scoring:

--	--	--	--	--

S4: Equity

Equity RA On-Site	Scoring:					
Inte relevant						
Equity RA Off-Site	Scoring:					
Inte relevant						
Equity SC On-Site	Scoring:					
Equity SC Off-Site	Scoring:					

S5: Local Participation

Local participation RA On-Site	Scoring:					
Inte relevant						
Local participation RA Off-Site	Scoring:					
Local participation SC On-Site	Scoring:					
Local participation SC Off-Site	Scoring:					

S6: Local Acceptance

Local acceptance RA On-Site	Scoring:					
Inte relevant						
Local acceptance RA Off-Site	Scoring:					
Local acceptance SC On-Site	Scoring:					
Inte relevant						
Local acceptance SC Off-Site	Scoring:					
Inte relevant						

Results of SCORE® Sustainability Assessment

The sustainability assessment for:

BT Kemi, Scenario B: diesel för termisk behandling, Teckomatorp, Svalövs kommun

performed by

LR, JN, YV, TS, FF

resulted in the results presented on the following pages.

N1: Pumpning och övertäckning
Pumpning och omhändertagande av förorenat vatten i norra delen, inhägnad och övertäckning av område med 1 m ren jord för växtetablering. Källområdet övertäcks med 2 m ren jord. Månniskors hälsa, markmiljön och Braån skyddas. Föroreningar lämnas dock kvar i marken vilket medför framtida markrestriktioner i detaljplanen.

I2: Inneslutning
Fysisk inneslutning av källområden med vertikal barriär och tät övertäckning med skyddslager (horisontell barriär). Tät barriär förhindrar föroreningsspridning till det övre grundvattnemagasinet. Området övertäcks med en meter djup ren jord för växtetablering. Skydd av människors hälsa, markmiljön och Braån uppnås. Föroreningar lämnas dock kvar i marken vilket medför framtida markrestriktioner i detaljplanen.

U4_T: Ugrävning och termisk behandling
Schaktsanering, transport av förorenade massorna för termisk behandling vid mobil anläggning och återföring av behandlade rena massor till återfyllning. Området övertäcks med en meter djup ren jord för växtetablering. Skydd av människors hälsa, markmiljön och Braån uppnås. En del föroreningar (ca 36%) lämnas dock kvar vilket medför framtida markrestriktioner i detaljplanen. Undermarkskonstruktioner som har påverkats av förorening grävs upp och omhändertas. Markförlagda ledningar säkras.

U4_D: Ugrävning och deponering i Kumla
Schaktsanering med samma omfattning som Alt 3, deponering av förorenade massor i Kumla samt återfyllning av området med rena jordmassor. Området övertäcks med en meter djup ren jord för växtetablering. Skydd av människors hälsa, markmiljön och Braån uppnås. En del föroreningar (ca 36%) lämnas dock kvar vilket medför framtida markrestriktioner i detaljplanen. Undermarkskonstruktioner som har påverkats av förorening grävs upp och omhändertas. Markförlagda ledningar säkras.

U5_T: Omfattande ugrävning och termisk behandling
Sanering på samma sätt som i Alt 3, men mer omfattande schakt av förorenade massor. Återfyllning av området med rena jordmassor samt övertäckning med en meter djup ren jord för växtetablering. Skydd av människors hälsa, markmiljön och Braån uppnås. En del föroreningar (ca 21%) lämnas dock kvar vilket medför framtida markrestriktioner i detaljplanen. Undermarkskonstruktioner som har påverkats av förorening grävs upp och omhändertas. Markförlagda ledningar säkras.

Scorings for the Environmental domain

Weight
(within domain)

Alternative 1

Alternative 2

Alternative 3

Alternative 4

Alternative 5

Soil (E1)

15%

E1A1	Risk On	Functions On
RA	0	6
SC	4	Not relevant

E1A2	Risk On	Functions On
RA	0	6
SC	6	Not relevant

E1A3	Risk On	Functions On
RA	0	6
SC	6	Not relevant

E1A4	Risk On	Functions On
RA	0	6
SC	6	Not relevant

E1A5	Risk On	Functions On
RA	0	6
SC	6	Not relevant

Physical Impact on Flora and fauna (E2)

15%

E2A1	On	Off
RA	6	Not relevant
SC	Not relevant	Not relevant

E2A2	On	Off
RA	6	Not relevant
SC	Not relevant	Not relevant

E2A3	On	Off
RA	6	Not relevant
SC	Not relevant	Not relevant

E2A4	On	Off
RA	6	Not relevant
SC	Not relevant	Not relevant

E2A5	On	Off
RA	6	Not relevant
SC	Not relevant	Not relevant

Groundwater (E3)

15%

E2A1	On	Off
RA	0	0
SC	0	0

E2A2	On	Off
RA	-1	0
SC	2	1

E2A3	On	Off
RA	-2	0
SC	6	2

E2A4	On	Off
RA	-2	0
SC	6	2

E2A5	On	Off
RA	-3	0
SC	7	3

Surface Water (E4)

23%

E3A1	On	Off
RA	0	-10
SC	5	0

E3A2	On	Off
RA	0	0
SC	2	0

E3A3	On	Off
RA	-1	0
SC	3	0

E3A4	On	Off
RA	-1	0
SC	3	0

E3A5	On	Off
RA	-2	0
SC	4	0

Sediment (E5)

8%

E4A1	On	Off
RA	0	0
SC	0	0

E4A2	On	Off
RA	0	0
SC	0	0

E4A3	On	Off
RA	-1	0
SC	0	0

E4A4	On	Off
RA	-1	0
SC	0	0

E4A5	On	Off
RA	-2	0
SC	0	0

Air (E6)

8%

E5A1	On	Off
RA	Not relevant	0
SC	Not relevant	Not relevant

E5A2	On	Off
RA	Not relevant	0
SC	Not relevant	Not relevant

E5A3	On	Off
RA	Not relevant	-9
SC	Not relevant	Not relevant

E5A4	On	Off
RA	Not relevant	-2
SC	Not relevant	Not relevant

E5A5	On	Off
RA	Not relevant	-10
SC	Not relevant	Not relevant

Non-renewable Natural Resources (E7)

8%

E6A1	On	Off
RA	Not relevant	-2
SC	Not relevant	Not relevant

E6A2	On	Off
RA	Not relevant	-1
SC	Not relevant	Not relevant

E6A3	On	Off
RA	Not relevant	-5
SC	Not relevant	Not relevant

E6A4	On	Off
RA	Not relevant	-4
SC	Not relevant	Not relevant

E6A5	On	Off
RA	Not relevant	-6
SC	Not relevant	Not relevant

Non-recyclable Waste Generation (E8)

8%

E7A1	On	Off
RA	Not relevant	5
SC	Not relevant	Not relevant

E7A2	On	Off
RA	Not relevant	4
SC	Not relevant	Not relevant

E7A3	On	Off
RA	Not relevant	4
SC	Not relevant	Not relevant

E7A4	On	Off
RA	Not relevant	-3
SC	Not relevant	Not relevant

E7A5	On	Off
RA	Not relevant	4
SC	Not relevant	Not relevant

WEIGHTED SCORE Environmental domain, E

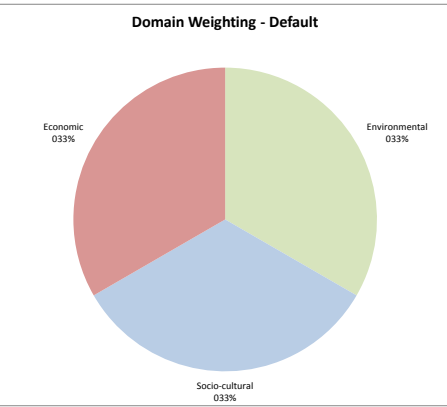
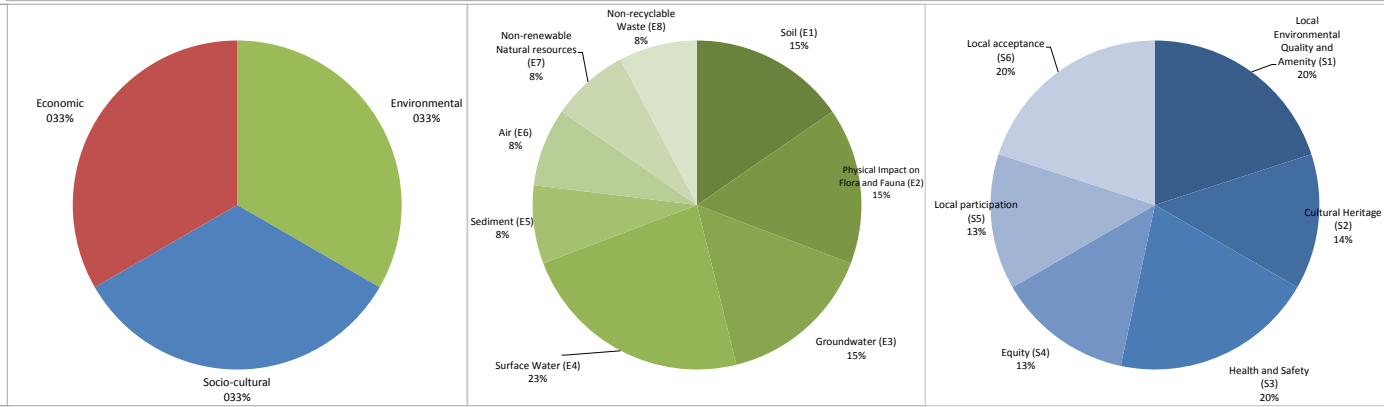
1.3

2.2

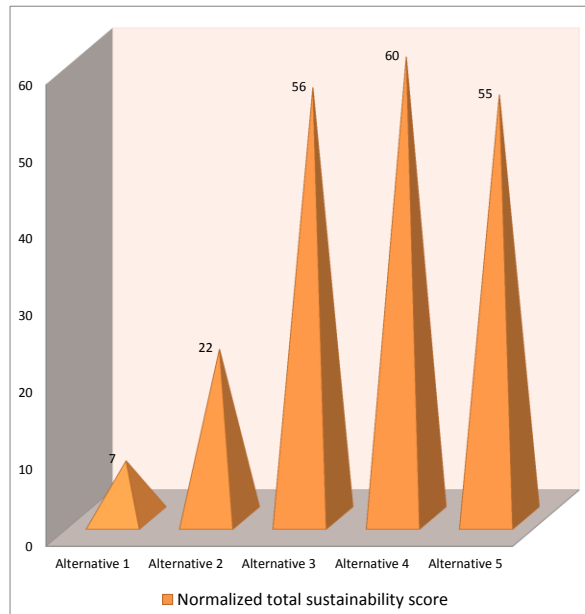
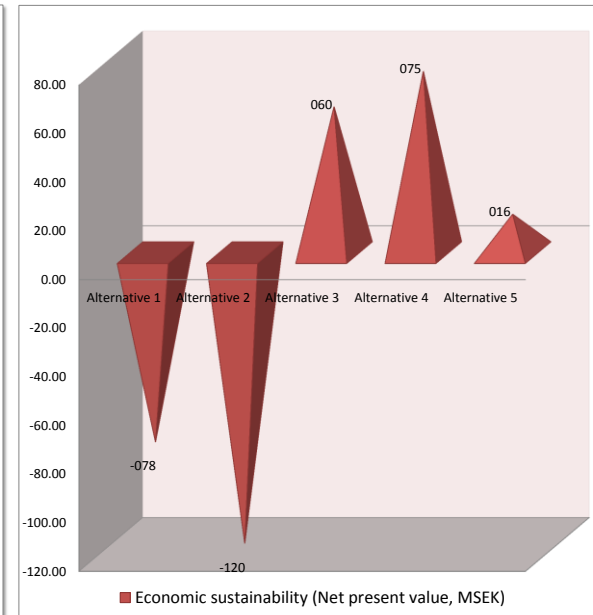
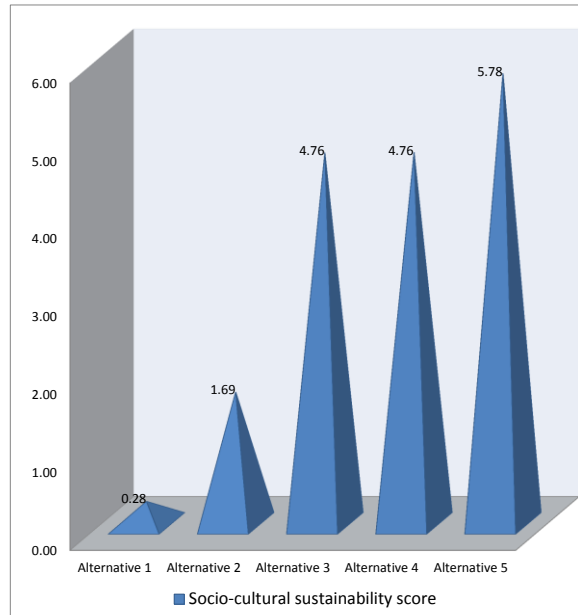
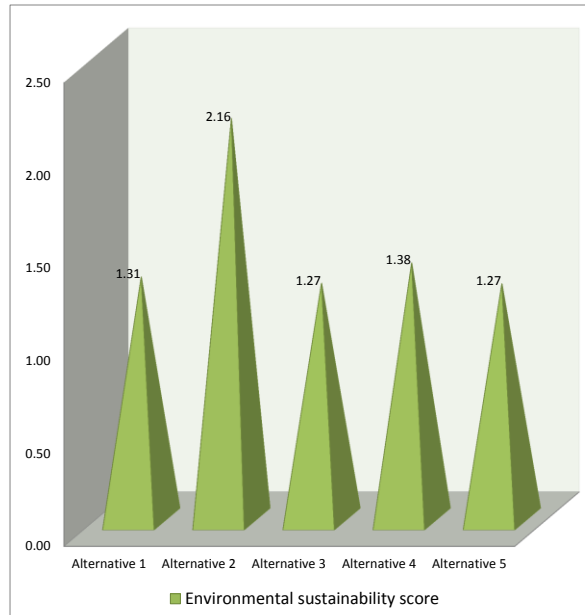
1.3

1.4

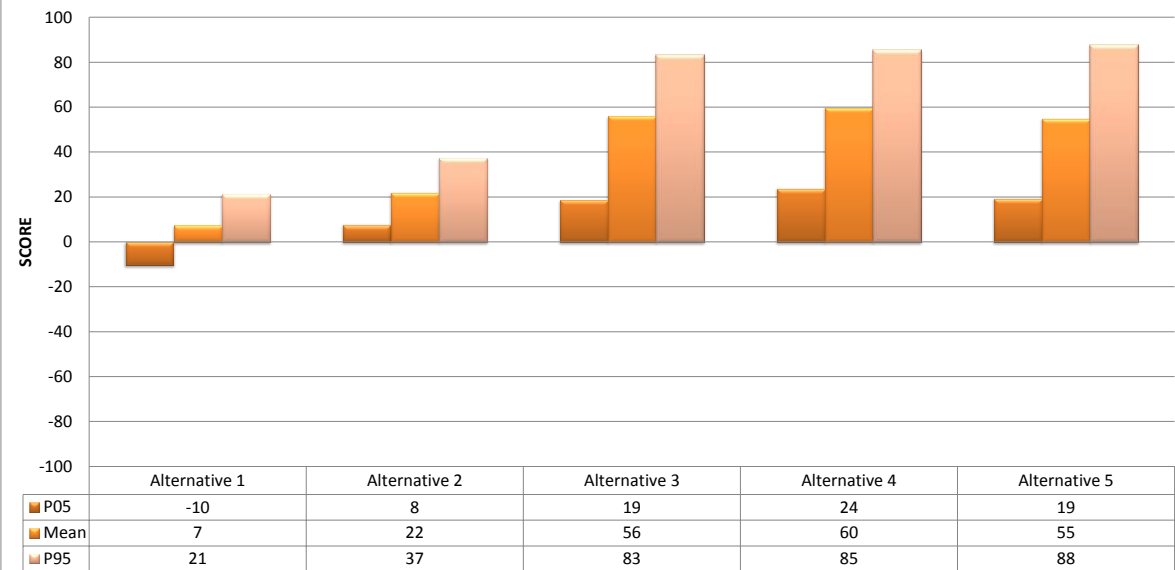
1.3

Scorings for the Socio-cultural domain		Weight (within domain)	Alternative 1			Alternative 2			Alternative 3			Alternative 4			Alternative 5		
Local Environmental Quality and Amenity (S1)	20%		S1A1	On	Off	S1A2	On	Off	S1A3	On	Off	S1A4	On	Off	S1A5	On	Off
		RA	0	-1	RA	0	-2	RA	0	-4	RA	0	-4	RA	0	-5	
		SC	2	0	SC	4	0	SC	7	0	SC	7	0	SC	10	0	
Cultural Heritage (S2)	13%		S2A1	On	Off	S2A2	On	Off	S2A3	On	Off	S2A4	On	Off	S2A5	On	Off
		RA	-4	-4	RA	0	0	RA	9	9	RA	9	9	RA	10	10	
		SC	Not relevant	Not relevant	SC	Not relevant	Not relevant	SC	Not relevant	Not relevant	SC	Not relevant	Not relevant	SC	Not relevant	Not relevant	
Health and Safety (S3)	20%		S3A1	On	Off	S3A2	On	Off	S3A3	On	Off	S3A4	On	Off	S3A5	On	Off
		RA	-1	-1	RA	-2	-2	RA	-4	-3	RA	-4	-3	RA	-5	-4	
		SC	1	1	SC	2	2	SC	3	3	SC	3	3	SC	3	3	
Equity (S4)	13%		S4A1	On	Off	S4A2	On	Off	S4A3	On	Off	S4A4	On	Off	S4A5	On	Off
		RA	0	0	RA	0	0	RA	0	0	RA	0	0	RA	0	0	
		SC	1	1	SC	1	1	SC	6	6	SC	6	6	SC	8	8	
Local participation (S5)	13%		S5A1	On	Off	S5A2	On	Off	S5A3	On	Off	S5A4	On	Off	S5A5	On	Off
		RA	0	1	RA	0	1	RA	0	2	RA	0	2	RA	0	2	
		SC	1	1	SC	2	2	SC	3	3	SC	3	3	SC	4	4	
Local Acceptance (S6)	20%		S6A1	On	Off	S6A2	On	Off	S6A3	On	Off	S6A4	On	Off	S6A5	On	Off
		RA	0	1	RA	0	4	RA	0	8	RA	0	8	RA	0	10	
		SC	0	0	SC	0	0	SC	0	0	SC	0	0	SC	0	0	
WEIGHTED SCORE Social domain, S			0.3			1.7			4.8			4.8			5.8		
NET PRESENT VALUE, Economic domain, Φ (MSEK)			-77.85			-119.56			59.99			74.56			15.81		
Note: Non quantified items were not considered!																	
Normalized Sustainability SCORE, H (-100 to +100)			7			22			56			60			55		
Strong sustainability on Domain Level?			NO			NO			YES			YES			YES		
Strong sustainability on Key Criteria Level?			NO			NO			NO			NO			NO		
Weighting Summary																	
Domain Weighting - Default			User Weights														
																	

Results - Sustainability Scores

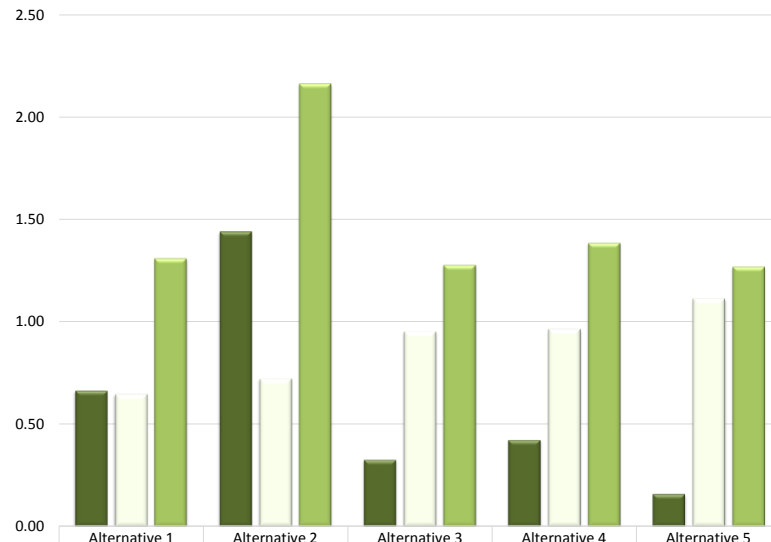


Normalized Total Sustainability SCORE with uncertainty intervals



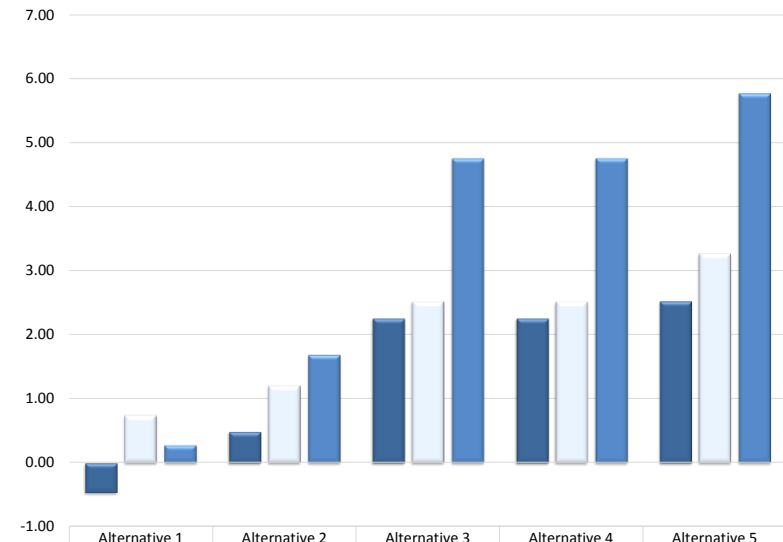
Ecological and Social Effects of Remediation Alternatives

Environmental Scores - Effects of RA and SC



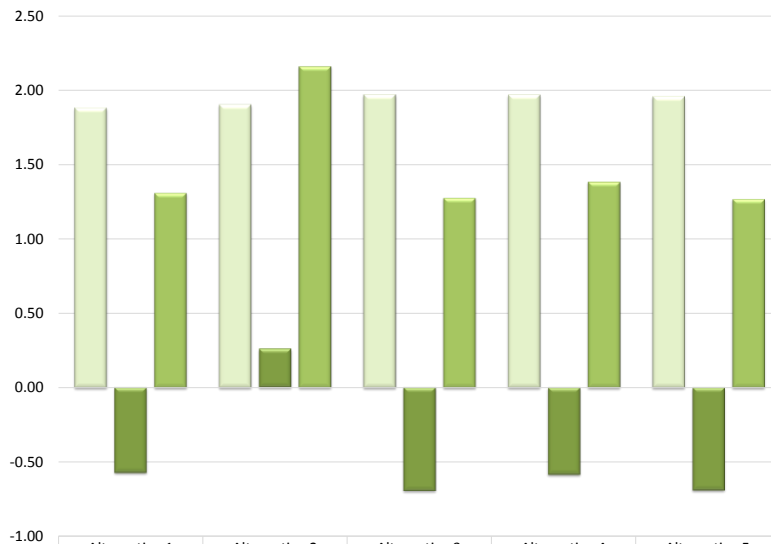
Remedial Action	0.66	1.44	0.33	0.42	0.16
Source Contamination	0.65	0.72	0.95	0.96	1.11
Total Env. Score	1.31	2.16	1.28	1.39	1.27

Social Scores - Effects of RA and SC



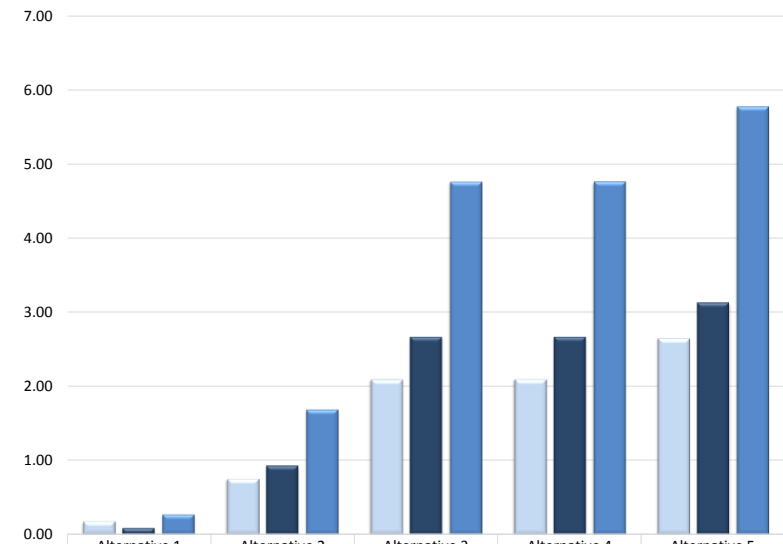
Remedial Action	-0.46	0.49	2.25	2.25	2.52
Source Contamination	0.74	1.20	2.51	2.51	3.26
Total Social Score	0.28	1.69	4.76	4.76	5.77

Environmental Scores - Effects On-Site and Off-Site



On-Site	1.88	1.90	1.97	1.97	1.96
Off-Site	-0.57	0.26	-0.69	-0.58	-0.69
Total Env. Score	1.31	2.16	1.28	1.39	1.27

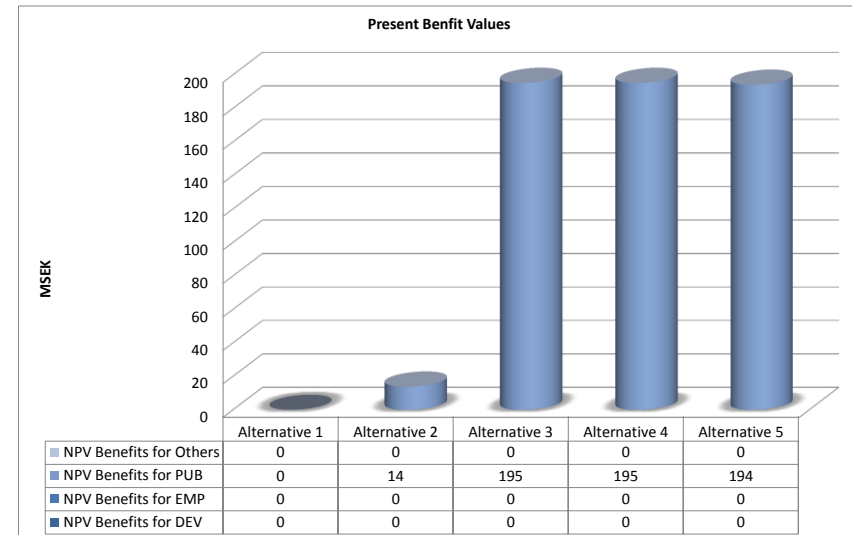
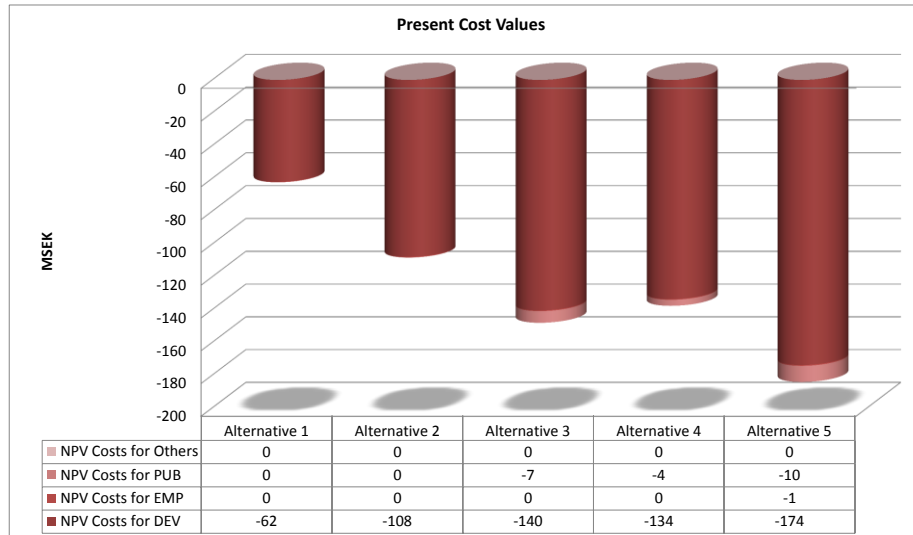
Social Scores - Effects On-Site and Off-Site



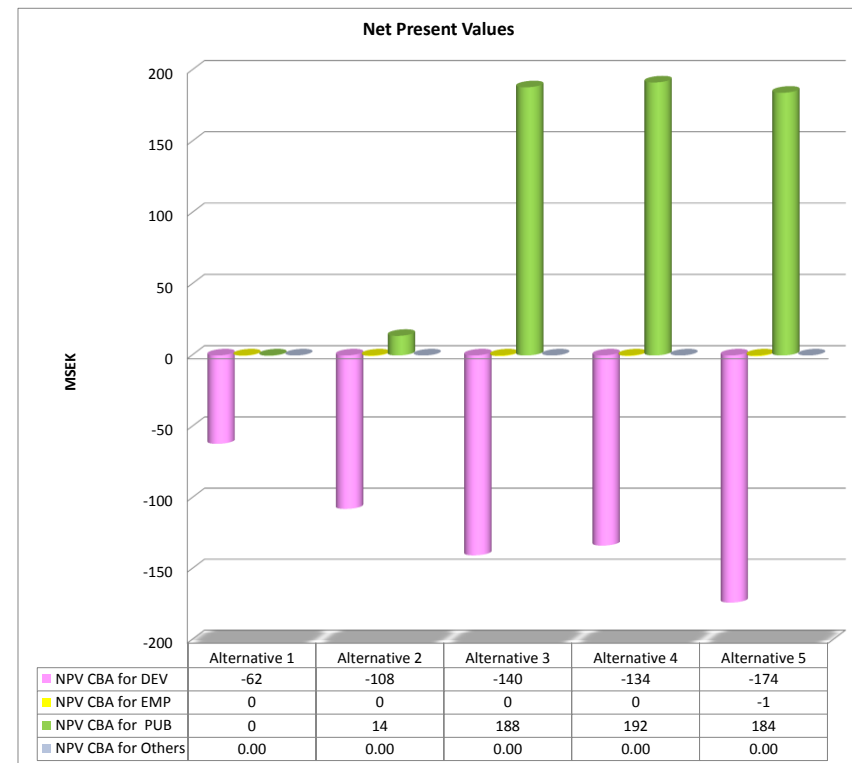
On-Site	0.18	0.75	2.09	2.10	2.65
Off-Site	0.09	0.93	2.67	2.67	3.13
Total Social Score	0.28	1.69	4.76	4.76	5.77

Economic effects of Remediation Alternatives

Distributional Analysis

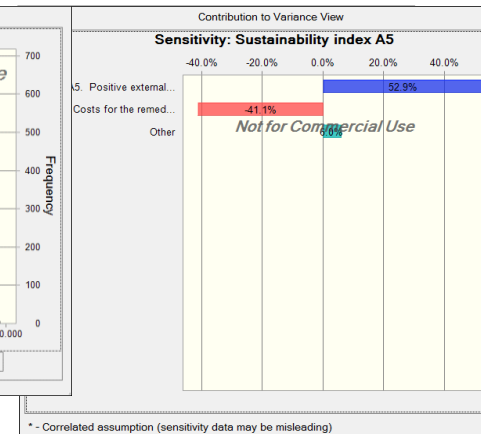
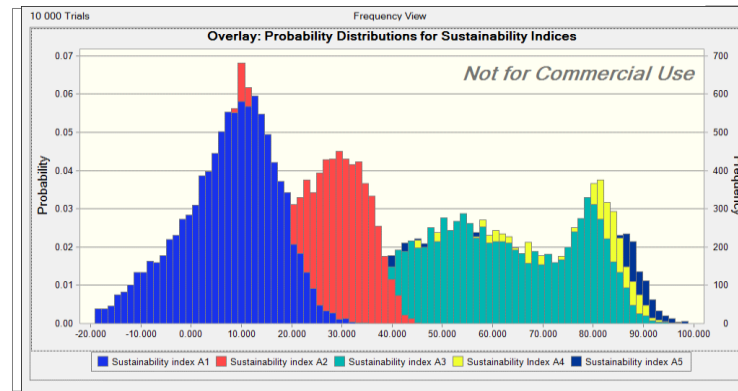
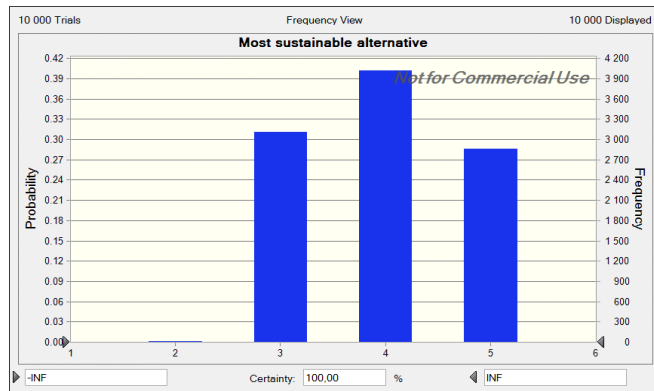
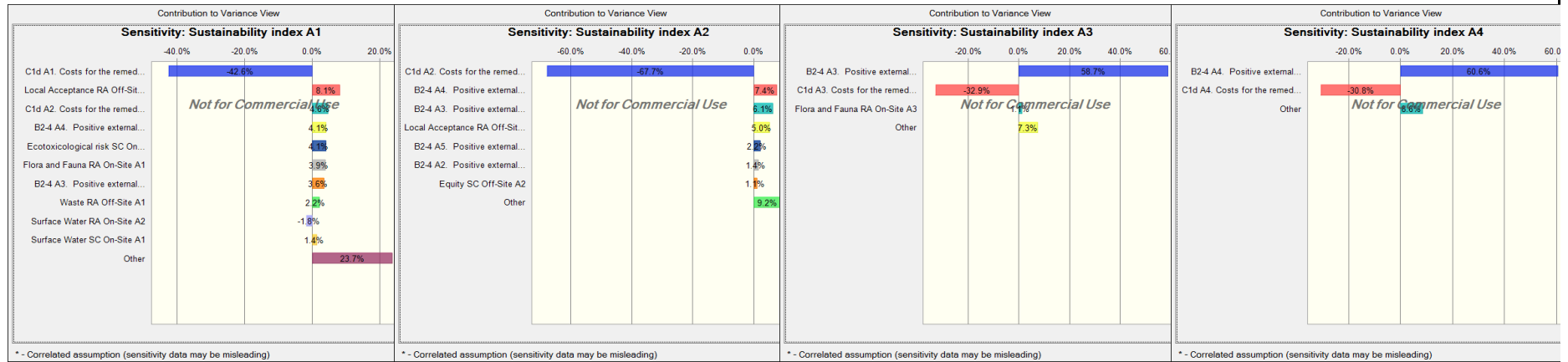


Benefit item	Alt 1	Alt 2	Alt 3	Alt 4	Alt 5
B1. Increased property value on site	NR	NR	NR	NR	NR
B2a. Reduced acute health risks	nr	nr	nr	nr	nr
B2b. Reduced non-acute health risks	nr	nr	nr	nr	nr
B2c. Other types of improved health, e.g. reduced anxiety	nr	nr	nr	nr	nr
B3a. Increased recreational opportunities on site	nr	nr	nr	nr	nr
B3b. Increased recreational opportunities in the surroundings	nr	nr	nr	nr	nr
B3c. Increased provision of other ecosystem services	nr	nr	nr	nr	nr
B2-4. Positive external project effects	0	14	195	195	194
Cost item					
C1a. Costs for investigations and design of remedial actions	nr	nr	nr	nr	nr
C1b. Costs for contracting	nr	nr	nr	nr	nr
C1c. Capital costs due to allocation of funds to the remedial action	nr	nr	nr	nr	nr
C1d. Costs for the remedial action, including transport and disposal of contaminated soil minus possible revenues of reuse of contaminants and/or soil	62	108	140	132	173
C1e. Costs for design and implementation of monitoring programs including sampling, analysis and data processing	nr	nr	nr	nr	nr
C1fa. Project risks	nr	nr	nr	nr	nr
C2a. Increased health risks due to the remedial action on site	0	0	0	0	1
C2b. Increased health risks due to transports to and from the remediation site, e.g. transports of contaminated soil	0	0	0	2	1
C2c. Increased health risks at disposal sites	nr	nr	nr	nr	nr
C2d. Other types of impaired health due to the remedial action, e.g. increased anxiety	nr	nr	nr	nr	nr
C3a. Decreased provision of ecosystem services on site due to remedial action, e.g. reduced recreational opportunities	0	0	0	0	0
C3b. Decreased provision of ecosystem services outside the site due to the remedial action, e.g. environmental effects due to transports of contaminated soil	0	0	7	4	10
C3c. Decreased provision of ecosystem services due to environmental effects at the disposal site	nr	nr	nr	0	nr
C4. Other negative externalities	nr	nr	nr	nr	nr



Uncertainty Analysis

Sensitivity analysis



Comments / Motivation Summary

Environmental Domain

Selection / Weighting:

E1: Soil

	Alternative 1	Alternative 2	Alternative 3	Alternative 4	Alternative 5
Ecotoxicological risk SC On-site Det område som åtgärdas kommer att användas som allmän platsmark, främst park- eller naturområde, varför förbättringarna för mark ekosystemen med avseende på föroreningshalt bedöms bli viktiga.	Scoring: Poäng (0): Ingen ökad risk för markens ekosystem till följd av saneringens genomförande har bedömts finnas. FT: A. ON: M	Samma som Alt 1.	Samma som Alt 1.	Samma som Alt 1.	Samma som Alt 1.
Ecotoxicological risk RA On-site 	Scoring: Poäng (+4): Övertäckning av förorenad jord med en meter ren jord minskar ekotoxikologiska riskerna i översta jordlagren (1m). Källområdet övertäcks med 2m ren jord för att uppnå markmiljöskydd. I övriga områden kan dock finnas risker för skadlig exponering av trädens rotsystem mot föroreningar i djupare jordlager. FT: A. ON: H.	Poäng (+6): Övertäckning av förorenad jord med en meter ren jord minskar de ekotoxikologiska riskerna i översta jordlagren (1m). Horisontell barriär under översta metern ren jord förhindrar skadlig exponering av trädens rotsystem för föroreningar. FT: P. ON: M.	Poäng (+6): Övertäckning av förorenad jord med en meter ren jord minskar de ekotoxikologiska riskerna i de översta jordlagren (1m). Förorenade massor i källområdet schaktas bort till stort djup och återfylls med rena massor, vilket motverkar risker för skadlig exponering av trädens rotsystem för föroreningar. FT: P. ON: M.	Samma som Alt 3.	Samma som Alt 3.
Soil Functions RA On-site 	Scoring: Poäng (+6): Positiva effekter på markfunktioner förväntas inom det efterbehandlade området. Hänsyn tas till utformning av jordprofil med goda förutsättningar för etablering av markmiljö och växtlighet. Samtliga ytor återställs genom övertäckning med minst 1 m ren jord i två skikt där det översta lagret består av minst 20 cm fukthållande växtjord. FT: P. ON: M.	Samma som Alt 1.	Samma som Alt 1.	Samma som Alt 1.	Samma som Alt 1.

E2: Physical Impact on Flora and Fauna

Flora and Fauna RA On-site 	Scoring: Poäng (+6): Området återställs och blir park eller naturmark. I samband med efterbehandling av området ska träd och buskar planteras och gräs sås. Därför skapas sannolikt förutsättningar för ökad biodiversitet i marken. FT: P. ON: M.	Samma som Alt 1.	Samma som Alt 1.	Samma som Alt 1.	Samma som Alt 1.
---	---	------------------	------------------	------------------	------------------

E3: Groundwater

Groundwater RA On-Site 	Scoring: Poäng (0): Efterbehandlingsåtgärden bedöms inte utgöra någon risk för negativ påverkan på grundvattenkvaliteten i jämförelse med referensalternativet. FT: N. ON: M.	Poäng (-1): Spontning kan möjligen försäma tätheten på övre barriär och öka risker för föroreningsspridning till grundvatten. Schaktning för inneslutning sker endast ytligt. Installation av vertikal barriär bedöms sammantaget utgöra en liten risk för negativ påverkan på grundvattenkvaliteten. FT: N. ON: M.	Poäng (-2): Schaktsaneringen görs ytligt och till större djup inom källområdet vilket medför en viss risk för önskad spridning av föroreningar till eller i grundvattnet. FT: N. ON: M.	Samma som Alt 3.	Poäng (-3): En mera omfattande schaktsanering görs med hantering av betydligt större mängder förorenade massor än för Alt 3 och 4. Möjligen kan detta innebära viss risk medföras med avseende på önskad spridning av föroreningar till eller i grundvattenet. FT: N. ON: M.
Groundwater RA Off-Site De centrala delarna av området, d.v.s. de områden där BT Kemi bedrev verksamhet, dräneras via ett övre grundvattenmagasin i jordlagren till en dräneringsledning belägen strax norr om järnvägen samt till spillvattenledningen inom den södra delen av området. Området i anslutning till betsvämmorna avvattnas sannolikt via dagvatten- och spillvattenledningar belägna i anslutning till betsvämmorna,	Scoring: Poäng (0): I riskbedömningen för Braån har konstaterats att det inte sker någon betydande föroreningstransport i grundvattnet från det södra området in till det norra området. FT: A. ON: M.	Samma som Alt 1.	Samma som Alt 1.	Samma som Alt 1.	Samma som Alt 1.
Groundwater SC On-Site 	Scoring: Poäng (0): Ingen påverkan i jämförelse med referensalternativet. Alternativet medför ett stort utläckage av föroreningar till både ytligt och djupt grundvatten. FT: A. ON: M.	Poäng (+2): Mängden infiltrerande vatten i det inneslutna området bedöms minska, huvuddelen kommer att perkolera nedåt mot det undre grundvattenmagasinet. Förbättring av spridningssituationen förväntas i ytligt grundvattenmagasin utanför inneslutning. Utläckage till djupt grundvatten minskas dock inte. FT: P. ON: M.	Poäng (+6): Förbättring av spridningssituationen förväntas på grund av djup schaktsanering inom källområdet och ytligt schaktsanering i övriga områden. Alternativet medför ett minskat utläckage till ytligt och djupt grundvatten. Reduktion av utläckaget till djupt grundvatten uppskattas till ca 80%. FT: P. ON: M.	Samma som Alt 3.	Poäng (+7): Förbättring av spridningssituationen förväntas på grund av mera omfattande schaktsanering än i Alt 3 och 4. Alternativet medför ett minskat utläckage till ytligt och djupt grundvatten. Reduktion av utläckaget till djupt grundvatten uppskattas till ca 90%. FT: P. ON: M.

SCORE® Sustainability Assessment Report

Groundwater SC Off-Site
De centrala delarna av området, o.v.s. de områden där BT Kemi bedriv verksamhet, dräneras via ett övre grundvattenmagasin i jordlagren till en dräneringsledning

Scoring:

Poäng (0): I riskbedömningen för Braån har konstaterats att det inte sker någon betydande föroreningstransport i grundvattnet från det södra området in till det norra området. FT: A. ON: M.	Poäng (+1): Viss förbättring av spridningssituationen förväntas i ytligt grundvattenmagasin utanför inneslutning. Utläckage till djupt grundvatten minskas dock inte. Bedömningen är mycket osäker. FT: P. ON: H.	Poäng (+2): Förbättring av spridningssituationen förväntas i ytligt och djupt grundvattenmagasin. Bedömningen är mycket osäker. FT: P. ON: H.	Samma som Alt 3.	Poäng (+7): Förbättring av spridningssituationen förväntas på grund av mera omfattande schaktsanering än i Alt 3 och 4. Alternativet medför ett minskat utläckage till ytligt och djupt grundvatten. Reduktion av utläckaget till djupt grundvatten uppskattas till ca 90%. FT: P. ON: M.
--	--	--	------------------	--

E4: Surface Water

Surface Water RA On-Site No surface water on-site	Scoring:	Poäng (0): Eftersom ingen schaktsanering utförs i detta alternativ förväntas inga risker för oönskade utsläpp av föroreningar till ytvatten i samband med åtgärds genomförandet. FT: N. ON: M.	Poäng (0): Enligt riskbedömningen för Braån kan en viss risk förknippas med genomförandet av saneringsåtgärden. Överytan för inneslutna massor terrasseras i det här alternativet. Möjligen kan detta innebära en viss risk för oönskade och olycksartade utsläpp till ytvatten genom	Poäng (-1): Enligt riskbedömningen för Braån kan saneringsåtgärder medföra risker för tillfällig föroreningspridning till Braån. Möjligen kan schaktsarbetet i större omfattning och till större djup än i Alt 2 innebära en viss risk för oönskade och olycksartade utsläpp till ytvatten genom	Samma som Alt 3.	Poäng (-2): Enligt riskbedömningen för Braån kan saneringsåtgärder medföra risker för tillfällig föroreningspridning till Braån. Möjligen kan schaktsarbetet i större omfattning än i Alt 3 och 4 innebära större risker för oönskade och olycksartade utsläpp till ytvatten genom markförlagda
Surface Water RA Off-Site	Scoring:					
Surface Water SC On-Site No surface water on-site	Scoring:	Poäng (+5): Belastning från förorenade områden inom avrinningsområdet påverkar inte ytvattenklassningen av ekologisk och kemisk status av Braån. Den totala belastningen på Braån minskar från 9 till 4 kg/år genom pumpningen och behandlingen av dräneringsvatten inom det norra	Poäng (+2): Ledningssystemet inom södra området säkras vilket minskar risker för pulsvisa utsläpp till följd av kraftig nederbörd. Belastning på Braån inkl. norra området minskar från 9 till 6 kg/år. Utläcket till undre grundvatten, som sannolikt dräneras till Braån enligt	Poäng (+3): Samma som Alt 2 fast läckage till undre grundvattenmagasin reduceras som sannolikt leder till mera positiva effekter map föroreningspridning till Braån på lång sikt. FT: P. ON: H.	Samma som Alt 3.	Poäng (+4): Samma som Alt 2 fast läckaget till undre grundvattenmagasinet reduceras i större omfattning vilket sannolikt leder till minskad spridning av föroreningar till Braån på lång sikt. Bedömningen är mycket osäker. FT: P. ON: H.
Surface Water SC Off-Site	Scoring:					

E5: Sediment

Sediment RA On-Site No surface water on-site	Scoring:	Poäng (0): Liksom för risken för önskad förorening av ytvatten bedöms risken för påverkan på sediment ske i Alt 1. FT: N. ON: M.	Poäng (0): Liksom för risken för önskad förorening av ytvatten bedöms risken för önskad förorening av sediment som försumbar. FT: N. ON: M.	Poäng (-1): Liksom för risken för önskad förorening av ytvatten bedöms risken för önskad förorening av sediment som liten. FT: N. ON: M.	Samma som Alt 3.	Poäng (-2): Liksom för risken för önskad förorening av ytvatten bedöms risken för önskad förorening av sediment lite större än i Alt 2 och 3. FT: N. ON: M.
Sediment RA Off-Site	Scoring:					
Sediment SC On-Site No surface water on-site	Scoring:	Poäng (0): Bottenfaunaundersökningen som har gjorts av Ekologigruppen under våren 2006 och hösten 2010 påvisade en hög ekologisk status. Ingenting om föroreningarnas påverkan på sediment har noterats i huvudstudien. Spådnigen av föroreningar i ytvatten är mycket hög enligt	Samma som Alt 1.	Samma som Alt 1.	Samma som Alt 1.	Samma som Alt 1.
Sediment SC Off-Site	Scoring:					

E6: Air

Air RA Off-Site

Scoring:

Poäng (0): Utsläppen av växthusgaser och andra emissioner har beräknats utgöra ca 1% av vad en total schaktsanering av hela området skulle ge.
FT: N. ON: M.

Poäng (0): Utsläppen av växthusgaser och andra emissioner har beräknats utgöra ca 1% av vad en total schaktsanering av hela området skulle ge.
FT: N. ON: M.

Poäng (-9): Utsläppen av växthusgaser och andra emissioner till följd av schakt, återfyllning och transport av förorenade massor har beräknats utgöra ca 3% av vad en total schaktsanering av hela området med deponering skulle ge. Termisk behandling av förorenade massor dock medför ca 2,6 gånger högre CO2 utsläpp vid anläggningen än av vad en total schaktsanering av hela området med deponering skulle ge.
FT: N. ON: M.

Poäng (-2): Utsläppen av växthusgaser och andra emissioner till följd av åtgärden har beräknats utgöra ca 12% av vad en total schaktsanering av hela området skulle ge.
FT: N. ON: M.

Poäng (-10): Utsläppen av växthusgaser och andra emissioner till följd av schakt, återfyllning och transport av förorenade massor har beräknats utgöra ca 4% av vad en total schaktsanering av hela området skulle ge. Termisk behandling av förorenade massor dock medför ännu högre CO2 utsläpp vid anläggningen än av vad en total schaktsanering av hela området med deponering skulle ge. Bedömningen är mycket osäker.
FT: N. ON: M.

E7: Non-renewable Natural Resources

Non-renewable Natural Resources RA Off-Site

Scoring:

Poäng (-2): Förbrukningen av icke-förnybara resurser i form av bränsle och material för återfyllning har beräknats utgöra ca 10 % av vad en total schaktsanering skulle förbruka.
FT: N. ON: M.

Poäng (-1): Förbrukningen av icke-förnybara resurser i form av bränsle för transporter och material för återfyllning har beräknats utgöra ca 5 % av vad en total schaktsanering skulle förbruka.
FT: N. ON: M.

Poäng (-5): Förbrukningen av icke-förnybara resurser i form av bränsle för transporter och termisk behandling samt material för återfyllning har beräknats utgöra ca 30% vad en total schaktsanering skulle förbruka.
FT: N. ON: M.

Poäng (-4): Förbrukningen av icke-förnybara resurser i form av bränsle för transporter och material för återfyllning har beräknats utgöra ca 20 % av vad en total schaktsanering skulle förbruka.
FT: N. ON: M.

Poäng (-6): Förbrukningen av icke-förnybara resurser i form av bränsle för transporter och termisk behandling samt material för återfyllning har beräknats utgöra ca 40% av vad en total schaktsanering skulle förbruka. Bedömningen är osäker.
FT: N. ON: M.

E8: Non-recyclable Waste Generation

Non-recyclable Waste Genration RA Off-Site

Scoring:

Poäng (+5): Utsläppen av förorenat dräneringsvatten till Braån kan betraktas som icke-återvinningsbart avfall. Det förorenade vattnet omhändertaras i detta alternativ och efter behandling släpps ut till Braån. Det bedöms att produktionen av icke-återvinningsbart avfall minskas till följd av själva saneringen. Bedömningen är mycket osäker.
FT: P. ON: H.

Poäng (+4): Utsläppen av förorenat dräneringsvatten till Braån upphör för att markförlagda ledningar säkras. Det bedöms att produktionen av icke-återvinningsbart avfall minskas till följd av själva saneringen. Bedömningen är mycket osäker.
FT: P. ON: M.

Poäng (+4): Utsläppen av förorenat dräneringsvatten till Braån upphör för att markförlagda ledningar säkras. Termisk behandling producerar dock icke-återvinningsbart avfall i betydligt mindre omfattning än vad en fullständig schaktsanering av området skulle göra. Bedömningen är mycket osäker.
FT: P. ON: H.

Poäng (-3): Utsläppen av förorenat dräneringsvatten till Braån upphör för att markförlagda ledningar säkras. Det bedöms att icke-återvinningsbart avfall minskas till följd av själva saneringen. Produktionen av icke-återvinningsbart avfall har beräknats till ca 10 % av det avfall en fullständig schaktsanering av området skulle producera. FT: N. ON: M.

Poäng (+4): Utsläppen av förorenat dräneringsvatten till Braån upphör för att markförlagda ledningar säkras. Termisk behandling producerar dock icke-återvinningsbart avfall i betydligt mindre omfattning än vad en fullständig schaktsanering av området skulle göra. Bedömningen är mycket osäker.
FT: P. ON: H.

Socio-cultural Domain

Selection / Weighting:

S1: Local Environmental Quality and Amenity

Local Environmental Quality and Amenity RA On-Site

Scoring:

Alternative 1

Alternative 2

Alternative 3

Alternative 4

Alternative 5

Local Environmental Quality and Amenity RA Off-Site

Scoring:

#REFERENS!

Local Environmental Quality and Amenity SC On-Site

Scoring:

Local Environmental Quality and Amenity SC Off-Site

Scoring:

S2: Cultural Heritage

Cultural heritage RA On-Site

Scoring:

Cultural heritage RA Off-Site

Scoring:

S3: Health and Safety

Health and Safety RA On-Site

Scoring:

Health and Safety RA Off-Site

Scoring:

Health and Safety SC On-Site

Scoring:

Health and Safety SC Off-Site

Scoring:

S4: Equity

Equity RA On-Site
Not relevant, there is no population on-site.
Equity RA Off-Site
Equity SC On-Site
Equity SC Off-Site

Scoring:

Scoring:

Scoring:

Scoring:

S5: Local Participation

Local participation RA On-Site
Local participation RA Off-Site
Local participation SC On-Site
Local participation SC Off-Site

Scoring:

Scoring:

Scoring:

Scoring:

S6: Local Acceptance

Local acceptance RA On-Site
Not relevant, there is no population on-site.
Local acceptance RA Off-Site
Local acceptance SC On-Site
Not relevant, there is no population on-site.
Local acceptance SC Off-Site

Scoring:

Scoring:

Scoring:

Scoring:

Results of SCORE® Sustainability Assessment

The sustainability assessment for:
BT Kemi, Scenario C: etanol gas för termisk behandling,
Teckomatorp, Svalövs kommun
 performed by

LR, JN, YV, TS, FF

resulted in the results presented on the following pages.

N1: Pumpning och övertäckning
 Pumpning och omhändertagande av förorenat vatten i norra delen, inhägnad och övertäckning av område med 1 m ren jord för växtetablering. Källområdet övertäcks med 2 m ren jord. Människors hälsa, markmiljön och Braån skyddas. Föroreningar lämnas dock kvar i marken vilket medför framtida markrestriktioner i detaljplanen.

I2: Inneslutning
 Fysisk inneslutning av källområden med vertikal barriär och tät övertäckning med skyddslager (horisontell barriär). Tät barriär förhindrar föroreningsspridning till det övre grundvattnemagasinet. Området övertäcks med en meter djup ren jord för växtetablering. Skydd av människors hälsa, markmiljön och Braån uppnås. Föroreningar lämnas dock kvar i marken vilket medför framtida markrestriktioner i detaljplanen.

U4_T: Ugrävning och termisk behandling
 Schaktsanering, transport av förorenade massorna för termisk behandling vid mobil anläggning och återföring av behandlade rena massor till återfyllning. Området övertäcks med en meter djup ren jord för växtetablering. Skydd av människors hälsa, markmiljön och Braån uppnås. En del föroreningar (ca 36%) lämnas dock kvar vilket medför framtida markrestriktioner i detaljplanen. Undermarkskonstruktioner som har påverkats av förorening grävs upp och omhändertas. Markförlagda ledningar säkras.

U4_D: Ugrävning och deponering i Kumla
 Schaktsanering med samma omfattning som Alt 3, deponering av förorenade massor i Kumla samt återfyllning av området med rena jordmassor. Området övertäcks med en meter djup ren jord för växtetablering. Skydd av människors hälsa, markmiljön och Braån uppnås. En del föroreningar (ca 36%) lämnas dock kvar vilket medför framtida markrestriktioner i detaljplanen. Undermarkskonstruktioner som har påverkats av förorening grävs upp och omhändertas. Markförlagda ledningar säkras.

U5_T: Omfattande ugrävning och termisk behandling
 Sanering på samma sätt som i Alt 3, men mer omfattande schakt av förorenade massor. Återfyllning av området med rena jordmassor samt övertäckning med en meter djup ren jord för växtetablering. Skydd av människors hälsa, markmiljön och Braån uppnås. En del föroreningar (ca 21%) lämnas dock kvar vilket medför framtida markrestriktioner i detaljplanen. Undermarkskonstruktioner som har påverkats av förorening grävs upp och omhändertas. Markförlagda ledningar säkras.

Scorings for the Environmental domain

Weight
(within domain)

Alternative 1

Alternative 2

Alternative 3

Alternative 4

Alternative 5

Soil (E1)

15%

E1A1	Risk On	Functions On
RA	0	6
SC	4	Not relevant

E1A2	Risk On	Functions On
RA	0	6
SC	6	Not relevant

E1A3	Risk On	Functions On
RA	0	6
SC	6	Not relevant

E1A4	Risk On	Functions On
RA	0	6
SC	6	Not relevant

E1A5	Risk On	Functions On
RA	0	6
SC	6	Not relevant

Physical Impact on Flora and fauna (E2)

15%

E2A1	On	Off
RA	6	Not relevant
SC	Not relevant	Not relevant

E2A2	On	Off
RA	6	Not relevant
SC	Not relevant	Not relevant

E2A3	On	Off
RA	6	Not relevant
SC	Not relevant	Not relevant

E2A4	On	Off
RA	6	Not relevant
SC	Not relevant	Not relevant

E2A5	On	Off
RA	6	Not relevant
SC	Not relevant	Not relevant

Groundwater (E3)

15%

E2A1	On	Off
RA	0	0
SC	0	0

E2A2	On	Off
RA	-1	0
SC	2	1

E2A3	On	Off
RA	-2	0
SC	6	2

E2A4	On	Off
RA	-2	0
SC	6	2

E2A5	On	Off
RA	-3	0
SC	7	3

Surface Water (E4)

23%

E3A1	On	Off
RA	0	-10
SC	5	0

E3A2	On	Off
RA	0	0
SC	2	0

E3A3	On	Off
RA	-1	0
SC	3	0

E3A4	On	Off
RA	-1	0
SC	3	0

E3A5	On	Off
RA	-2	0
SC	4	0

Sediment (E5)

8%

E4A1	On	Off
RA	0	0
SC	0	0

E4A2	On	Off
RA	0	0
SC	0	0

E4A3	On	Off
RA	-1	0
SC	0	0

E4A4	On	Off
RA	-1	0
SC	0	0

E4A5	On	Off
RA	-2	0
SC	0	0

Air (E6)

8%

E5A1	On	Off
RA	Not relevant	0
SC	Not relevant	Not relevant

E5A2	On	Off
RA	Not relevant	0
SC	Not relevant	Not relevant

E5A3	On	Off
RA	Not relevant	-7
SC	Not relevant	Not relevant

E5A4	On	Off
RA	Not relevant	-2
SC	Not relevant	Not relevant

E5A5	On	Off
RA	Not relevant	-8
SC	Not relevant	Not relevant

Non-renewable Natural Resources (E7)

8%

E6A1	On	Off
RA	Not relevant	-2
SC	Not relevant	Not relevant

E6A2	On	Off
RA	Not relevant	-1
SC	Not relevant	Not relevant

E6A3	On	Off
RA	Not relevant	-4
SC	Not relevant	Not relevant

E6A4	On	Off
RA	Not relevant	-4
SC	Not relevant	Not relevant

E6A5	On	Off
RA	Not relevant	-4
SC	Not relevant	Not relevant

Non-recyclable Waste Generation (E8)

8%

E7A1	On	Off
RA	Not relevant	5
SC	Not relevant	Not relevant

E7A2	On	Off
RA	Not relevant	4
SC	Not relevant	Not relevant

E7A3	On	Off
RA	Not relevant	4
SC	Not relevant	Not relevant

E7A4	On	Off
RA	Not relevant	-3
SC	Not relevant	Not relevant

E7A5	On	Off
RA	Not relevant	4
SC	Not relevant	Not relevant

WEIGHTED SCORE Environmental domain, E

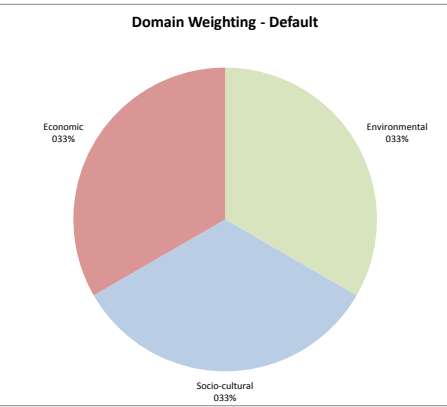
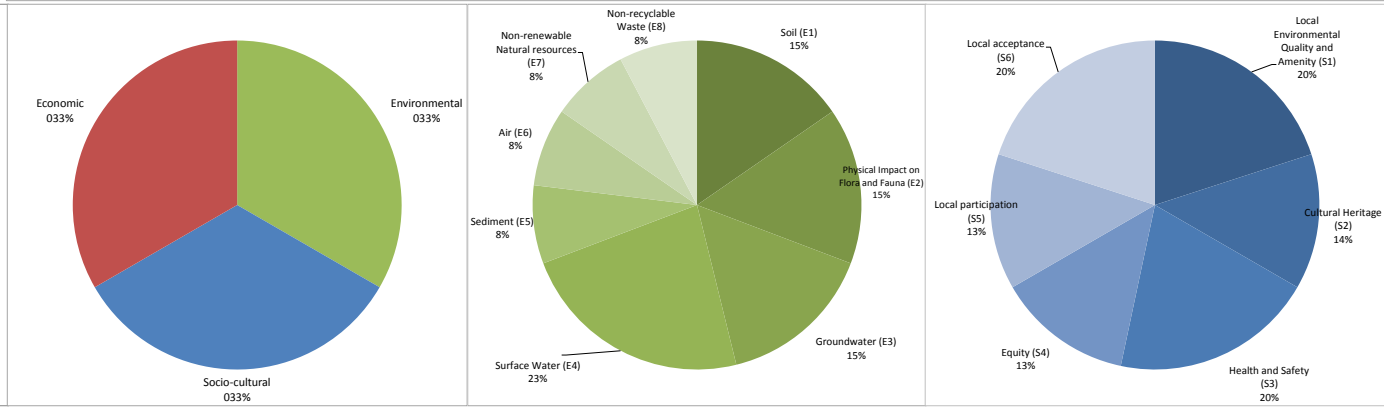
1.3

2.2

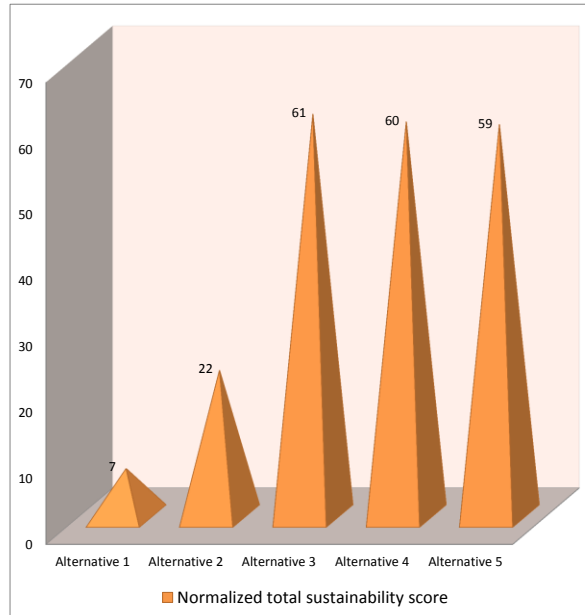
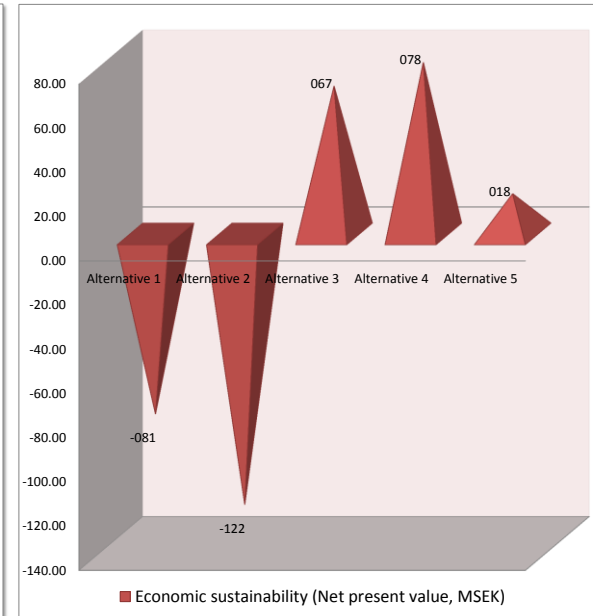
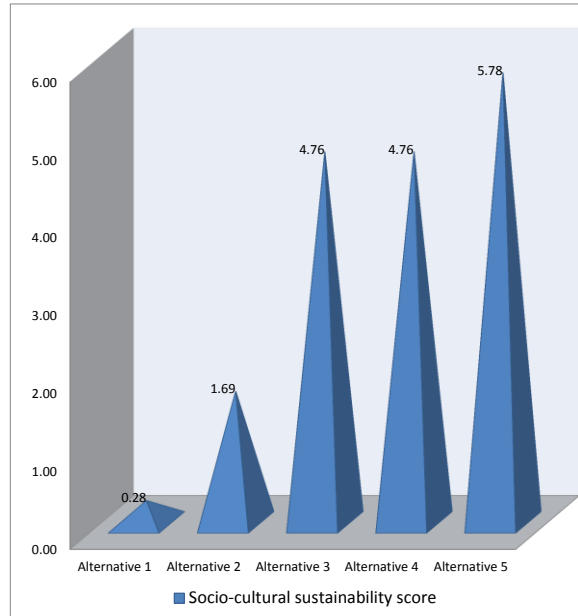
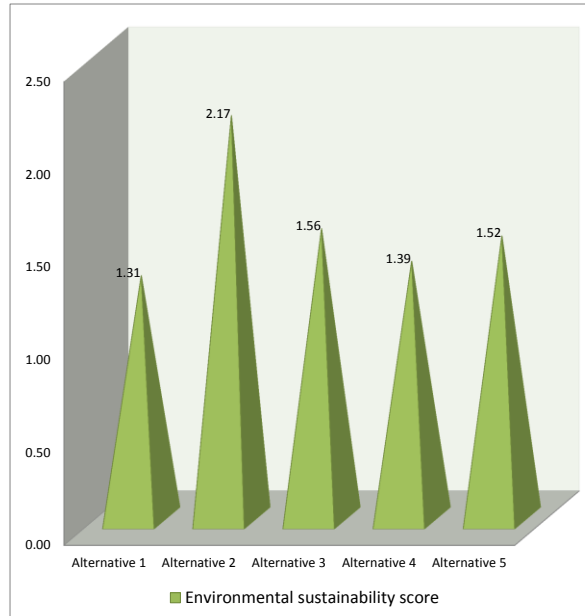
1.6

1.4

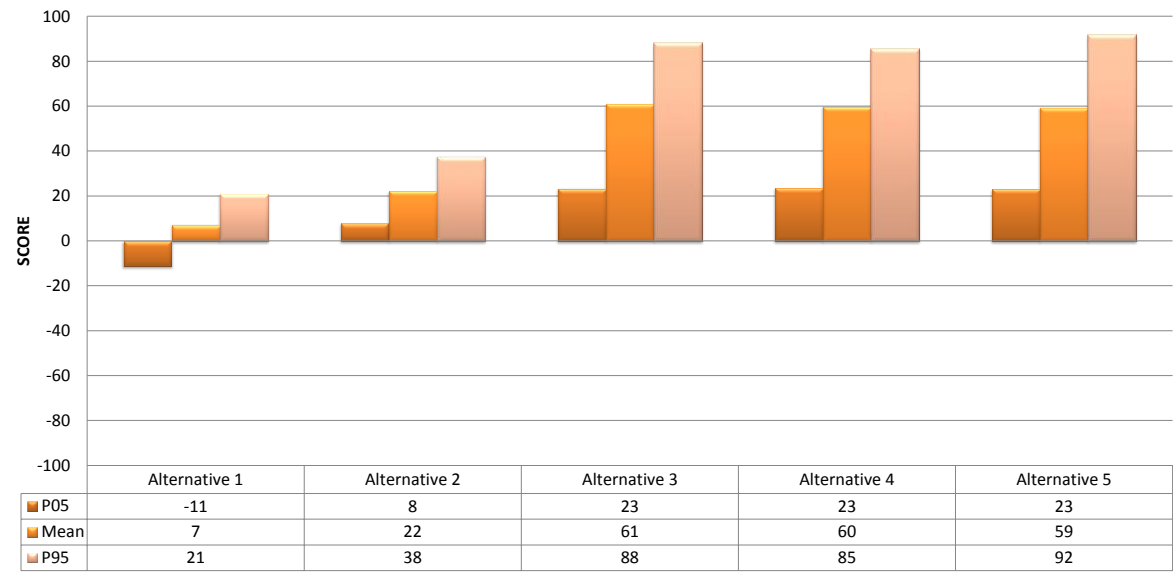
1.5

Scorings for the Socio-cultural domain		Weight (within domain)	Alternative 1			Alternative 2			Alternative 3			Alternative 4			Alternative 5		
Local Environmental Quality and Amenity (S1)	20%		S1A1	On	Off	S1A2	On	Off	S1A3	On	Off	S1A4	On	Off	S1A5	On	Off
		RA	0	-1	RA	0	-2	RA	0	-4	RA	0	-4	RA	0	-5	
		SC	2	0	SC	4	0	SC	7	0	SC	7	0	SC	10	0	
Cultural Heritage (S2)	13%		S2A1	On	Off	S2A2	On	Off	S2A3	On	Off	S2A4	On	Off	S2A5	On	Off
		RA	-4	-4	RA	0	0	RA	9	9	RA	9	9	RA	10	10	
		SC	Not relevant	Not relevant	SC	Not relevant	Not relevant	SC	Not relevant	Not relevant	SC	Not relevant	Not relevant	SC	Not relevant	Not relevant	
Health and Safety (S3)	20%		S3A1	On	Off	S3A2	On	Off	S3A3	On	Off	S3A4	On	Off	S3A5	On	Off
		RA	-1	-1	RA	-2	-2	RA	-4	-3	RA	-4	-3	RA	-5	-4	
		SC	1	1	SC	2	2	SC	3	3	SC	3	3	SC	3	3	
Equity (S4)	13%		S4A1	On	Off	S4A2	On	Off	S4A3	On	Off	S4A4	On	Off	S4A5	On	Off
		RA	0	0	RA	0	0	RA	0	0	RA	0	0	RA	0	0	
		SC	1	1	SC	1	1	SC	6	6	SC	6	6	SC	8	8	
Local participation (S5)	13%		S5A1	On	Off	S5A2	On	Off	S5A3	On	Off	S5A4	On	Off	S5A5	On	Off
		RA	0	1	RA	0	1	RA	0	2	RA	0	2	RA	0	2	
		SC	1	1	SC	2	2	SC	3	3	SC	3	3	SC	4	4	
Local Acceptance (S6)	20%		S6A1	On	Off	S6A2	On	Off	S6A3	On	Off	S6A4	On	Off	S6A5	On	Off
		RA	0	1	RA	0	4	RA	0	8	RA	0	8	RA	0	10	
		SC	0	0	SC	0	0	SC	0	0	SC	0	0	SC	0	0	
WEIGHTED SCORE Social domain, S			0.3			1.7			4.8			4.8			5.8		
NET PRESENT VALUE, Economic domain, Φ (MSEK)			-81.37			-122.39			66.84			77.53			18.19		
Note: Non quantified items were not considered!																	
Normalized Sustainability SCORE, H (-100 to +100)			7			22			61			60			59		
Strong sustainability on Domain Level?			NO			NO			YES			YES			YES		
Strong sustainability on Key Criteria Level?			NO			NO			NO			NO			NO		
Weighting Summary																	
Domain Weighting - Default			User Weights														
																	

Results - Sustainability Scores

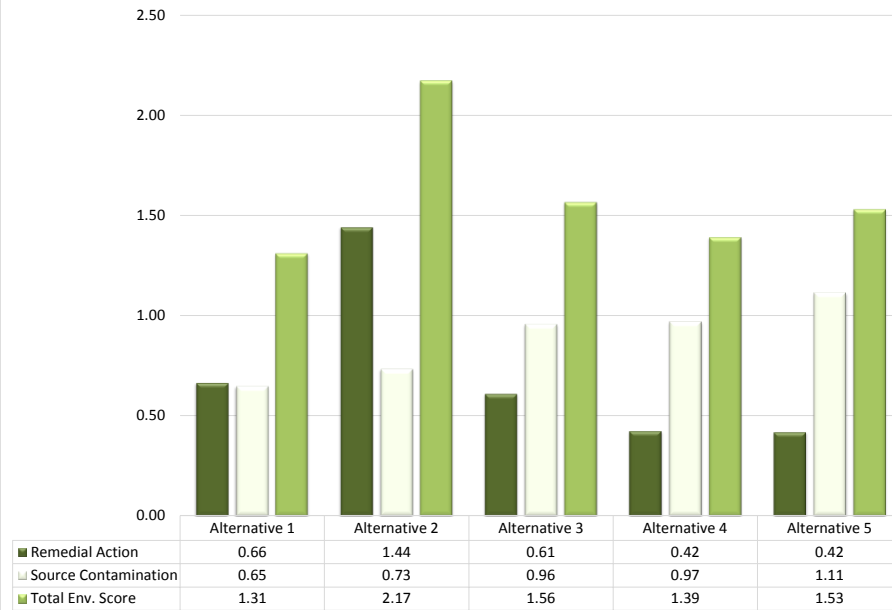


Normalized Total Sustainability SCORE with uncertainty intervals

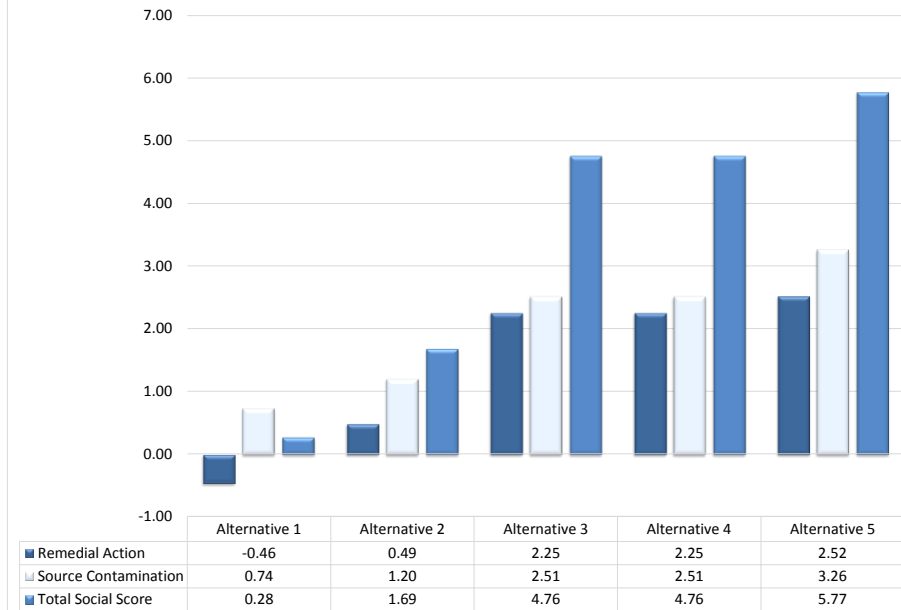


Ecological and Social Effects of Remediation Alternatives

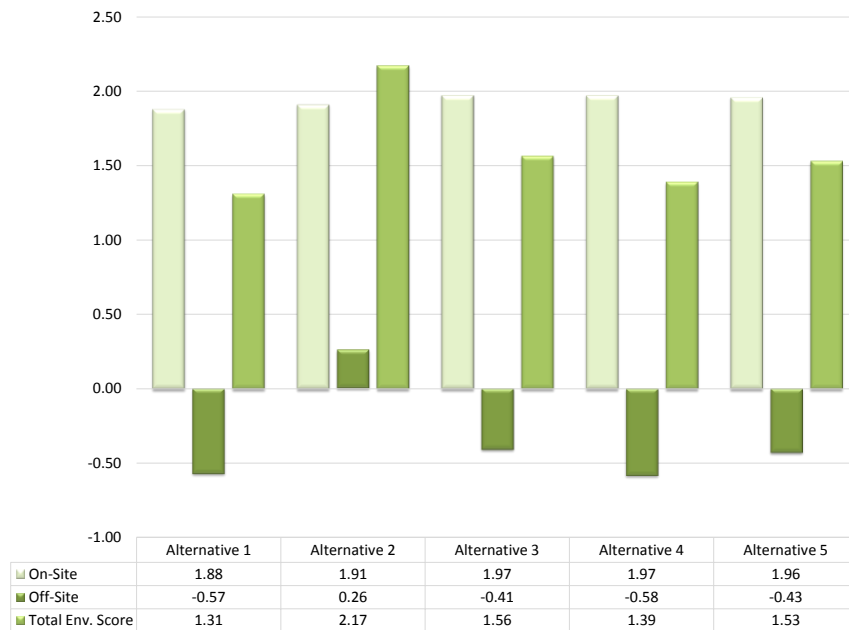
Environmental Scores - Effects of RA and SC



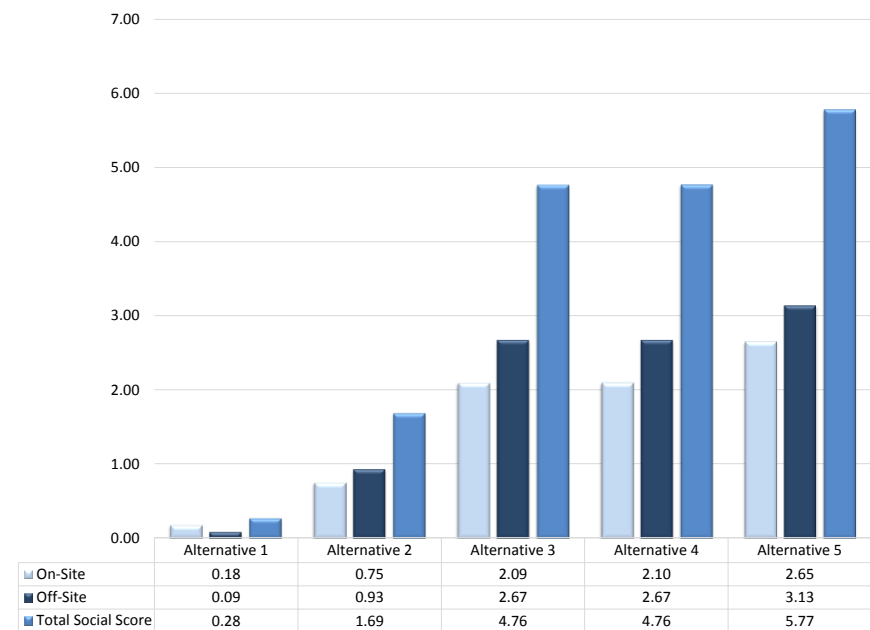
Social Scores - Effects of RA and SC



Environmental Scores - Effects On-Site and Off-Site

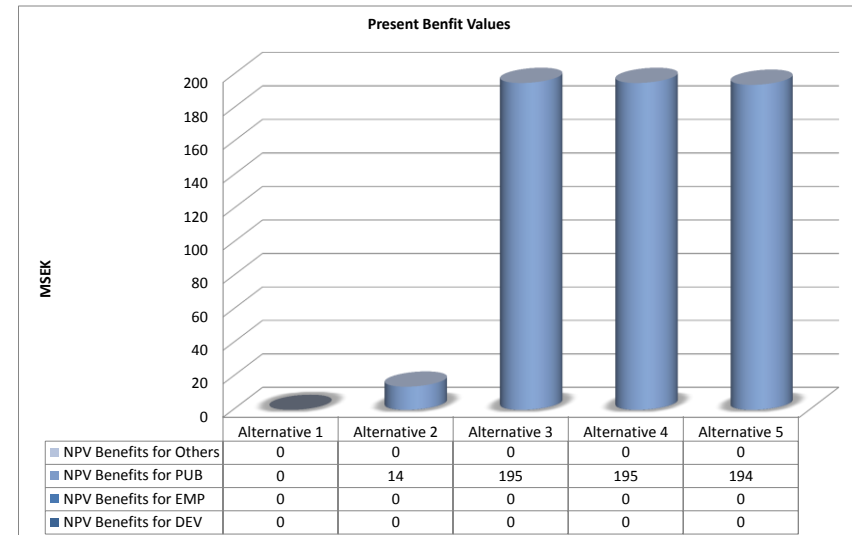
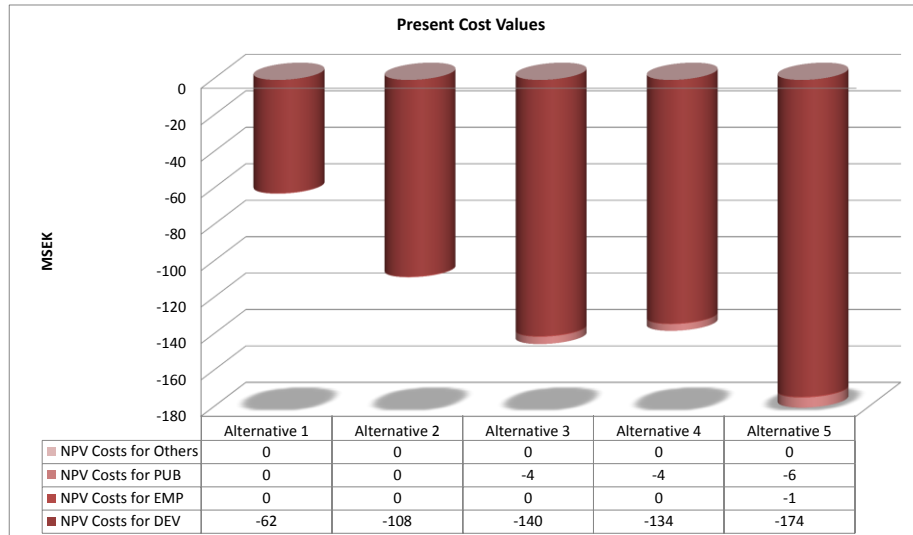


Social Scores - Effects On-Site and Off-Site

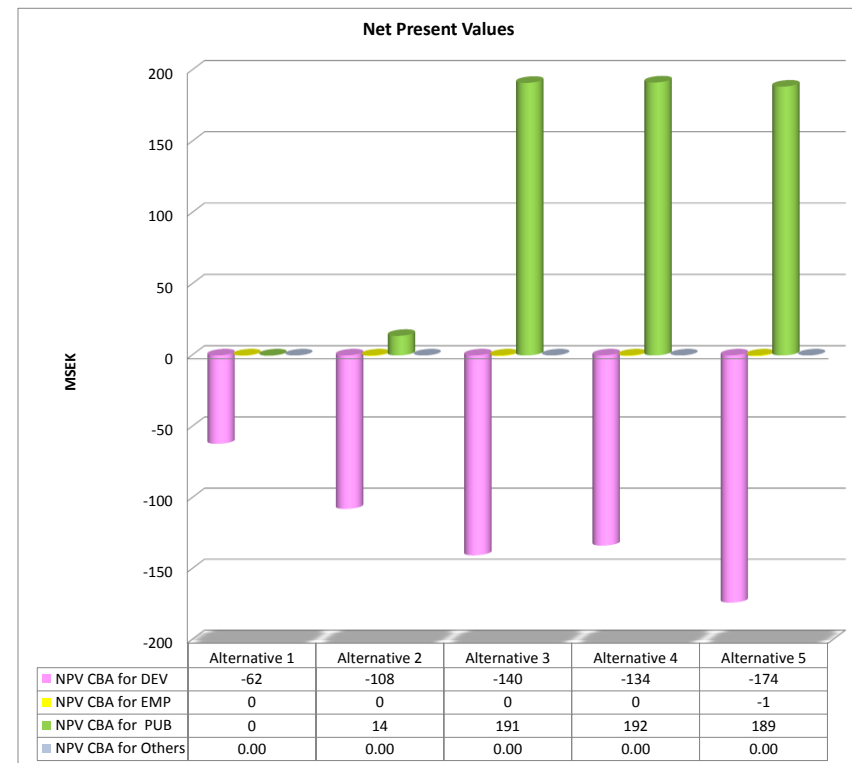


Economic effects of Remediation Alternatives

Distributional Analysis

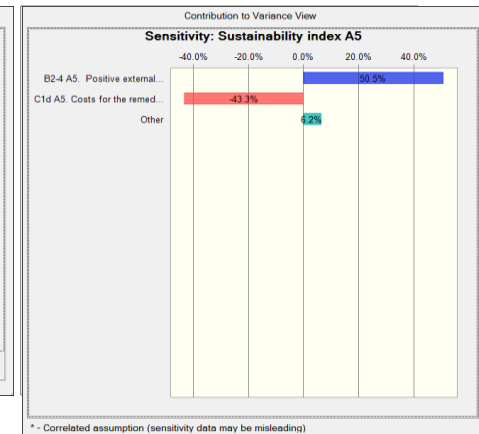
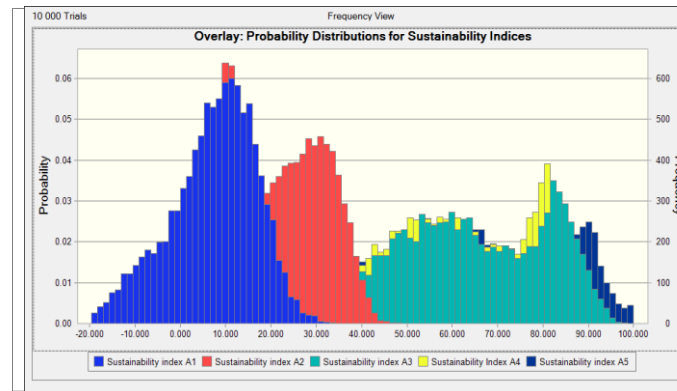
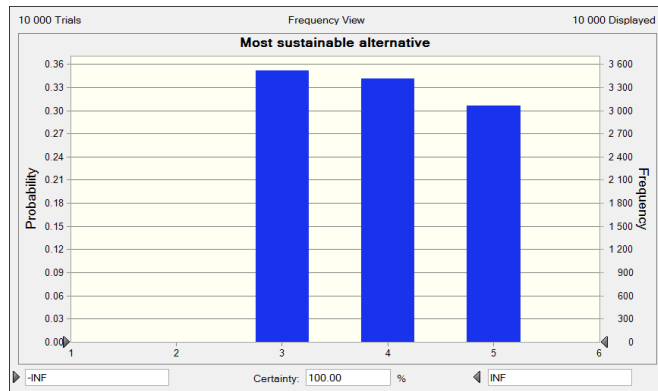
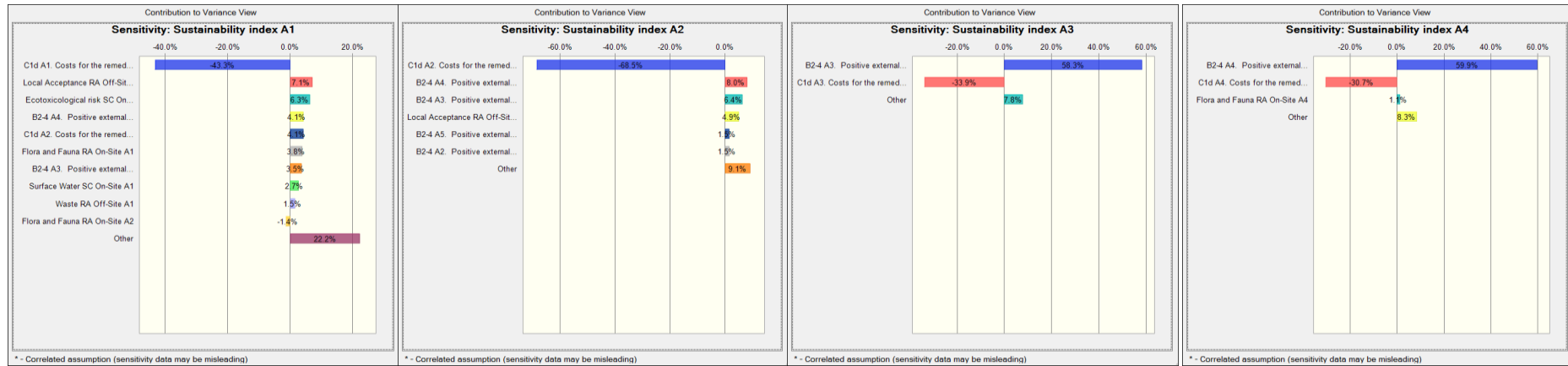


Benefit item	Alt 1	Alt 2	Alt 3	Alt 4	Alt 5
B1. Increased property value on site	NR	NR	NR	NR	NR
B2a. Reduced acute health risks	nr	nr	nr	nr	nr
B2b. Reduced non-acute health risks	nr	nr	nr	nr	nr
B2c. Other types of improved health, e.g. reduced anxiety	nr	nr	nr	nr	nr
B3a. Increased recreational opportunities on site	nr	nr	nr	nr	nr
B3b. Increased recreational opportunities in the surroundings	nr	nr	nr	nr	nr
B3c. Increased provision of other ecosystem services	nr	nr	nr	nr	nr
B4. Other positive externalities	0	14	195	195	194
Cost item					
C1a. Costs for investigations and design of remedial actions	nr	nr	nr	nr	nr
C1b. Costs for contracting	nr	nr	nr	nr	nr
C1c. Capital costs due to allocation of funds to the remedial action	nr	nr	nr	nr	nr
C1d. Costs for the remedial action, including transport and disposal of contaminated soil minus possible revenues of reuse of contaminants and/or soil	62	108	140	132	173
C1e. Costs for design and implementation of monitoring programs including sampling, analysis and data processing	nr	nr	nr	nr	nr
C1fa. Project risks	nr	nr	nr	nr	nr
C2a. Increased health risks due to the remedial action on site	0	0	0	0	1
C2b. Increased health risks due to transports to and from the remediation site, e.g. transports of contaminated soil	0	0	0	2	1
C2c. Increased health risks at disposal sites	nr	nr	nr	nr	nr
C2d. Other types of impaired health due to the remedial action, e.g. increased anxiety	nr	nr	nr	nr	nr
C3a. Decreased provision of ecosystem services on site due to remedial action, e.g. reduced recreational opportunities	0	0	0	0	0
C3b. Decreased provision of ecosystem services outside the site due to the remedial action, e.g. environmental effects due to transports of contaminated soil	0	0	4	4	5
C3c. Decreased provision of ecosystem services due to environmental effects at the disposal site	nr	nr	nr	0	nr
C4. Other negative externalities	nr	nr	nr	nr	nr



Uncertainty Analysis

Sensitivity analysis



Comments / Motivation Summary						
Environmental Domain						
Selection / Weighting:						
E1: Soil		Alternative 1	Alternative 2	Alternative 3	Alternative 4	Alternative 5
Ecotoxicological risk SC On-site Det område som åtgärdas kommer att användas som allmän platsmark, främst park- eller naturområde, varför förbättringarna för markecosystemen med avseende på föroreningshalt bedöms bli viktiga.	Scoring:	Poäng (0): Ingen ökad risk för markens ekosystem till följd av saneringens genomförande har bedömts finnas. FT: A. ON: M	Samma som Alt 1.	Samma som Alt 1.	Samma som Alt 1.	Samma som Alt 1.
Ecotoxicological risk RA On-site	Scoring:	Poäng (+4): Övertäckning av förorenad jord med en meter ren jord minskar ekotoxikologiska riskerna i översta jordlagren (1m). Källområdet övertäcks med 2m ren jord för att uppnå markmiljöskydd. I övriga områden kan dock finnas risker för skadlig exponering av trädens rotsystem mot föroreningar i djupare jordlager. FT: A. ON: H.	Poäng (+6): Övertäckning av förorenad jord med en meter ren jord minskar de ekotoxikologiska riskerna i översta jordlagren (1m). Horisontell barriär under översta metern ren jord förhindrar skadlig exponering av trädens rotsystem för föroreningar. FT: P. ON: M.	Poäng (+6): Övertäckning av förorenad jord med en meter ren jord minskar de ekotoxikologiska riskerna i de översta jordlagren (1m). Förorenade massor i källomrodet schaktas bort till stort djup och återfylls med rena massor, vilket motverkar risker för skadlig exponering av trädens rotsystem för föroreningar. FT: P. ON: M.	Samma som Alt 3.	Samma som Alt 3.
Soil Functions RA On-site	Scoring:	Poäng (+6): Positiva effekter på markfunktioner förväntas inom det efterbehandlade området. Hänsyn tas till utformning av jordprofil med goda förutsättningar för etablering av markmiljö och växtlighet. Samtliga ytor återställs genom övertäckning med minst 1 m ren jord i två skikt där det översta lagret består av minst 20 cm fukthållande växtjord. FT: P. ON: M.	Samma som Alt 1.	Samma som Alt 1.	Samma som Alt 1.	Samma som Alt 1.
E2: Physical Impact on Flora and Fauna						
Flora and Fauna RA On-site	Scoring:	Poäng (+6): Området återställs och blir park eller naturmark. I samband med efterbehandling av området ska träd och buskar planteras och gräs sås. Därför skapas sannolikt förutsättningar för ökad biodiversitet i marken. FT: P. ON: M.	Samma som Alt 1.	Samma som Alt 1.	Samma som Alt 1.	Samma som Alt 1.
E3: Groundwater						
Groundwater RA On-Site	Scoring:	Poäng (0): Efterbehandlingsåtgärden bedöms inte utgöra någon risk för negativ påverkan på grundvattenkvaliteten i jämförelse med referensalternativet. FT: N. ON: M.	Poäng (-1): Spontning kan möjligen försämma tätheten på övre barriär och öka risker för föroreningsspridning till grundvatten. Schaktning för inneslutning sker endast ytligt. Installation av vertikal barriär bedöms sammantaget utgöra en liten risk för negativ påverkan på grundvattenkvaliteten. FT: N. ON: M.	Poäng (-2): Schaktsaneringen görs ytligt och till större djup inom källområdet vilket medför en viss risk för önskad spridning av föroreningar till eller i grundvattnet. FT: N. ON: M.	Samma som Alt 3.	Poäng (-3): En mera omfattande schaktsanering görs med hantering av betydligt större mängder förorenade massor än för Alt 3 och 4. Möjligen kan detta innebära viss risk medffors med avseende på önskad spridning av föroreningar till eller i grundvattenet. FT: N. ON: M.
Groundwater RA Off-Site	Scoring:	Poäng (0): I riskbedömningen för Braån har konstaterats att det inte sker någon betydande föroreningstransport i grundvattnet från det södra området in till det norra området. FT: A. ON: M.	Samma som Alt 1.	Samma som Alt 1.	Samma som Alt 1.	Samma som Alt 1.
Groundwater SC On-Site	Scoring:	Poäng (0): Ingen påverkan i jämförelse med referensalternativet. Alternativet medför ett stort utläckage av föroreningar till både ytligt och djupt grundvatten. FT: A. ON: M.	Poäng (+2): Mängden infiltrerande vatten i det inneslutna området bedöms minska, huvuddelen kommer att perkolera nedåt mot det undre grundvattenmagasinet. Förbättring av spridningssituationen förväntas i ytligt grundvattenmagasin utanför inneslutning. Utläckage till djupt grundvatten minskas dock inte. FT: P. ON: M.	Poäng (+6): Förbättring av spridningssituationen förväntas på grund av djup schaktsanering inom källområdet och ytlig schaktsanering i övriga områden. Alternativet medför ett minskat utläckage till ytligt och djupt grundvatten. Reduktion av utläckaget till djupt grundvatten uppskattas till ca 80%. FT: P. ON: M.	Samma som Alt 3.	Poäng (+7): Förbättring av spridningssituationen förväntas på grund av mera omfattande schaktsanering än i Alt 3 och 4. Alternativet medför ett minskat utläckage till ytligt och djupt grundvatten. Reduktion av utläckaget till djupt grundvatten uppskattas till ca 90%. FT: P. ON: M.

Groundwater SC Off-Site
De centrala delarna av området, d.v.s. de områden där BT Kemi bedriv verksamhet, dräneras via ett övre grundvattenmagasin i jordlagren till en dräneringsledning belägen strax norr om järnvägen samt till spillvattenledningen inom den södra delen av området. Området i anslutning till betsvämmorna avvattnas sannolikt via dagvatten- och spillvattenledningar belägna i anslutning till betsvämmorna. Vatten som tillförs dräneringsledningen och spillvattenledningarna överförs till Landskronas avloppsreningsverk, medan vatten som tillförs dagvattenledningarna avbördas till Braån väster om området utan föregående behandling.

Scoring:

Poäng (0): I riskbedömningen för Braån har konstaterats att det inte sker någon betydande föroreningstransport i grundvattnet från det södra området in till det norra området. FT: A. ON: M.	Poäng (+1): Viss förbättring av spridningssituationen förväntas i ytligt grundvattenmagasin utanför inneslutning. Utläckage till djupt grundvatten minskas dock inte. Bedömningen är mycket osäker. FT: P. ON: H.	Poäng (+2): Förbättring av spridningssituationen förväntas i ytligt och djupt grundvattenmagasin. Bedömningen är mycket osäker. FT: P. ON: H.	Samma som Alt 3.	Poäng (+7): Förbättring av spridningssituationen förväntas på grund av mera omfattande schaktsanering än i Alt 3 och 4. Alternativet medför ett minskat utläckage till ytligt och djupt grundvatten. Reduktion av utläckaget till djupt grundvatten uppskattas till ca 90%. FT: P. ON: M.
--	--	--	------------------	--

E4: Surface Water

Surface Water RA On-Site	Scoring:	Poäng (0): Eftersom ingen schaktsanering utförs i detta alternativ förväntas inga risker för önskade utsläpp av föroreningar till ytvatten i samband med åtgärds genomförandet. FT: N. ON: M.	Poäng (0): Enligt riskbedömningen för Braån kan en viss risk förknippas med genomförandet av saneringsåtgärden. Överytan för inneslutna massor terrasseras i det här alternativet. Möjligen kan detta innebära en viss risk för önskade och olycksartade utsläpp till ytvatten genom	Poäng (-1): Enligt riskbedömningen för Braån kan saneringsåtgärder medföra risker för tillfällig föroreningspridning till Braån. Möjligen kan schaktsarbetet i större omfattning och till större djup än i Alt 2 innebära en viss risk för önskade och olycksartade utsläpp till ytvatten genom	Samma som Alt 3.	Poäng (-2): Enligt riskbedömningen för Braån kan saneringsåtgärder medföra risker för tillfällig föroreningspridning till Braån. Möjligen kan schaktsarbetet i större omfattning än i Alt 3 och 4 innebära större risker för önskade och olycksartade utsläpp till ytvatten genom markförlagda
Surface Water RA Off-Site	Scoring:					
Surface Water SC On-Site	Scoring:	Poäng (+5): Belastning från förorenade områden inom avrinningsområdet påverkar inte ytvattenklassningen av ekologisk och kemisk status av Braån. Den totala belastningen på Braån minskas från 9 till 4 kg/år genom pumpningen och behandlingen av dräneringsvatten inom det norra området. Ledningssystemet inom det södra området säkras inte varför flöden i systemet kan öka till följd av kraftig nederbörd med ökade risker för önskade pulsartade utsläpp av föroreningar till Braån. D25, minskas inte, men bedömningen är mycket osäker. Utläckaget från yttligt grundvatten minskas inte heller, men det sker inte någon betydande föroreningstransport i det yttliga grundvattnet från det södra området in till det norra området och därmed till Braån. Bedömningen avser endast lokala effekter på ytvattenskvalitet. FT: P. ON: H.	Poäng (+2): Ledningssystemet inom södra området säkras vilket minskar risker för pulsvisa utsläpp till följd av kraftig nederbörd. Belastning på Braån inkl. norra området minskas från 9 till 6 kg/år. Utläckaget till undre grundvatten, som sannolikt dräneras till Braån enligt huvudstudien, minskas inte. Spridningsvägar i undre grundvattenmagasinet är bristfälligt kända. Bedömningen avser endast lokala effekter på ytvattenskvalitet. Denna bedömning är dock mycket osäker. FT: P. ON: H.	Poäng (+3): Samma som Alt 2 fast läckaget till undre grundvattenmagasin reduceras som sannolikt leder till mera positiva effekter map föroreningspridning till Braån på lång sikt. FT: P. ON: H.	Samma som Alt 3.	Poäng (+4): Samma som Alt 2 fast läckaget till undre grundvattenmagasin reduceras i större omfattning vilket sannolikt leder till minskad spridning av föroreningar till Braån på lång sikt. Bedömningen är mycket osäker. FT: P. ON: H.
Surface Water SC Off-Site	Scoring:					

E5: Sediment

Sediment RA On-Site	Scoring:	Poäng (0): Liksom för risken för önskad förorening av ytvatten bedöms ingen påverkan på sediment ske i Alt 1. FT: N. ON: M.	Poäng (0): Liksom för risken för önskad förorening av ytvatten bedöms risken för önskad förorening av sediment som försumbar. FT: N. ON: M.	Poäng (-1): Liksom för risken för önskad förorening av ytvatten bedöms risken för önskad förorening av sediment som liten. FT: N. ON: M.	Samma som Alt 3.	Poäng (-2): Liksom för risken för önskad förorening av ytvatten bedöms risken för önskad förorening av sediment lite större än i Alt 2 och 3. FT: N. ON: M.
Sediment RA Off-Site	Scoring:					
Sediment SC On-Site	Scoring:	Poäng (0): Bottenfaunaundersökningen som har gjorts av Ekologigruppen under våren 2006 och hösten 2010 påvisade en hög ekologisk status. Ingenting om föroreningarnas påverkan på sediment har noterats i huvudstudien. Spädningen av föroreningar i ytvatten är mycket hög enligt riskbedömningen för Braån. Risken för avlagringar från föroreningar i ytvattnet bedöms som försumbar även vid låga flöden i Braån. Bedömningen är dock mycket osäker. FT: P. ON: H.	Samma som Alt 1.	Samma som Alt 1.	Samma som Alt 1.	Samma som Alt 1.
Sediment SC Off-Site	Scoring:					

E6: Air

Air RA Off-Site	Scoring:			Poäng (-7): Utsläppen av växthusgaser och		Poäng (-8): Utsläppen av växthusgaser och
------------------------	-----------------	--	--	---	--	---

SCORE® Sustainability Assessment Report

		Poäng (0): Utsläppen av växthusgaser och andra emissioner har beräknats utgöra ca 1% av vad en total schaktsanering av hela området skulle ge. FT: N. ON: M.	Poäng (0): Utsläppen av växthusgaser och andra emissioner har beräknats utgöra ca 1% av vad en total schaktsanering av hela området skulle ge. FT: N. ON: M.	andra emissioner till följd av schakt, återfyllning och transport av förorenade massor har beräknats utgöra ca 3% av vad en total schaktsanering av hela området med deponering skulle ge. Termisk behandling av förorenade massor dock medför ca 1.5 gånger högre CO2 utsläpp vid anläggningen än av vad en total schaktsanering av hela området med deponering skulle ge. FT: N. ON: M.	Poäng (-2): Utsläppen av växthusgaser och andra emissioner till följd av åtgärden har beräknats utgöra ca 10% av vad en total schaktsanering av hela området skulle ge. FT: N. ON: M.	andra emissioner till följd av schakt, återfyllning och transport av förorenade massor har beräknats utgöra ca 3% av vad en total schaktsanering av hela området med deponering skulle ge. Termisk behandling av förorenade massor dock medför ca 2 gånger högre CO2 utsläpp vid anläggningen än av vad en total schaktsanering av hela området med deponering skulle ge. FT: N. ON: M.
E7: Non-renewable Natural Resources						
Non-renewable Natural Resources RA Off-Site	Scoring:	Poäng (-2): Förbrukningen av icke-förnybara resurser i form av bränsle och material för återfyllning har beräknats utgöra ca 10 % av vad en total schaktsanering skulle förbruka. FT: N. ON: M.	Poäng (-1): Förbrukningen av icke-förnybara resurser i form av bränsle för transporter och material för återfyllning har beräknats utgöra ca 5 % av vad en total schaktsanering skulle förbruka. FT: N. ON: M.	Poäng (-4): Förbrukningen av icke-förnybara resurser i form av bränsle för transporter och termisk behandling samt material för återfyllning har beräknats utgöra ca 20% av vad en total schaktsanering skulle förbruka. FT: N. ON: M.	Poäng (-4): Samma som Alt 3. FT: N. ON: M.	Poäng (-6): Samma som Alt 3. FT: N. ON: M.
E8: Non-recyclable Waste Generation						
Non-recyclable Waste Genration RA Off-Site	Scoring:	Poäng (+5): Utsläppen av förorenat dräneringsvatten till Braån kan betraktas som icke-återvinningsbart avfall. Det förorenade vattnet omhändertåts i detta alternativ och efter behandling släpps ut till Braån. Det bedöms att produktionen av icke-återvinningsbart avfall minskas till följd av själva saneringen. Bedömningen är mycket osäker. FT: P. ON: H.	Poäng (+4): Utsläppen av förorenat dräneringsvatten till Braån upphör för att markförlagda ledningar säkras. Det bedöms att produktionen av icke-återvinningsbart avfall minskas till följd av själva saneringen. Bedömningen är mycket osäker. FT: P. ON: M.	Poäng (+4): Utsläppen av förorenat dräneringsvatten till Braån upphör för att markförlagda ledningar säkras. Termisk behandling producerar dock icke-återvinningsbart avfall i betydligt mindre omfattning än vad en fullständig schaktsanering av området skulle göra. Bedömningen är mycket osäker. FT: P. ON: H.	Poäng (-3): Utsläppen av förorenat dräneringsvatten till Braån upphör för att markförlagda ledningar säkras. Det bedöms att icke-återvinningsbart avfall minskas till följd av själva saneringen. Produktionen av icke-återvinningsbart avfall har beräknats till ca 10 % av det avfall en fullständig schaktsanering av området skulle producera. FT: N. ON: M.	Poäng (+4): Utsläppen av förorenat dräneringsvatten till Braån upphör för att markförlagda ledningar säkras. Termisk behandling producerar dock icke-återvinningsbart avfall i betydligt mindre omfattning än vad en fullständig schaktsanering av området skulle göra. Bedömningen är mycket osäker. FT: P. ON: H.

Socio-cultural Domain

Selection / Weighting:

S1: Local Environmental Quality and Amenity

Local Environmental Quality and Amenity RA On-Site

Scoring:

Alternative 1

Alternative 2

Alternative 3

Alternative 4

Alternative 5

Local Environmental Quality and Amenity RA Off-Site

Scoring:

#REFERENS!

Local Environmental Quality and Amenity SC On-Site

Scoring:

Local Environmental Quality and Amenity SC Off-Site

Scoring:

S2: Cultural Heritage

Cultural heritage RA On-Site

Scoring:

Cultural heritage RA Off-Site

Scoring:

S3: Health and Safety

Health and Safety RA On-Site

Scoring:

Health and Safety RA Off-Site

Scoring:

Health and Safety SC On-Site

Scoring:

Health and Safety SC Off-Site

Scoring:

S4: Equity

Equity RA On-Site
Not relevant, there is no population on-site.
Equity RA Off-Site
Equity SC On-Site
Equity SC Off-Site

Scoring:

Scoring:

Scoring:

Scoring:

S5: Local Participation

Local participation RA On-Site
Local participation RA Off-Site
Local participation SC On-Site
Local participation SC Off-Site

Scoring:

Scoring:

Scoring:

Scoring:

S6: Local Acceptance

Local acceptance RA On-Site
Not relevant, there is no population on-site.
Local acceptance RA Off-Site
Local acceptance SC On-Site
Not relevant, there is no population on-site.
Local acceptance SC Off-Site

Scoring:

Scoring:

Scoring:

Scoring:

D. Stödjande matriser för social analys

Key Criterion S1: Local Environmental Quality and Amenity

This criterion is relevant to **on-site** and **off-site** effects with respect to the **remedial action** and **source contamination**.

1. Scoring guide

Very negative effect: -6 to -10	Negative effect: -1 to -5	No effect: 0	Positive effect: +1 to +5	Very positive effect: +6 to +10
The local environmental quality and amenities will be impacted very negatively by the remediation alternative compared to the reference alternative	The local environmental quality and amenities will be impacted negatively by the remediation alternative compared to the reference alternative	The local environmental quality and amenities will not be impacted by the remediation alternative compared to the reference alternative	The local environmental quality and amenities will be impacted positively by the remediation alternative compared to the reference alternative	The local environmental quality and amenities will be impacted very positively by the remediation alternative compared to the reference alternative
<i>Example:</i> The local environmental quality off-site will be impacted very negatively by the remediation alternative as a result of the remedial action due to extensive physical disturbances, e.g. the heavy transport will reduce the accessibility to amenities in the surrounding or give raise to very extensive noise. <i>Example:</i> The site has a high recreational value (e.g. bird-watching or other) and due to the remedial action, the remediation alternative will result in an extensive decrease in recreational value.	<i>Example:</i> The local environmental quality off-site will be impacted negatively by the remediation alternative as a result of the remedial action due to physical disturbances, e.g. the heavy transport will reduce the accessibility to amenities in the surrounding or give raise to noise. <i>Example:</i> The site has some recreational value (e.g. bird-watching or other) and due to the remedial action, the remediation alternative will result in a decrease in recreational value.	<i>Example:</i> Since the reference alternative already is associated with extensive physical disturbances to the surrounding area (off-site), the remedial action will not result in any significant effect compared to the reference alternative.	<i>Example:</i> The local environmental quality on-site will be impacted positively due to the change in landuse which will be a result of the change in source contamination. <i>Example:</i> The site has some recreational value and the remediation alternative will result in increased access to the site compared to the reference alternative, as a result of the change in source contamination. <i>Example:</i> The remediation alternative will result in an improved recreational quality off-site, e.g. by making a nearby swimming area possible to be used, as a result of the change in source contamination.	<i>Example:</i> The local environmental quality on-site will be impacted very positively due to the change in landuse which will be a result of the change in source contamination. <i>Example:</i> The site has a high recreational value and the remediation alternative will result in highly increased access to the site compared to the reference alternative, as a result of the change in source contamination. <i>Example:</i> The remediation alternative will result in a highly improved recreational quality off-site, e.g. by making a nearby swimming area possible to be used by a large number of people, as a result of the change in source contamination.

2. Key questions and sources of information

Key questions:

- How is the local environmental quality and how will it be changed due to a remediation alternative?
- Will there be any physical disturbances due to the remedial action associated to the remediation alternative compared to the reference alternative, e.g. that the accessibility of services and recreation possibilities in the area is heavily reduced?
- What is the final use of the site and how does this improve or impair the local environmental quality and amenities such as recreational possibilities?
- What potential recreational values are present or will be created or disturbed?
- Is there any interest in the area for walking, hiking, swimming, picking of mushrooms and berries, fishing, or any other type of activity?

Sources of informations:

Environmental impact assessments (EIA). Make contact with the local and county authorities and review local and regional plans - what will be the end use of the site? Review documents on recreational activities. Contact the county authorities and review the presence of national and county nature parks, recreational parks, sea and lakeshore protection areas. Note that some nature parks are established primarily for recreational purposes.

3. Scoring matrix - Example: Excavation of soil and transportation to landfill *with reference alternative no action*

On-site		Off-site	
Remedial action	Score: 0 Motivation: The remedial action will not result in any significant effects on-site compared to the reference alternative.	Score: -4 Motivation: There will be extensive physical disturbances off-site as a result of the remedial action due to heavy transports back and forth to the site which will create barriers between housing areas and different services. Thus, the local environmental quality in the neighbourhood will be negatively impacted as a result of the remedial action.	
Source contamination	Score: +8 Motivation: There will be very positive effects on-site as a result of changes in the source contamination due to an improved local environmental quality at the site due to the new landuse and an increased access to the site.	Score: +2 Motivation: As a result of a change in source contamination, the local environmental quality off-site will be slightly positively impacted as it improves the overall local environmental quality of the area due to the change in landuse and due to increased accessibility to the previously closed site.	

Key Criterion S2: Cultural Heritage

This criterion is relevant to **on-site** and **off-site effects** with respect to the **remedial action**. The effects in the cultural heritage category should only be scored in relation to actual destruction, preservation or restoration of cultural heritage items, **not** with regard to increased access to those items as could be expected by a change in source contamination and subsequent change in land-use (this is scored in S1 in relation to local environmental quality and amenities such as recreation).

1. Scoring guide

Very negative effect: -6 to -10	Negative effect: -1 to -5	No effect: 0	Positive effect: +1 to +5	Very positive effect: +6 to +10
The cultural heritage will be impacted very negatively by the remediation alternative compared to the reference alternative	The cultural heritage will be impacted negatively by the remediation alternative compared to the reference alternative	The cultural heritage will not be impacted by the remediation alternative compared to the reference alternative	The cultural heritage will be impacted positively by the remediation alternative compared to the reference alternative	The cultural heritage will be impacted very positively by the remediation alternative compared to the reference alternative
<i>Example:</i> The remedial action of the remediation alternative will result in destruction of buildings on-site with high historical or cultural protection values. <i>Example:</i> The remedial action of the remediation alternative will lead to a substantial degrading of a cultural landscape on-site and/or off-site with a high protective value. <i>Example:</i> The remedial action of the remediation alternative will lead to a substantial negative impact on archaeological and/or geological archives of high interest on-site.	<i>Example:</i> The remedial action of the remediation alternative will result in damage or degrading of buildings on-site with historical or cultural protection values. <i>Example:</i> The remedial action of the remediation alternative will lead to degrading of a cultural landscape on-site and/or off-site with a protective value. <i>Example:</i> The remedial action of the remediation alternative will lead to a negative impact on archaeological and/or geological archives on-site.	<i>Example:</i> There are no cultural or historical values at the present site and thus the remedial action at the site will not result in any effects on the cultural heritage.	<i>Example:</i> The remedial action of the alternative will result in some restoration of buildings on-site with historical or cultural protection values. <i>Example:</i> The remedial action will result in some restoration of a cultural landscape on-site and/or off-site. <i>Example:</i> The remediation alternative will lead to preservation of archaeological and geological archives on-site as a result of the remedial action. <i>Example:</i> A cultural area off-site will be somewhat improved by the restoration of cultural or historical buildings on-site as a result of the remedial action.	<i>Example:</i> The remedial action of the alternative will result in restoration of buildings on-site with high historical or cultural protection values. <i>Example:</i> The remedial action will result in restoration of a cultural landscape on-site and/or off-site with high protective value. <i>Example:</i> The remediation alternative will lead to preservation of highly interesting archaeological and geological archives on-site as a result of the remedial action. <i>Example:</i> A cultural area off-site will be improved by the restoration of cultural or historical buildings on-site as a result of the remedial action.

2. Key questions and sources of information

Key questions:

- What type of cultural protection values are present?
- Are there anything in the area that provides information on human history?
- Is there any material or immaterial activity or phenomenon on the site that holds any cultural history?
- Are there any cultural historical objects, e.g. archaeological findings, buildings, constructions?
- Is there any cultural protection assigned to the site?
- Will there be any destruction, preservation or restoration of buildings with high cultural protection value?
- Will there be any destruction, preservation or restoration of landscape types with high protective value?
- Will there be any destruction or preservation of archaeological archives?
- Will there be any destruction or preservation of geological archives?

Sources of information:

Environmental impact assessment (EIA). Review information on cultural historical objects and areas, archaeological remnants, UNESCO heritage sites, cultural reserves, national monuments and preserves, churches, gravesites.

3. Scoring matrix - Example: Excavation of soil and transportation to landfill with reference alternative no action

	On-site	Off-site
Remedial action	Score: -4 Motivation: The remediation alternative will result in the destruction of old industrial buildings situated on-site as a result of the remedial action, which gives a negative effect on the cultural heritage relative to the reference alternative where the buildings would be left standing.	Score: 0 Motivation: The remedial action will not result in any significant effects on the cultural heritage off-site compared to the reference alternative.

Key Criterion S3: Health and Safety

This criterion is relevant to **on-site** and **off-site** effects with respect to the **remedial action** and **source contamination**.

1. Scoring guide

Very negative effect: -6 to -10	Negative effect: -1 to -5	No effect: 0	Positive effect: +1 to +5	Very positive effect: +6 to +10
There will be a substantial increase of health and safety risks as a consequence of the remediation alternative compared to the reference alternative	There will be an increase of health and safety risks as a consequence of the remediation alternative compared to the reference alternative	There will be no effect on health and safety risks as a consequence of the remediation alternative compared to the reference alternative	There will be a decrease in health and safety risks as a consequence of the remediation alternative compared to the reference alternative	There will be a substantial decrease of health and safety risks as a consequence of the remediation alternative compared to the reference alternative
<i>Example:</i> Substantial spreading of contaminants from the site via e.g. air and/or water will lead to substantially increased health risks off-site due to the remedial action. <i>Example:</i> The remedial action will lead to a substantial increase of heavy traffic, resulting in substantially increased health and safety risks off-site due to air pollution (emissions, dust), noise and accidental risks.	<i>Example:</i> Spreading of contaminants from the site via e.g. air and/or water will lead to increased health risks off-site due to the remedial action. <i>Example:</i> The remedial action will lead to an increase of heavy traffic, resulting in increased health and safety risks off-site due to air pollution (emissions, dust), noise and accidental risks. <i>Example:</i> Remediation workers on-site will be exposed to contamination during the remedial action which will lead to increased working health risks.	<i>Example:</i> There will be no effect on health and safety on-site due to the remedial action since it does not expose workers to contaminants or safety risks.	<i>Example:</i> As a result of the change in source contamination, the spreading of contaminants from the site via e.g. air and/or water will be reduced which will decrease health and safety risks off-site. <i>Example:</i> The safety risks on-site and/or off-site will be decreased as a result of a new landuse at the site which is made possible by the change in source contamination.	<i>Example:</i> As a result of the change in source contamination, the spreading of contaminants from the site via e.g. air and/or water will be eliminated which will substantially decrease health and safety risks off-site. <i>Example:</i> The safety risks on-site and/or off-site will be substantially decreased as a result of a new landuse at the site which is made possible by the change in source contamination.

2. Key questions and sources of information

Key questions: What type of effect-based health risks are present in the area and its surroundings? How many people are exposed to the contamination? Are health risks acute or long-term? What were the results of the risk assessment and how will risks likely be controlled? What type of contaminants are present? Are contaminants volatile or more stable? What is the potential for spreading of contaminants?	Cont. What are the contaminant concentrations compared to local or regional background levels? What actions are associated with workers being in contact with the contaminants and what are the working environment guidelines for health and safety? Is the technique well-known or new? What increase in traffic and transports can be expected and what accidental risks are expected? Will threshold values for air quality be exceeded? Will there be spreading of dust? Noise?
Informations sources: Environmental impact assessment (EIA). Risk assessment. Health Impact Assessment (hälsokonsekvensbedömning). Working environment forms and guidelines. Information from authorities, e.g. county authorities, EPA, and others on environmental quality requirements, guideline values, and background levels.	

3. Scoring matrix - Example: Excavation of soil and transportation to landfill *with reference alternative no action*

On-site		Off-site	
Remedial action Score: -4 Motivation: Workers at the site are exposed to contamination during the remedation work such that an increased health risk occur.		Score: -8 Motivation: Neighbours are exposed to an increase in accidental risks, contaminants (dust and other emissions) from transports and noice during the remediation works such that an increase in health and safety risks occurs.	
Source contamination Score: 0 Motivation: There are no people living on the site in the reference alternative, and the change in source contamination will lead to that the contaminant is removed, thus fulfills requirements on acceptable risk for the new landuse.		Score: +4 Motivation: Neighbours are likley to get less exposed to contaminants after the remediation.	

Key Criterion S4: Equity

This criterion is relevant to **on-site** and **off-site** effects with respect to the **remedial action** and **source contamination**.

1. Scoring guide

Very negative effect: -6 to -10	Negative effect: -1 to -5	No effect: 0	Positive effect: +1 to +5	Very positive effect: +6 to +10
At least one (vulnerable) group is affected very negatively by the remediation alternative compared to the reference alternative	At least one (vulnerable) group is affected negatively by the remediation alternative compared to the reference alternative	No (vulnerable) group is affected by the remediation alternative compared to the reference alternative	At least one (vulnerable) group is affected positively and no group is affected negatively by the remediation alternative compared to the reference alternative	At least one (vulnerable) group is affected very positively and no group is affected negatively by the remediation alternative compared to the reference alternative
<i>Example:</i> The change in source contamination and consequently a change in landuse will result in that some group need to be relocated permanently and will be marginalised as there are no equivalent alternatives for relocation (either very expensive or very far away).	<i>Example:</i> The remedial action results in that some group need to be relocated temporarily.	<i>Example:</i> The contamination is left on the site for future generations and no natural degrading of the contamination is expected to take place, thus there is no change in source contamination compared to the reference alternative. The future environmental cost for coming generations will remain.	<i>Example:</i> Some contamination is left on the site for future generations and no natural degrading of the contamination is expected to take place, thus there is some change in source contamination compared to the reference alternative. As a consequence the future environmental cost for coming generations is reduced.	<i>Example:</i> As a result of the change in source contamination any future environmental cost is eliminated for coming generations. <i>Example:</i> The neighbours will largely benefit from the change in source contamination as it will make the neighbourhood much more attractive.

2. Key questions and sources of information

Key questions:

- Is the polluters pays principle is followed?
- Is inter- and intragenerational equity taken into consideration?
- Are there any vulnerable groups, or groups that cannot speak for their rights that are impacted by the decision on remediation strategy?
- Is there any group that is treated unfavorably, on-site, off-site or in the society as a whole?
- What impact does the alternative have on different groups in society today?
- What impact does the alternative have on different groups in society in the future?
- What are the probable long-term effects of the alternative?
- Are the contaminants remediated? If the alternative is directed at leaving contamination: are contaminants degraded over time and if so, are they degraded rapidly?

Sources of information:

- Environmental Impact Assessments (EIAs)
- The risk assessment
- Results from e.g. stakeholder analyses and consultations with stakeholders.
- The distributional analyses within the scope of cost-benefit analyses provide useful information.

3. Scoring matrix - Example: Excavation of soil and transportation to landfill *with reference alternative no action*

	On-site	Off-site
Remedial action	Score: -4 Motivation: Due to the remedial action, the local MC-club will need to move and find another garage and club house as the club has been using a part of the old industry. Therefore there is a slight negative effect on equity for the population on-site.	Score: 0 Motivation: No vulnerable groups off-site are affected by the remedial action.
Source contamination	Score: +8 Motivation: As a result of the change in source contamination there will be no environmental cost for coming generations, thus there will be a very large positive effect relative to the reference alternative.	Score: +8 Motivation: As a result of the change in source contamination there will be no environmental cost for coming generations, thus there will be a very large positive effect relative to the reference alternative.

Key Criterion S5: Local Participation

This criterion is relevant to **on-site** and **off-site** effects with respect to the **remedial action** and **source contamination**. This criterion does not relate to participation of the public or other groups in the remediation decision process, but relates to effects of the remediation.

1. Scoring guide

Very negative effect: -6 to -10	Negative effect: -1 to -5	No effect: 0	Positive effect: +1 to +5	Very positive effect: +6 to +10
The remediation alternative leads to a much lower degree of local participation compared to the reference alternative	The remediation alternative leads to a lower degree of local participation compared to the reference alternative	The remediation alternative does not lead to any effect on local participation compared to the reference alternative	The remediation alternative leads to a higher degree of local participation compared to the reference alternative	The remediation alternative leads to a much higher degree of local participation compared to the reference alternative
<i>Example:</i> As a result of landuse change at the site due to the change in source contamination, from industrial to a recreational area with low recreational values, the previous flourishing activities at the site (e.g. local cultural activities, localities for local clubs etc) will need to be relocated and will not contribute at all to local participation activities.	<i>Example:</i> As a result of the remedial action activities at the site (e.g. local cultural activities, localities for local clubs etc) will need to be temporarily relocated.	<i>Example:</i> There is no effect on aspects of local participation as a result of the remedial action since it will be planned and carried out by a company with no local connection. <i>Example:</i> There is no effect on aspects of local participation due to the change in source contamination since there is no change in land-use.	<i>Example:</i> The change in source contamination will lead to new landuse which in turn will lead to some new local job opportunities. <i>Example:</i> The change in source contamination will lead to new landuse which in turn will have a positive impact of aspects of local participation such as opportunities for local activities (e.g. library, cultural institution, local clubs etc). <i>Example:</i> The remedial action will lead to some local job opportunities.	<i>Example:</i> The change in source contamination will lead to new landuse which in turn will lead to many new local job opportunities. <i>Example:</i> The change in source contamination will lead to new landuse which in turn will have a very large impact of aspects of local participation such as opportunities for local activities (e.g. library, cultural institution, local clubs etc). <i>Example:</i> The remedial action will lead to a large number of local job opportunities.

2. Key questions and sources of information

Key questions:

- Are there any important activities at the site with a local impact?
- Will the remedial action create local job opportunities on a short-term?
- Will the new landuse create local job opportunities on a long-term?
- Will the change in landuse create new opportunities for activities with local impact?

Sources of information:

The municipality, local clubs, cultural institutions such as libraries etc.

3. Scoring matrix - Example: Excavation of soil and transportation to landfill *with reference alternative no action*

	On-site		Off-site	
Remedial action	Score: 0	Motivation: There is no effect of the remedial action on-site since no new local jobs are created. The workers that carry out the remediation are not from the local area.	Score: +1	Motivation: The workers will use some of local services in the area as an effect of the remedial action and there will possibly be a small positive effect off-site.
	Score: +8	Motivation: As a result of the change in source contamination, the landuse at the site will change and have a very positive effect on local participation on-site. A school will be constructed in the new housing area, which will create new job opportunities but also local engagement in the school.	Score: +4	Motivation: As a result of the change in source contamination, the landuse at the site will change and have a very positive effect on local participation off-site. There will be positive effects due to an increased population at the site which uses shops and services in the vicinity, thus increasing local job opportunities in the surrounding.
Source contamination				

Key Criterion S6: Local Acceptance

This criterion is relevant to **on-site** and **off-site** effects with respect to the **remedial action** and **source contamination**.

It should be noted that the local acceptance for activities can be improved by open information, dialogue and/or participation processes carried out in an appropriate way.

1. Scoring guide

Very negative effect: -6 to -10	Negative effect: -1 to -5	No effect: 0	Positive effect: +1 to +5	Very positive effect: +6 to +10
The local population will be/is strongly negative about the remediation alternative compared to the reference alternative	The local population will be/is negative about the remediation alternative compared to the reference alternative	The local population will be/is neutral with regard to the remediation alternative compared to the reference alternative	The local population will be/is positive about the remediation alternative compared to the reference alternative	The local population will be/is strongly positive about the remediation alternative compared to the reference alternative
<i>Example:</i> There will be/is a very strong opinion locally against the remedial action since it is believed not be relevant and result in decreasing real estate prices. <i>Example:</i> There will be/is a very strong opinion locally against the new planned landuse since the present landuse have a strong local symbol. (This type of effect can be seen as an effect from both the remedial action (RA) and the change in source contamination (SC). However, in most cases it is probably most relevant to consider this effect to be a result of the lower risks of exposure to the source contamination (SC), which facilitate new land uses.) <i>Example:</i> There will be a very strong local opinion against the remedial action due to expected dusting and smell during the remediation.	<i>Example:</i> There will be/is an opinion locally against the remedial action since it is believed not be relevant and result in decreasing real estate prices. <i>Example:</i> There will be/is an opinion locally against the new planned landuse since the present landuse have a strong local symbol. (This type of effect can be seen as an effect from both the remedial action (RA) and the change in source contamination (SC). However, in most cases it is probably most relevant to consider this effect to be a result of the lower risks of exposure to the source contamination (SC), which facilitate new land uses.) <i>Example:</i> There will be a local opinion against the remedial action due to expected dusting and smell during the remediation.	<i>Example:</i> There is no local population, thus there is no local opinion for or against the remedial action.	<i>Example:</i> There will be/is an opinion locally in favour of the remedial action. <i>Example:</i> There will be/is an opinion locally in favour of the new landuse which will be made possible by the change in source contamination. (This type of effect can be seen as an effect from both the remedial action (RA) and the change in source contamination (SC). However, in most cases it is probably most relevant to consider this effect to be a result of the lower risks of exposure to the source contamination (SC), which facilitate new land uses.) <i>Example:</i> There will be/is a local opinion in favour of the reduction of the contamination risks which has been perceived as a giving a stigma effect to the local area. (This is thus not necessarily related to any new landuse, just the removal of the contamination so that the area can be considered "clean".)	<i>Example:</i> There will be/is a very strong opinion locally in favour of the remedial action. <i>Example:</i> There will be/is a very strong opinion locally in favour of the new landuse which will be made possible by the change in source contamination. (This type of effect can be seen as an effect from both the remedial action (RA) and the change in source contamination (SC). However, in most cases it is probably most relevant to consider this effect to be a result of the lower risks of exposure to the source contamination (SC), which facilitate new land uses.) <i>Example:</i> There will be/is a very strong local opinion in favour of the reduction of the contamination risks which has been perceived as a giving a stigma effect to the local area. (This is thus not necessarily related to any new landuse, just the removal of the contamination so that the area can be considered "clean".)

2. Key questions and sources of information

Key questions:

- Are there any local conflicts regarding the present activities at the site?
- Are there any local conflicts regarding the remediation alternative?
- Is there a local opinion against or for the present activities at the site or the remediation alternative?
- To what extent are expressed opinions likely to be representative of the local population?

Sources of information: The main source of information is the local population

- Open meetings
- Interviews, face-to-face or by telephone
- Questionnaire
- Focus group meetings
- Other indirect sources are any persons from the municipality, county administration, the project management and the project team who have met and interact with the local population.

3. Scoring matrix - Example: Excavation of soil and transportation to landfill *with reference alternative no action*

	On-site		Off-site	
	<u>Score:</u> not relevant	<u>Motivation:</u>	<u>Score:</u>	<u>Motivation:</u>
Remedial action	-	There is no population on-site.	+8	The local population is very positive to the remedial action compared to the reference alternative.
Source contamination	-	There is no population on-site.	+2	The local population is positive to the change in source contamination compared to the reference alternative but is of the opinion that the source contamination reduction is not enough.

E. Program för social-ekonomisk workshop

AGENDA OCH MATERIAL TILL MÖTE PÅ SVALÖVS KOMMUN TISDAG 12 APRIL

Tid & plats: kl. 10 - 15 i Fullmäktigesalen på Svalövs kommun

Hej alla,

och välkomna till tisdagens workshop på Svalövs kommun, angående sociala och ekonomiska effekter av efterbehandling av BT Kemi, Södra området! Workshopen hålls av Tore Söderqvist (Enveco Miljöekonomi AB) och Jenny Norrman (Chalmers tekniska högskola) från forskningsprojektet SAFIRE.

Agenda:

- 10.00 – 10.10 Välkomna – presentationsrunda
- 10.10 – 10.20 Kort presentation av forskningsprojektet SAFIRE och syftet med dagens workshop.
- 10.20 – 10.40 Presentation av alternativen för efterbehandling.
- 10.40 – 12.00 Introduktion till och poängsättning av sociala effekter av de olika åtgärdsalternativen
- 12.00 – 12.50 Avbrott för lunch
- 12.50 – 13.40 fortsättning poängsättning av sociala effekter av de olika åtgärdsalternativen
- 13.40 – 14.50 Introduktion till och kvalitativ genomgång av ekonomiska effekter av de olika åtgärdsalternativen
- 14.50 – 15.00 Avslutande kort diskussion om interaktion med andra intressentgrupper inklusive allmänheten.

Bifogat finns även kort underlagsmaterial om projektet SAFIRE, om SCORE-metoden och de möjliga åtgärdsalternativ för BT Kemi (Södra området) som skall jämföras.

Väl mött på tisdag!

Vänliga hälsningar

Jenny Norrman och Tore Söderqvist

Forskningsprojektet SAFIRE och hållbarhetsbedömning med verktyget SCORE

Forskningsprojektet SAFIRE – hållbarhetsanalys för förbättrad effektivitet vid efterbehandling (Sustainability Assessment For Improved Remediation Efficiency) - handlar om att utvärdera åtgärdsalternativ för hållbar och effektiv efterbehandling av förorenad mark. SAFIRE finansieras av Formas och medverkande partners (SGU, SGI och NCC Teknik) och pågår under perioden 1 januari 2015 - 31 december 2017 ([SAFIRE-projektet](#)). Inom projektet används verktyget SCORE (Sustainable Choice of Remediation) för att kunna utvärdera och jämföra saneringsalternativ. SCORE utvärderar hållbarheten av olika åtgärder relativt ett referensalternativ, och tar hänsyn till miljömässiga, sociala och ekonomiska effekter. Verktyget är utvecklat på Chalmers, och inom ramen för projektet SAFIRE så tillämpas och utvärderas SCORE-verktyget på ett antal fallstudier. BT Kemi är ett sådant fallstudieområde.

Poängsättningen av alternativen i SCORE sker bland annat genom workshops och möten med representanter för lokalsamhället, myndigheter och andra berörda aktörer i området. Denna workshop fokuserar dels på olika sociala aspekter av hur lokalsamhället kan tänkas påverkas av olika alternativ för efterbehandling, samt vilka ekonomiska effekter som kan uppstå, positiva och negativa.

Eftersom er medverkan är av central betydelse för analysen är vi tacksamma för att ni tar er tid att delta under dagen!

BT Kemi Södra området

Texten nedan beskriver kortfattat föroreningssituationen för BT Kemi Södra området och de olika åtgärdsalternativen som ska utvärderas. Syftet med texten är att ge en inblick i vad de olika saneringsalternativen innebär samt de effekter de olika alternativen för med sig från olika perspektiv.

Kort historik om föroreningssituationen

Det södra BT Kemi-området har använts i tidigare industriverksamheter sedan 1900-talet. Inom området etablerades en betsaftfabrik som 1964 förvärvades av Bönnellyche & Thurö AB med syfte att förlägga produktion, formulering⁵ och lagerhållning av växtbekämpningsmedel vid anläggningen. Den nya verksamheten BT Kemi ledde till kraftiga föroreningar. I slutet av 1970-talet gick bolaget i konkurs och staten övertog ansvaret för området och utförde en efterbehandling. Efter efterbehandlingen övertogs marken av Svalövs kommun och nyttjades av nya verksamheter fram tills att man upptäckte att ytterligare saneringen var nödvändig. Undersökningar som är utförda 2009-2011 fastslog att såväl kvarlämnad betong som jordlagren under betsvämmorna och i övriga delområden är påverkade av föroreningar främst fenoxisyror, klorkresoler och klorfenoler. Riskbedömningen visar att föroreningshalterna i marken utgör en potentiell fara för markmiljön men ringa risk för människors hälsa. En stor risk är dock spridningen via grundvattnet till Braån, där det kan uppstå effekter på organismer i vatten och i sediment, samt påverka växter negativt om det används för bevattning. Grundvattnet från det södra området kan nå Braån antingen via det norra området eller via läckage till dagvattenledningar som har sitt utlopp i Braån. I dagsläget pumpas förorenat lakvatten från det norra området och omhändertas i Landskrona för att minska belastningen på Braån.

Åtgärdsalternativ som ska utvärderas med SCORE

Inom ramen för SCORE-analysen utvärderas fem stycken alternativ för BT Kemi Södra området. Dessa fem alternativ beskrivs nedan och sammanfattas i Tabell 1. Tabell 2 på sista sida sammanfattar effekter av åtgärdsalternativen.

Referensalternativet

Med referensalternativet (eller nollalternativet) menas det alternativ som övriga åtgärdsalternativ jämförs med i SCORE-analysen. Referensalternativet innebär att ingen saneringsåtgärd vidtas, d.v.s. i motsats till dagens situation utförs ingen pumpning av förorenat vatten och man lägger inga markrestriktioner i detaljplanen. Referensalternativet medför inte skydd av människors hälsa, markmiljön eller Braån.

Alt 1. Pumpning och övertäckning

Alternativ 1 innebär pumpning av förorenat vatten, inhägnad och övertäckning av området med en meter ren jord och två meter i källområdet. Skydd av människors hälsa, markmiljön och Braån uppnås. Miljö- och hälsorisker är reducerade till acceptabla nivåer i södra området, dock lämnas de undermarkkonstruktioner som har påverkats av föroreningar samt föroreningar i marken kvar. Framtida markrestriktioner läggs i detaljplanen.

Alt 2. Inneslutning

Alternativ 2 innebär fysisk inneslutning av de förorenade områdena med dels en vertikal barriär och även en tät övertäckning med skyddslager (horisontell barriär). Täta barriärer förhindrar föroreningsspridning till det övre grundvattenmagasinet. Området övertäcks med en meter ren jord. Skydd av människors hälsa, markmiljön och Braån uppnås. Miljö- och hälsorisker är reducerade till

⁵ Med formulering avses att man även blandade till bekämpningsmedel av färdiga komponenter.

acceptabla nivåer i södra området, dock lämnas de undermarkkonstruktioner som har påverkats av föroreningar samt föroreningar i marken kvar. Framtida markrestriktioner läggs i detaljplanen.

Alt 3. Urgrävning och termisk behandling

Alternativ 3 innebär schaktsanering och efterföljande transport av förorenade massor till termisk behandling vid mobil anläggning, förhoppningsvis inom regionen, samt återföring av behandlade rena massor till det södra området för återfyllning. Skydd av människors hälsa, markmiljön och Braån uppnås. Miljö- och hälsorisker är reducerade till acceptabla nivåer i södra området. En del föroreningar (ca 36%) lämnas kvar vilket innebär att man behöver införa framtida markrestriktioner i detaljplanen. Undermarkkonstruktioner som har påverkats av förorening grävs bort och omhändertas och markförlagda ledningar säkras. Området täcks över med 1 meter ren jord.

Alt 4. Urgrävning och deponi i Kumla

Alternativ 4 innebär schaktsanering i samma omfattning som Alt 3, men med deponering av förorenade massor i Kumla samt återfyllning av området med rena jordmassor. Skydd av människors hälsa, markmiljön och Braån uppnås. Miljö- och hälsorisker är reducerade till acceptabla nivåer i södra området. En del föroreningar (ca 36%) lämnas kvar vilket innebär att man behöver införa framtida markrestriktioner i detaljplanen. Undermarkkonstruktioner som har påverkats av förorening grävs bort och omhändertas och markförlagda ledningar säkras. Området täcks över med 1 meter ren jord.

Alt 5. Omfattande urgrävning och termisk behandling

Alternativ 5 är likt Alt 3, men innebär mer omfattande schakt av förorenade massor. Skydd av människors hälsa, markmiljön och Braån uppnås. Miljö- och hälsorisker är reducerade till acceptabla nivåer i södra området. En del föroreningar (ca 21%) lämnas kvar vilket innebär att man behöver införa framtida markrestriktioner i detaljplanen. Undermarkkonstruktioner som har påverkats av förorening grävs bort och omhändertas och markförlagda ledningar säkras. Området täcks över med 1 meter ren jord.

Tabell 1. Översikt över åtgärdsalternativen.

	Schakt	Termisk behandling	Inne-slutning	Pumpning	Deponi	Övertäckning med en 1m ren jord	Långtids-uppföljning
Alt 1				X		X (2 m i källområde)	X
Alt 2			X			X	X
Alt 3	X	X				X	
Alt 4	X				X	X	
Alt 5	X	X				X	

Tabell 2. Översikt över effekter av åtgärdsalternativen.

	Skydd av människors hälsa, markmiljön och Braån uppnås	Miljörisker och hälsorisker reduceras till acceptabla nivåer	Belastning på Braån (inkl Norra området)	Området kan nyttjas som allmän platsmark, främst park- och naturområde	Andel föroreningar som tas bort från området	Konstruktioner under marken som påverkats av föroreningar tas bort	Påverkan på grundvatten i jord	Ungefärligt antal lastbilslass* genom Teckomatorp till följd av åtgärden
Alt 1	Ja	Ja	Som nu – ca 4 kg/år	Ja	0 %	Nej	Stor till både ytligt och djupt grundvatten	6667 under 3-4 månader
Alt 2	Ja	Ja	Ca 6 kg/år	Ja	0 %	Nej	Minskad till ytligt grundvatten utanför inneslutningen, stor till djupt grundvatten	5333 under 10 månader
Alt 3	Ja	Ja	Ca 6 kg/år	Ja	64 %	Ja	Minskad till ytligt grundvatten och efterhand även minskad till djupt grundvatten	10235 under 10 månader
Alt 4	Ja	Ja	Ca 6 kg/år	Ja	64 %	Ja	Minskad till ytligt grundvatten och efterhand även minskad till djupt grundvatten	11608 under 10 månader
Alt 5	Ja	Ja	Ca 6 kg/år	Ja	79 %	Ja	Minskad till ytligt grundvatten och efterhand även minskad till djupt grundvatten	11608 under 12 månader

*) Preliminära beräkningar.

F. Enkät till allmänheten

På följande sidor redovisas enkäten till allmänheten.

ENKÄT OM SANERING AV BT KEMI, SÖDRA OMRÅDET

Hej! Vi vore mycket tacksamma om du besvarar frågorna på de följande sidorna. Dina svar kommer att användas i ett forskningsprojekt där vi tillämpar och utvärderar en metod för att bedöma hur olika saneringsalternativ för förorenade områden bidrar till hållbar utveckling. Metoden tillämpas på fem olika saneringsprojekt i Sverige. BT Kemi, Södra området, i Teckomatorp är ett av projekten. Vi kommer att använda resultaten från undersökningen i rapporter och i vetenskapliga artiklar, men resultaten kommer inte att redovisas på så sätt att man kommer att kunna peka ut enskilda personer. Du kan läsa mer om forskningsprojektet på Chalmers tekniska högskolas hemsida (www.chalmers.se, sök på "SAFIRE"). Om du har några frågor, kontakta Jenny Norrman (jenny.norrman@chalmers.se, 0704-832005) eller Tore Söderqvist (tore@enveco.se, 070-4937473).

Läget idag på Södra området

På Svalövs kommuns hemsida (www.svalov.se/ovrigt/ga-direkt/bt-kemi-efterbehandling.html) hittar du detaljerad information om BT Kemi och Södra området. Se även översiktskartan på nästa sida. Sammanfattningsvis är läget på Södra området följande.

På vissa platser på Södra området finns i jorden höga halter av föroreningar från den gamla bekämpningsmedelsfabriken. Det finns även kvarlämnad betong som också innehåller föroreningar. Hälsoskadliga halter har endast påträffats under byggnader eller under hårdgjorda ytor där de i dagsläget inte är direkt åtkomliga, men halterna bör minskas för att Södra området ska kunna användas för till exempel naturmark för allmänheten.

Föroreningarna utgör också en risk för markmiljön och kan sprida sig i grundvattnet. Genom det ytliga grundvattnet kan föroreningar nå till Braån, via det norra området (Vallarna). I dagsläget är ännu dräneringssystemet på det norra området i drift för att säkerställa att detta inte sker. Riskerna för spridning via det ytliga grundvattnet bör därför också minskas. I grundvatten på större djup är föroreningarna inte lika lättrorliga.

Två alternativ för sanering

I den här enkäten är vi intresserade av bland annat dina åsikter kring två principiella sätt att hantera föroreningarna på det Södra området: **Urgrävning** eller **inneslutning**.

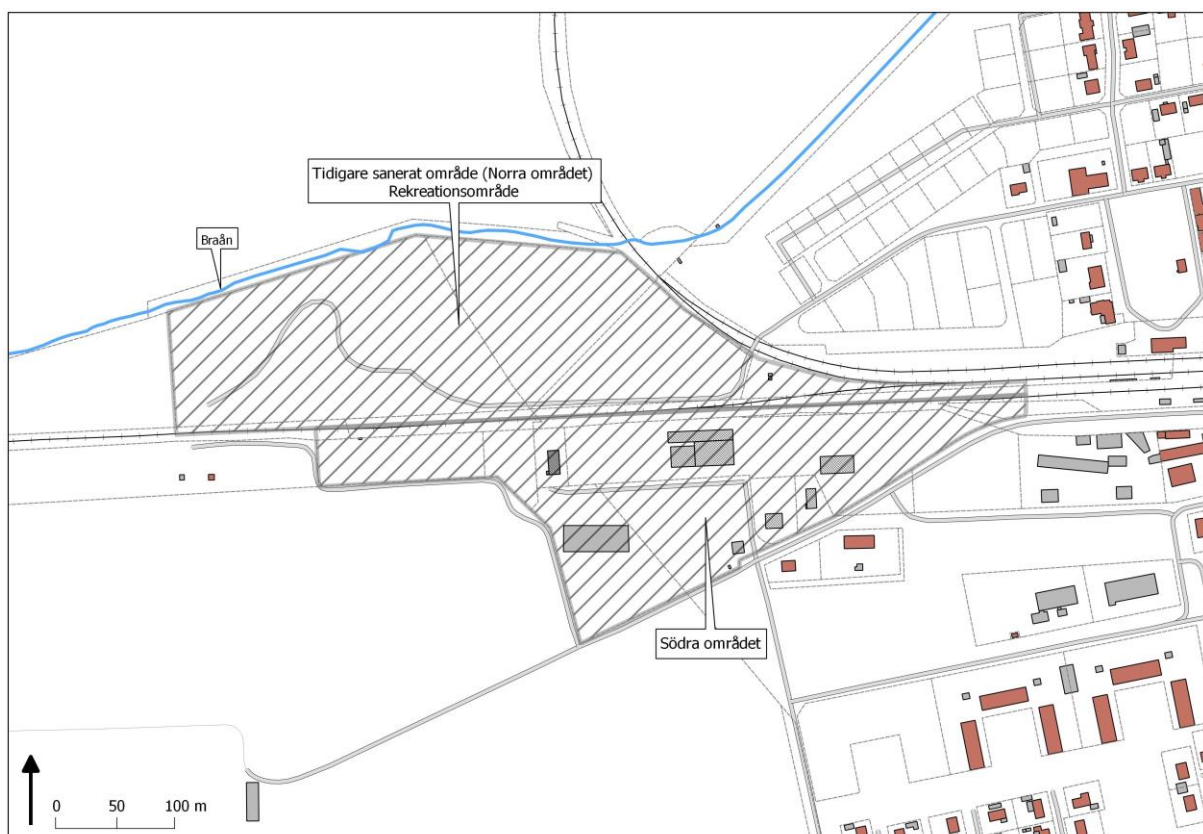
- En **urgrävning** innebär att föroreningarna grävs upp och transporteras bort, antingen till en deponi (avfallsupplag) eller till en behandlingsanläggning. Därefter fyller man igen groparna med rent material (t.ex. jord och grus). Delområden som eventuellt inte grävs upp täcks med rent material så att det blir helt ofarligt att vistas på Södra området. Förutom dessa grävarbeten innebär en urgrävning att det blir många transporter från och till området, cirka 10 000 lastbilslass. Det kommer att innebära buller och man kommer också behöva hantera damning och luktspridning från

området under genomförandet. Åtgärden beräknas ta 12-15 månader att genomföra. En urgrävning innebär att på längre sikt så kommer man inte att ha något utläckage av föroreningar från området till Braån.

- En **inneslutning** innebär att man bygger en tät låda (väggar runt om och ett tätt skikt ovanför) omkring föroreningarna för att se till att de inte sprids. Både inneslutningen och alla övriga områden täcks med rent material, så att det blir helt ofarligt att vistas på området. På så sätt behöver man inte gräva lika mycket som vid en urgrävning, eftersom det är mindre material som forslas från och till området. Transporterna blir alltså färre (cirka 5 000 lastbilslass) och det kommer att damma och lukta mindre. Annan typ av buller kan uppstå beroende på vilken typ av "väggar" man installerar. Åtgärden tar ca 10-12 månader att genomföra. Åtgärden innebär att man på längre sikt inte kommer att ha något utläckage av föroreningar från området till Braån. Men man behöver i framtiden kontrollera att inneslutningen fungerar, så att det inte uppstår något utläckage till Braån i framtiden.

Alternativen är i övrigt lika bra beträffande hälsorisker, effekter på Braån och möjligheten att skapa ett naturområde för allmänheten på Södra området efter genomförd åtgärd. Båda alternativen innebär fortsatt påverkan på grundvatten som finns djupt ner i marken (men som bara bidrar minimalt till spridning av föroreningar från området). En inneslutning innebär däremot att denna påverkan finns kvar under längre tid än om man gör en urgrävning.

I utredningarna för det södra området förordas urgrävning. Svalövs kommun har ställt sig bakom detta förslag, beslut togs i kommunfullmäktige 30 maj 2016. Därefter har utredningarna skickats till Naturvårdsverket och Länsstyrelsen som också ska ta beslut att ställa sig bakom utredningarna. I forskningsprojektet är vi dock intresserade av att få veta allmänhetens principiella inställning till både urgrävning och inneslutning. Därför handlar enkäten om båda alternativen. Svalövs kommun kommer att ta del av dina svar och åsikter.



Frågor

1. Hur gammal är du? Svar: _____ år

2. Bor du permanent i Teckomatorp (dvs. har Teckomatorp som postadress)?

☐ Ja → Sedan vilket år? Svar: _____

☐ Nej → Var bor du permanent? Ange ditt postnummer. Svar: _____

3. BT Kemis område norr om järnvägen är redan efterbehandlat och är nu naturområdet Vallarna. Hur ofta besöker du Vallarna?

☐ Varje dag

☐ Någon-några gånger per vecka

☐ Någon-några gånger per månad

☐ Någon-några gånger per år

☐ Mer sällan

☐ Aldrig

4. Vad tycker du är viktigt eller inte viktigt att ta hänsyn till när man skall välja saneringsalternativ? Kryssa i en ruta för varje rad.

	Inte viktigt alls	Ganska viktigt	Viktigt	Mycket viktigt	Vet ej
Gällande slutresultatet av saneringen:					
Att man uppnår acceptabla hälsorisker:	☐	☐	☐	☐	☐
Att man uppnår acceptabla risker för markmiljön på Södra området:	☐	☐	☐	☐	☐
Att man minimerar framtida effekter på Braån:	☐	☐	☐	☐	☐
Att man minimerar framtida effekter på grundvattnet:	☐	☐	☐	☐	☐
Att området även skulle kunna användas till annat än naturmark i framtiden:	☐	☐	☐	☐	☐
Gällande genomförandet av saneringen:					
Att störningar (transporter, lukt, damm, buller) minimeras:	☐	☐	☐	☐	☐
Att olycksrisker på grund av transporter minimeras:	☐	☐	☐	☐	☐

Forts. fråga 4

	Inte viktigt alls	Ganska viktigt	Viktigt	Mycket viktigt	Vet ej
Att man minimerar förbrukning av naturresurser, t.ex. jord och grus, bensin/diesel:	☐	☐	☐	☐	☐
Att man minimerar luftutsläpp, t.ex. av växthusgaser som koldioxid:	☐	☐	☐	☐	☐
Att kostnader för saneringen hålls nere:	☐	☐	☐	☐	☐

Är det något mer som du tycker är **mycket viktigt** att ta hänsyn till gällande slutresultatet eller genomförandet? Skriv i så fall detta här: _____

5. I vilken grad motsätter du dig eller instämmer i följande påståenden? Kryssa i en ruta för alternativet **urgrävning** och en ruta för alternativet **inneslutning**.

	Jag motsätter mig helt och hållet	Jag motsätter mig delvis	Jag varken motsätter mig eller instämmer	Jag instämmer delvis	Jag instämmer helt och hållet	Vet ej
a. Jag skulle störas av transporter under genomförandet.						
Om urgrävning genomförs:	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Om inneslutning genomförs:	☐	☐	☐	☐	☐	☐
b. Jag skulle störas av lukt under genomförandet.						
Om urgrävning genomförs:	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Om inneslutning genomförs:	☐	☐	☐	☐	☐	☐
c. Teckomatorp kommer att bli en mer attraktiv ort att bo i när saneringen av Södra området är klar.						
Om urgrävning genomförts:	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Om inneslutning genomförts:	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Forts. fråga 5

Jag
motsätter
mig helt
och hållet

Jag
motsätter
mig delvis

Jag varken
motsätter
mig eller
instämmer

Jag
instämmer
delvis

Jag
instämmer
helt och
hållet

Vet ej

d. Fastighetspriserna i Teckomatorp kommer att stiga när saneringen av Södra området är klar.

Om **urgrävning** genomförts: ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Om **inneslutning** genomförts: ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

e. När saneringen är klar skulle jag känna mig helt trygg att vistas på Södra området.

Om **urgrävning** genomförts: ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Om **inneslutning** genomförts: ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

6. Är du ägare eller delägare till en bostadsfastighet eller bostadsrätt i Teckomatorp?

- ☐ Ja, en fastighet → **Gå till fråga 7**
☐ Ja, en bostadsrätt → **Gå till fråga 8**
☐ Nej → **Gå till fråga 16**

7. Hur stor är fastigheten (tomten) i kvadratmeter? Svar: _____ kvadratmeter

8. Hur stor är bostaden i kvadratmeter? Svar: _____ kvadratmeter

9. Vad bedömer du att din fastighet/bostadsrätt ungefär är värd i nuläget, dvs. vilket skulle vara marknadspriset du skulle få ut vid en försäljning?

Svar: _____ kronor

10. Tänk dig att saneringen av Södra området är helt klar och att den har genomförts som en **urgrävning. Vad tror du marknadspriset på din fastighet/bostadsrätt blir på grund av den genomförda saneringen, jämfört med marknadspriset idag?**

- ☐ Priset kommer att vara mycket lägre → **Gå till fråga 11**
☐ Priset kommer att vara något lägre → **Gå till fråga 11**
☐ Ingen förändring → **Gå till fråga 12**
☐ Priset kommer att vara något högre → **Gå till fråga 11**
☐ Priset kommer att vara mycket högre → **Gå till fråga 11**
☐ Vet ej → **Gå till fråga 13**

11. Vad tror du att priset efter saneringen blir ungefär? Svar: Priset blir mellan

_____ och _____ kronor → **Gå till fråga 13**

12. Varför tror du det inte blir någon prisförändring? Svar: _____

13. Tänk dig att saneringen av Södra området är helt klar och att den har genomförts som en **inneslutning**. Vad tror du marknadspriset på din fastighet/bostadsrätt blir på grund av den genomförda saneringen, jämfört med marknadspriset idag?

- ☐ Priset kommer att vara mycket lägre → **Gå till fråga 14**
- ☐ Priset kommer att vara något lägre → **Gå till fråga 14**
- ☐ Ingen förändring → **Gå till fråga 15**
- ☐ Priset kommer att vara något högre → **Gå till fråga 14**
- ☐ Priset kommer att vara mycket högre → **Gå till fråga 14**
- ☐ Vet ej → **Gå till fråga 16**

14. Vad tror du att priset efter saneringen blir ungefär? Svar: Priset blir mellan

_____ och _____ kronor → **Gå till fråga 16**

15. Varför tror du det inte blir någon prisförändring? Svar: _____

16. Jämfört med dagens situation för Södra området, vilken är din inställning som helhet

till **urgrävning** som åtgärd?

- ☐ Mycket negativ
- ☐ Negativ
- ☐ Neutral
- ☐ Positiv
- ☐ Mycket positiv
- ☐ Vet ej

17. Jämfört med dagens situation för Södra området, vilken är din inställning som helhet

till **inneslutning** som åtgärd?

- ☐ Mycket negativ
- ☐ Negativ
- ☐ Neutral
- ☐ Positiv
- ☐ Mycket positiv
- ☐ Vet ej

18. Beskriv med egna ord dina tankar om vad saneringen av Södra området kommer att

leda till för Teckomatorp som ort. Du är också välkommen att skriva andra

kommentarer om saneringen eller enkäten här. Du får gärna använda baksidan att skriva på också.

Hjärtligt tack för din medverkan!

[illegible]

G. Svar på öppna frågor i enkäten till allmänheten

På följande sidor ges en fullständig redovisning över svaren på de öppna frågorna i enkäten till allmänheten, se vidare avsnitt 7.

*Avslutande del av fråga 4: Är det något mer som du tycker är **mycket viktigt** att ta hänsyn till gällande slutresultatet eller genomförandet? (19 svar)*

Att alla föroreningar de facto tas bort så att framtida generationer kan leva och trivas i Teckomatorp.
Att alla kan ha nytta av området eller nybyggnation.
Att använda lokala företag och naturresurser så långt som är möjligt.
Att det är viktigare att det blir bra gjort, än att göra det snabbt och smidigt med sämre resultat.
Att inte göra en jävla massa backar. Alla skall väl ha tillgång till området.
Att man får väck så mycket gift man kan, så Teckomatorp får en annan rubrik än den giftskandal som än lever kvar.
Att man genomför planering och arbetet på ett genomtänkt och ordentligt sätt så det inte uppkommer överraskningar i framtiden.
Att man har så pass framförhållning att man slipper ytterligare en sanering.
Att resultatet blir riktigt bra och slutgiltigt.
Att resultatet blir slutgiltigt och bra.
Att sanering sker utan eller med minimerad risk för arbetare och kringboende.
Att vi blir av med BT Kemi-problemet för gott.
Bör inte finnas några spår av BT Kemi efter saneringen.
Detta är en av Sveriges absolut största miljöskandaler. Om Sverige ska kunna visa upp sig som ledande nation vad gäller miljöfrågor, måste detta göras på ett professionellt sätt. Hittills så har inte varit fallet. Dvs. saneringen framöver behöver göras på bästa miljömässiga sätt.
Föroreningarna ska bort från området.
Minimera samtliga risker (hälso/flora/fauna). Snåla inte med kostnader och resurser.
Tycker det är i högsta grad viktigt att få bort skiten därifrån så fort som möjligt.
We should fix it as soon as possible to get the land healthier and minimize future damage to flora and fauna.
Viktigt att det totalsaneras (urgrävning), att risker med transport minimeras, att det görs snarast och så fort som möjligt (ej mer än 15 månader).

Fråga 12. Varför tror du det inte blir någon prisförändring? (För fallet urgrävning.) (20 svar)

BT Kemi-skandalen är glömd för dom flesta.
Det tar lång tid att få bort den stämpeln och det krävs mer än att bara sanera gamla BT-området, hela Teckomatorp ser ut som en spökstad :(
Det tar många år innan prisändring blir i Teckomatorp.
Därför att man flyttar hit ändå fast man vet om BT Kemi.
En rad andra faktorer väger tyngre.
Fastigheten ligger i Norrvidinge.

Fastigheten ligger inte i närheten.
Fastigheten ligger långt från området.
Fastigheten ligger långt från området.
Huset ligger i andra änden av byn och påverkas inte av det ena eller det andra.
Hysesrätt uträknad.
Jag bor över 4 km från BT Kemi-området, på landet.
Jag tror inte att allmänheten (utanför Teckomatorp) är insatta i frågan.
Jag tror inte man tänker så mycket på detta idag.
Känslomässigt, då vår fastighet ligger norrut i samhället.
Köparna bryr sig inte längre.
Ligger långt från BT Kemi-området.
Området är ickeattraktivt av långt fler orsaker än BT Kemi. Hur kommunen sköts, t.ex.
Saneringen påverkar ej priser. Folks uppfattning gör. Sanering är bra. MEN, man måste satsa på orten i övrigt också.
Vi bor inte i själva tätorten.

Fråga 12. Varför tror du det inte blir någon prisförändring? (För fallet urgrävning.) (28 svar)

Because they aren't fixing the problem in a permanent fashion.
Det kommer fortfarande att finnas en osäkerhet på sikt vad gäller miljöpåverkan.
Det tar lång tid att få bort den stämpeln och det krävs mer än att bara sanera gamla BT-området, hela Teckomatorp ser ut som en spökstad :(
Därför att man flyttar hit ändå fast man vet om BT Kemi.
En inneslutning vill inte ta bort det "svarte" historiske minne folk har om byen.
En rad andra faktorer väger tyngre.
Enligt allmänheten finns digoxiner fortfarande "i marken" trots sanering.
Fastigheten ligger i Norrvidinge.
Fastigheten ligger långt från området.
Fastigheten ligger långt från området.
Fastigheten ligger på för stort avstånd för att påverkas.
Folk i allmänhet vet inte vad en inneslutning är. Man skulle bara konstatera att "skiten är kvar".
Föroreningarna finns fortfarande kvar i marken.
Giftet finns ju kvar då.
Huset ligger i andra änden av byn och påverkas inte av det ena eller det andra.
Inget man tänker på.
Inget är 100 % säkert.
Jag bor över 4 km från BT Kemi-området, på landet.
Jag tror inte att allmänheten (utanför Teckomatorp) är insatta i frågan.
Kommunikationerna är viktigare.
Känslomässigt, då vår fastighet ligger norrut i samhället.

Köparna bryr sig inte längre
Området är ickeattraktivt av långt fler orsaker än BT Kemi. Hur kommunen sköts, t.ex.
Saneringen påverkar ej priser. Folks uppfattning gör. Sanering är bra. MEN, man måste satsa på orten i övrigt också.
Situationen är samma som idag.
Teckomatorp är svartlistad.
Tror att det inte blir någon stor skillnad nu mot det är om fem år.
Vi bor inte i själva tätorten.

Fråga 18. Beskriv med egna ord dina tankar om vad saneringen av Södra området kommer att leda till för Teckomatorp som ort. Du är också välkommen att skriva andra kommentarer om saneringen eller enkäten här. (46 svar)

Att det blir högre förtroende för kommun och byn i stort.
Att få bort stämpeln "giftort". Öka populariteten för inflyttning. Nybyggnationer.
Att få ett slutgiltigt slut på denna skandal som har plågat bygden i så många år.
Att stämpeln som förgiftad ort kan tvättas bort en gång för alla.
Bor ej i Teckomatorp men ca 4 km utanför.
Bra att nå ett slut på denna (chimära, upphaussade) negativa bild av Teckomatorp.
Bra för orten och det lokala området om sanering utförs. Sanering skulle innebära nya möjligheter för flora och fauna.
BT Kemi har alltid varit en stämpel för byn. Bort med allt, gör en "plats" med infotavlor etc.
BT Kemi-skandalen lever i högsta grad kvar i folks medvetenade, speciellt hos människor som inte bor i Teckomatorp. En sanering skulle "tvätta" bort en del av det dåliga rykte som byn har. Detta skulle senare leda till att folk vågar flytta hit och att byn utvecklas. Är det så att det södra området dessutom utvecklas till en grön mötesplats med kanske utegym, grillplatser, vattenspeglar etc. så påskyndas processen.
BT Kemi-skandalen är fortfarande i folks medvetande. En slutlig sanering skulle sätta punkt för en tragisk historia.
Byn är stämplad av BT Kemi i minst en generation till. Saneringen påverkar inte detta i någon större utsträckning. Enkäten är oerhört ledande. De flesta av byns invånare kan inte relatera till abstrakta, framtida miljökonsekvenser och kommer med stor sannolikhet svara ur enbart transport- och bullerperspektiv. Det fanns ett starkt motstånd i byn inför de genomförda saneringarna med motiveringen "ska det nu börja lukta igen". Tänk på vad ni har frågat vem innan ni drar slutsatser av svaren. Detta gäller kanske i synnerhet marknadsvärdet på fastigheter. Teckomatorp, Svalövs kommun och området i stort ligger väldigt lågt i prisbilden, mycket beroende på hur området sköts. För Teckomatorps del krävs långt mer än en sanering av Södra området för att öka attraktiviteten. Kör igenom byn på huvudgatan för att insupa misär utöver det vanliga.
Det blir bra så att stämpeln som Teckomatorp har fått efter BT-skandalen försvinner.
Det blir bra.
Det kommer att bli attraktivare och kännas bättre. Jag är övertygad om att

URGRÄVNING är det bästa. Det känns som att det blir grundligare gjort med en urgrävning och mycket bättre!
Det kommer att en stor betydelse för ortens utveckling.
Det viktigaste är att giftet kommer bort på det ena eller andra sättet. Bara det funkar och är säkert. Det är nästan aldrig någon som bor i byn som diskuterar BT Kemi med mig. Men om man är på semester och nämner Teckomatorp så säger alla BT Kemi. Vi flyttade hit lite efter rivningen och har aldrig tänkt så mycket på det. Men om det kan fixas så är det ju bra om det kan bli problem med det.
En sanering kan ju bara bli positivt för allt och alla, främst då för naturen. Att det har tagit över 40 år att komma fram till något vettigt är en skam för hela samhället, men det är ju en arbetarkommun. Hade detta hänt vid något finare område eller i närheten av någon betydelsefullare person(er) hade det med all säkerhet varit åtgärdat. Vi betalar en av dom högsta kommunskatterna i landet, men vår ort ser ut som fan, rent ut sagt. Förfallna hus, trasiga staket (parken), oklippta och tråkiga strövområden. Teckomatorp är en skam för allmänheten. Och det första man ser när man stiger av tåget är en gammal brädgård med skrotupplag o.dyl. Och det blir ju knappast bättre längre bort med höga tråkiga staket runt gamla BT-området. Hoppas att något positivt ska ske.
Fler flyttar in när de vet vad som finns i jorden. Bättre reklam för Svalövs kommun när alla borrhålen visar att giftet är väck.
Framt att få bort det svarte ry från byn om pressen blir involverad rätt. Därefter hoppas på en positiv effekt för nya villor, familjer, bostäder så smått kommer till byn.
Fundera inte så mycket...sätt igång och gör!!! Och gör det ordentligt en gång för alla!!
Få bort Teckomatorps "dåliga" stämpel om BT Kemi. Och göra det till en attraktivare plats att bo på.
För oss som bor här kommer en mycket tråkig historia att få ett slut som känns bra. För nya invånare kommer giftskandalen att finnas som en del av byns historia men vara åtgärdad på ett bra sätt. Teckomatorps framtida barn och invånare kommer att tycka att man ej har del i denna historia. Jag har vuxit upp i Teckomatorp och bott här största delen av mitt liv. Det fanns en tid då jag undvek att direkt berätta att jag bodde i Teckomatorp pga. den starka negativa klang byns namn innebar. Detta när jag träffade nya människor. Saneringen innebär att man får kontroll på den förorenade marken och att invånarna kan känna trygghet i detta och bemöta negativa omdömen på ett bra sätt, även Teckomatorps nya invånare som ej är del av skandalen.
Förhoppningsvis kan orten blomma upp på nytt och förknippas med något positivt.
Gör det om det verkligen behövs. Annars hade det varit bra om saneringen skulle leda till att det ser bättre ut.
I believe that, if done in a proper fashion, the sanitation of the south area will enable Teckomatorp to put the past behind and build anew for a stronger future. Now owners in the housing market will no longer read about the "partially" cleaned chemical dumping area but rather that all was fixed and dealt with. I think that this

should help raise the standard of living, the housing prices and the willingness to buy here. This will likely motivate people looking to buy. They could think: "Something happened in this town but they didn't just sit on their hands but fixed (found a solution) to the problem at hand".
Inget intresse.
Jag anser i allmänhet att all sanering av kontaminerade områden är positivt. Har inga åsikter om just Teckomatorp specifikt då jag bor ca 4 km därifrån och endast besöker byn några få gånger om året för att uträtta något kortare ärende.
Jag antar att Teckomatorp skulle bli en mer "attraktiv" ort att bo i. Jag är dock inte särskilt insatt.
Jag tycker att inneslutning så att grundvattnet inte når Braån är tillräckligt.
Kommentarer: Fråga 4: Gällande slutresultatet är det mycket viktigt att inte begränsa markanvändningen. Vi har redan idag stor konkurrens mellan olika intressen vad gäller markanvändning. Det är viktigt att ha flexibilitet i användningen och det kommer att bli allt viktigare framöver. Fråga 5: Detta är en märklig fråga som också får märkliga svar. Jag menar att urgrävning är den metod jag förespråkar och kan därmed stå ut med besvären. Fråga 11: Jag vågar inte ens gissa, det beror på den enskilde köparen. Fråga 18: Jag tror och hoppas verkligen på att Teckomatorp blir en mer attraktiv ort att bosätta sig på och driva företag. Som jag sagt tidigare: Det behöver skötas på ett miljömässigt professionellt sätt för att återupprätta förtroendet för orten och kommunen.
Man kan ju hoppas att Teckomatorp får en positivare bild av sig.
Mer husbygge, mer inflyttning! På grund av förbindelser resmässigt.
Mer positiv bild av Teckomatorp. Bra om föreningarna städas upp för gott.
Om man gör en urgrävning tror jag att det kan kännas tryggare. Efter en urgrävning känns det färdigt. Med inneslutning finns skiten kvar.
Området kommer att se trevligare ut (och givetvis bli ofarligt att vistas i). Jag hade gärna sett att BT Kemis ägare (som mig veterligen fortfarande är aktiva i Danmark) hade fått nån liten näsbränna för det här också. Att de ska stå för hela kostnaden är givetvis orimligt (det är ju ånt man har skattebetalare till) men nån del av kakan kunde de gott stå för.
Prisutvecklingen på fastigheterna i Teckomatorp hänger till stor del på utbyggnaden av tågförbindelserna och bostadsbyggandet i Lund i samband med bygget av forskningsanläggningarna där.
Slutlösning är av stort värde.
Som jag sa i fråga 12 måste kommunen satsa mer på aktiviteter på ungdomar, hyresrätter, upprustning, m.m. Saneringen är viktig ur miljösynpunkt. Kanske göra en skatepark el. dyl. i området!!
Stämpeln kommer att finnas kvar många år framåt men nu kan man ju förklara för folk vad som är åtgärdat. Det skulle vara intressant att få veta var alla schaktmassor efter rivningen blivit av.
Teckomatorp förknippas med att det finns gifter i marken. Även unga människor i Skåne känner till detta, och det talas om det om det är hus till salu t.ex. Därför tycker jag att urgrävningsalternativet är att föredra. Inneslutning känns som en tillfällig lösning.
Teckomatorp kommer att bli mindre synonymt med "BT Kemi/största europeisk

förorening genom tiderna". Skolor, bostäder, jobb kommer att följa.... Positivt för Teckomatorp och dess utveckling.
Transportera bort allt skit så byn kan sätta punkt, och börja om med nya friska tag och gör området fint och attraktivt. Alla risiga gamla hus som ligger vid huvudgatan genom byn bör snarast renoveras eller rivas. Ser tragiskt och för jävligt ut! Byn är väldigt trevlig, charmig och fin egentligen, men bort med giftet och fixa till området och dom risiga gamla (egentligen fina) husen så blir det bra! Tack!
Tror att det blir positivt för byn med endera metoden. Men är mer negativ till en inneslutning då den behöver grävas upp igen för kontroll + att den bara sluter på sidor och ovanför. Vad händer undertill?
Vi blir äntligen kvitt problemet BT-kemi.
Yngre människor som flyttar till Teckomatorp känner inte till BT Kemi-skandalen, fast nu blir folk påmind om allt som varit glömt.
Önskar att vi äntligen skall få slut på skandalen och att allt blir bra.

H. Ekonomisk analys

I denna bilaga redovisas beräkningar som ligger till grund för monetariseringen av kostnadsposter i avsnitt 6.2.2.

H1. Åtgärds kostnader

Åtgärds kostnader för studerade alternativen presenteras i Tabell H-1. Kostnadskalkyler har utförts i programvaran MAP Kalkyl. Den använda versionen är anläggningsbaserad och uppbyggd på AMA-koder. I programmet finns snittpriser från anläggningsbranschen i hela Sverige, vilka regelbundet uppdateras, men möjligheter finns att anpassa priserna efter lokala förhållanden. Efter val av t.ex. ett schaktalternativ anger programmet resursbehoven, såsom storlek på maskin, skopvolym, schaktkapacitet för aktuell maskin, transportmedel (dumper, lastbil etc.), kapacitet för dessa, yrkesarbetare etc.

Tabell H-1. Åtgärds kostnader för saneringsalternativen i södra BT Kemi området (ÅU, 2016; mejlkontakt med Pete Englov den).

Alt 1. N2 Pumpning och övertäckning			
Typ av arbete	Mängd	Enhet	Kostnad (Mkr)
Omkostnader	4	månad	6,7
Förberedande arbeten inklusive ledningssystem	1	st	2,3
Återfyllning och modellering	1	st	2,2
Återställningsarbeten (övertäckning och plantering)	50000	m3	13,1
Vattenbehandling	1	st	5
Summa			29,3
Projektledning	1	st	1,2
Miljökontroll, genomförandet	1	st	0,7
Övrigt, byggherrekostnader, entreprenadkontroll, jurister etc.	1	st	0,9
Summa			2,8
Projektrisker och oförutsett 12,5%			4
Vattenbehandling, drift och underhåll/år	50	år	0,8
Efterföljande miljökontroll/år	50	år	0,3
Summa drift och underhåll, Mkr/år	50	år	1,1
Nuvärde, Mkr			62
Alt 2. I2 Inneslutning			
Typ av arbete	Mängd	Enhet	Kostnad (Mkr)
Omkostnader	9	månad	17,7
Förberedande arbeten inklusive ledningssystem	1	st	2,4
Vattenbehandlingsanläggning	1	st	5
Drift vattenbehandling under genomförandet	20000	m3	1,6
Schakt inklusive transport och mottagning inom området exkl drivsmedelskatt	7500	ton	0,9
Spont och katodisk skydd	3800	m2	17,5
Skyddsbarriär	11000	m2	7,7

Modellering hela området. Dräneringsledning.	40000	m3	2,8
Återställningsarbeten (övertäckning och plantering)	40000	m2	13,2
Summa			69
Projektledning	1	st	2
Miljökontroll, genomförandet	1	st	2,6
Övrigt, byggherrekostnader, entreprenadkontroll, jurister etc.	1	st	1,5
Summa			6,1
Projektrisker och oförutsett 12,5%			9,4
Vattenbehandling, drift och underhåll/år	3	år	0,8
Efterföljande miljökontroll/år	50	år	0,3
Inneslutning, underhåll/år,	50	år	0,6
Summa drift och underhåll, Mkr/år	50	år	0,9
Nuvärde, Mkr			108

Alt 3. Urgrävning och termisk behandling, U4_T			
Typ av arbete	Mängd	Enhet	Kostnad (Mkr)
Omkostnader	10	månad	19,6
Förberedande arbeten inklusive ledningssystem	1	st	4,2
Vattenbehandlingsanläggning	1	st	7
Drift vattenbehandling under genomförandet	25000	m3	2
Schakt	58000	ton	2,5
Transport (20% inom området) exkl drivsmedelskatt	47300	ton	4,4
Behandling	47300	ton	56,8
Återfyll med behandlade massor	50800	ton	1,8
Modellering hela området	40000	m3	2,2
Återställningsarbeten (övertäckning och plantering)	40000	m2	13,2
Summa (återfyll med behandlade massor)			113,7
Projektledning	1	st	2
Miljökontroll, genomförandet	1	st	3,3
Övrigt, byggherrekostnader, entreprenadkontroll, jurister etc.	1	st	2
Summa			7,3
Projektrisker och oförutsett 12,5%			15,1
Vattenbehandling, drift och underhåll/år	3	år	0,8
Efterföljande miljökontroll/år	6	år	0,3
Nuvärde. Mkr			140

Alt 4. Urgrävning och deponi, U4_D			
Typ av arbete	Mängd	Enhet	Kostnad (Mkr)
Omkostnader	10	månad	19,6
Förberedande arbeten inklusive ledningssystem	1	st	4,2
Vattenbehandlingsanläggning	1	st	7
Drift vattenbehandling under genomförandet	25000	m3	2

Schakt	58000	ton	2,5
Transport (20% inom området) exkl drivsmedelskatt	47300	ton	24,9505608
Deponi	47300	ton	23,65
Återfyllning med inköpta massor	50800	ton	6,9
Modellering hela området	40000	m3	2,2
Återställningsarbeten (övertäckning och plantering)	40000	m2	13,2
Summa (återfyll med behandlade massor)			106,2
Projektledning	1	st	2
Miljökontroll, genomförandet	1	st	3,3
Övrigt, byggherrekostnader, entreprenadkontroll, jurister etc.	1	st	2
Summa			7,3
Projektrisker och oförutsett 12,5%			14,2
Vattenbehandling, drift och underhåll/år	3	år	0,8
Efterföljande miljökontroll/år	6	år	0,3
Nuvärde, Mkr			131,5
Alt 5. Urgrävning och termisk behandling, U5_T			
Typ av arbete	Mängd	Enhet	Kostnad (Mkr)
Omkostnader	12	månad	23,6
Förberedande arbeten inklusive ledningssystem	1	st	4,2
Vattenbehandlingsanläggning	1	st	7
Drift vattenbehandling under genomförandet	30000	m3	2,4
Schakt	85500	ton	3,7
Transport (20% inom området) exkl drivsmedel	65000	ton	5,978288
Behandling	65000	ton	78
Återfyll med behandlade massor	69800	ton	3
Modellering hela området	40000	m3	2,2
Återställningsarbeten (övertäckning och plantering)	40000	m2	13,2
Summa (återfyll med inköpta massor)			143,3
Projektledning	1	st	2
Miljökontroll, genomförandet	1	st	3,3
Övrigt, byggherrekostnader, entreprenadkontroll, jurister etc.	1	st	2
Summa			7,3
Projektrisker, 12,5%			18,8
Vattenbehandling, drift och underhåll/år	3	år	0,8
Uppföljning, Mkr/år	6	år	0,3
Nuvärde, Mkr			173,2

C2. Försämrade hälsa till följd av åtgärderna

C2a. Ökade hälsorisker på det efterbehandlade området och vid den termiska anläggningen

För denna kostnadspost i fallet BT Kemi Södra området betraktas arbetsmiljörisker för de som arbetar med efterbehandlingsåtgärden. Vanligtvis ställs det höga krav på

skyddsåtgärder vid genomförandet, t.ex. krav på personlig skyddsutrustning, zonindelning av arbetsplatsen, rengöring och täckning av fordon som lämnar området, arbetsfordon med övertryck i förarutrymmet, filter för intagsluft och liknande (mejlkontakt med Peter Englov den 26/11-2016). Ett rimligt antagande är att målnivån i Sverige för livstidsrisk av att drabbas av cancer, som är 0,00001, inte överskrids vid åtgärdsgenomförandet. Detta innebär att arbetarna skulle utsättas för denna risk oavsett var de arbetar och kan därmed inte betraktas som en extra kostnad i en kostnadsnyttoanalys utan den uppstår för alla alternativ, inklusive referensalternativet.

Däremot antas att arbetarna utsätts för kemisk exponering som de inte nödvändigtvis skulle ha blivit utsatta för om de arbetat på ett annat anläggningsarbete, och för att titta på rimliga siffror för arbetsrelaterade skador använder vi arbetsmiljöstatistik från 2016 (Arbetsmiljöverket, 2016).

Värderingen av denna typ av arbetsrelaterade personskador kan tänkas återspeglas i vad en individ totalt sett skulle vilja betala för att undvika risken för arbetsrelaterade kroppsliga besvär pga kemisk påverkan vid åtgärdsgenomförandet. Från trafiksektorn finns viktade VSL-värden för en lindrig skada som omfattar öppen vård (0,230 Mkr) och en svår skada (4,7 Mkr) som omfattar slutna vård (Trafikverket, 2016). Vi antar här att dessa värden för en viss typ av risk (trafikolyckor) kan generaliseras till risker för arbetsrelaterade personskador.

För risken att drabbas av en lindrig skada (som vanligtvis kräver öppenvård) och en svår skada (som vanligtvis kräver slutna vård) till följd av arbetsrelaterade personskador i byggverksamhet antas följande värden gälla:

- Andelen lindriga skador (arbetsrelaterade kroppsliga besvär) antas vara 58 % och andelen svåra skador (arbetsrelaterade kroppsliga besvär som leder till sjukfrånvaro) antas vara 42 % av det totala antalet baserat på tabell 2a gällande anläggningsarbetare (Arbetsmiljöverket, 2016). Det kan betraktas som ett konservativt antagande att alla sjukfrånvarotillfällen är det samma som svåra skador.
- Årlig sannolikhet att drabbas av arbetsrelaterade kroppsliga besvär på grund av kemisk påverkan är 1,1 % baserat på tabell 2k för Byggnads- och anläggningsarbetare (Arbetsmiljöverket, 2016). Årlig sannolikhet att drabbas av lindrig personskada skattas då till $0,011 \cdot 0,58 = 0,0064$, dvs 0,64 %. Årlig sannolikhet att drabbas av svår personskada skattas följaktligen till $0,011 \cdot 0,42 = 0,0046$, dvs 0,46 %.
- Det ekonomiska värdet av en lindrig skada: 0,23 Mkr (tabell 9.1 i Trafikverket, 2016).
- Det ekonomiska värdet av en svår skada: 4,7 Mkr (tabell 9.1 i Trafikverket, 2016).
- Antalet arbetare: I genomsnitt antas 19 personer arbeta med efterbehandlingen på plats och ytterligare 5 arbetare vid den termiska anläggningen (mejlkontakt med Lars Bevmo den 27/10-2016).
- Den totala årliga kostnaden för hälsorisker till följd av åtgärdsgenomförandet som leder till kroppsliga besvär (lindrig personskada) på grund av kemisk

påverkan: $19 \cdot 0,23 \cdot 0,0064 = 0,03$ Mkr för Alternativen 1, 2, 4 samt $24 \cdot 0,23 \cdot 0,0064 = 0,04$ Mkr för Alternativen 3 och 5.

- Den totala årliga kostnaden för hälsorisker till följd av åtgärdsgenomförandet som leder till sjukfrånvaro (svår personskada) på grund av kemiska påverkan: $19 \cdot 4,7 \cdot 0,0046 = 0,41$ Mkr för Alternativen 1, 2, 4 samt $24 \cdot 4,7 \cdot 0,0046 = 0,52$ Mkr för Alternativen 3 och 5.

Se Tabell H-2 för justering av denna årliga uppskattade kostnad med avseende på den olika långa genomförandetiden för de olika efterbehandlingsalternativen. I denna tabell finns även en summering för kostnadsposten C2a.

Tabell H-2. Värdering av ökning av hälsorisker på det efterbehandlade området (C2a).

	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3	Alt. 4	Alt. 5
Hypotetisk årlig kostnad för arbetsmiljörisker relaterade till kemisk påverkan [Mkr]	0,44	0,44	0,56	0,44	0,56
Tid då arbetarna kan utsättas för kemisk påverkan, dvs åtgärdsalternativets genomförandetid [månader]	4	10	10	10	12
Total kostnad som infaller år 1, justerad map genomförandetid(C2a) [Mkr]	0,15	0,37	0,47	0,37	0,56

C2b. Ökade hälsorisker till följd av transporter

I Tabell H-3 presenteras ASEK-värdet för genomsnittlig extern marginalkostnad för olyckor i kr/fordonskilometer för lastbil över 16 ton för 2014. I Tabell H-4 har detta värde använts för att beräkna en total kostnad för respektive åtgärdsalternativ.

Tabell H-3. Värdering i kr/fordonskilometer av ökning av olycksrisker till följd av transporter. Källa: Tabell 9.5 i ASEK 6 (Trafikverket, 2016).

	Landsbygd	Tätort
Genomsnittlig extern marginalkostnad för olyckor, kr/fkm för lastbil över 16 ton (2014)	0,33	0,58

Tabell H-4. Värdering av ökning av olycksrisker till följd av transporter.

	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3	Alt. 4	Alt. 5
Densitet, externa rena massor i ton/m ³	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
Transportvolym, rena massor för övertäckning i m ³	50 000	40 000	40 000	40 000	40 000
Transportmängd, rena massor övertäckning	105 000	84 000	84 000	84 000	84 000
Transportmängd, externa rena massor återfyllning i ton	0	0	0	50 800	0
Transportmängd, FA till Kumla i ton	0	0	0	47 300	0
Transportmängd, behandlade massor i ton	0	0	47 300	0	65 000
Mängd per fordon i ton	32	32	32	32	32

Antal lastbilstransporter, FA till Kumla (tur o retur)	0	0	0	2 956	0
Antal lastbilstransporter, rena massor övertäckning (tur o retur)	6 563	5 250	5 250	5 250	5 250
Tabell H-4. Forts.					
Antal lastbilstransporter, externa rena massor återfyllning (tur o retur)	0	0	0	3 175	0
Antal lastbilstransporter, FA till mobil anläggning (tur)	0	0	1 478	0	2 031
Antal lastbilstransporter, FA till mobil anläggning (retur behandlade massor)	0	0	1 478	0	2 031
Antal lastbilstransporter, tomma bilar till och från mobil anläggning ^a	0	0	1 971	0	2 708
Antal lastbilstransporter till och från BT Kemi Södra området	6 563	5 250	10 177	11 381	12 021
	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3	Alt. 4	Alt. 5
Körsträcka i landsbygd, km	62 344	49 875	283 911	1 503 131	371 489
Körsträcka i tätort, km ^b	3 281	2 625	14 942	67 993	19 552
Körsträcka i landsbygd, miljoner fkm	20 573	16 458	93 690	496 033	122 591
Körsträcka i tätort, miljoner fkm	1 903	1 522	8 666	39 436	11 340
Summa olyckskostnad (Mkr)	0,09	0,07	0,39	2,04	0,51

^a Antagagandet är att 1/3 av bilarna kan ta returlass med behandlade massor medan 2/3 får gå tomma i retur (mejlkontakt med Lars Bevmo den 24/3-2016). För att hämta 2/3 av behandlade massor går tomma bilar till anläggningen.

^b Antagandet är att tätortssträckan utgör 5 % av totalsträckan Teckomatorp-Kumla.

C3a. Försämrad miljö på det efterbehandlade området

Av Tabell H-5 framgår ASEK-värdet för marginalkostnaden i kronor per kg koldioxidutsläpp för 2014 samt emissionsfaktorer för koldioxid. I Tabell H-6 har dessa värden använts för att beräkna en total kostnad för respektive åtgärdsalternativ.

Tabell H-5. Emissionsfaktorer för koldioxid och värdering av utsläpp av koldioxid.

Marginalkostnad för utsläpp av koldioxid, enligt Kapitel 12 i ASEK 6 (Trafikverket, 2016)	1,14	kr/kg CO ₂
Utsläpp för schakt enligt SGF carbon footprint: Schakt av massor - normal (85 ton/h)	0,6	kg CO ₂ /ton
Utsläpp för återfyllnad enligt SGF carbon footprint: Schablon normal	0,3	kg CO ₂ /ton
Emissionsfaktor för diesel enligt schablon i Klimatkalkyl, Trafikverket	2,87	kg CO ₂ /ton

Tabell H-6. Värdering av utsläpp av koldioxid till följd av åtgärdsarbetet på plats i och vid södra BT Kemi-området.

	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3	Alt. 4	Alt. 5
1. Schaktade massor i ton	0	0	58 000	58 000	85 500
Utsläpp till följd av schaktning, kg CO ₂ -ekvivalenter	0	0	34 800	34 800	51 300
Kostnad för CO ₂ -utsläpp, Mkr	0	0	0,039 672	0,039 672	0,058 482
2. Material för övertäckning i m ³	50 000	40 000	40 000	40 000	40 000
Densitet i ton/m ³	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
Material för övertäckning i ton	105 000	84 000	84 000	84 000	84 000
Återfyllnad i ton	0	0	50 800	50 800	69 800
Utsläpp till följd av återfyllnad, kg CO ₂ -ekvivalenter	31 500	25 200	40 440	40 440	46 140
Kostnad för CO ₂ -utsläpp, Mkr	0,035 910	0,028 728	0,046 102	0,046 102	0,052 600
3. Betong i ton	0	0	5 000	5 000	5 000
Bränsleförbrukning till följd av kross i l/ton (Bilal och Maytham, 2010)	0	0	0,75	0,75	0,75
Utsläpp till följd av betong kross, kg CO ₂ -ekvivalenter	0	0	10 763	10 763	10 763
Kostnad för CO ₂ -utsläpp, Mkr			0,012 269	0,012 269	0,012 269
Summa kostnad för CO₂-utsläpp (Mkr)	0,04	0,03	0,10	0,10	0,12

C3b. Försämrade miljö i omgivningen

Nedan redovisas beräkningar av värdering av kostnader på grund av följande effekter av transporter till och från BT Kemi Södra området:

- Koldioxidutsläpp, se Tabell H-7, H-10 och H-11.
- Utsläpp av andra luftföroreningar än koldioxid, nämligen kväveoxider, kolväten, svaveldioxid och avgaspartiklar. Se Tabell H-8 och H-10.
- Buller, se Tabell H-9 och H-10.

Nedan redovisas även beräkningar av värdering av kostnader på grund av koldioxidutsläpp till följd av termisk behandling av förorenade massor vid mobil anläggning, se Tabell H-12.

Tabell H-7. Värdering av utsläpp av koldioxid, kr/fordonskilometer. Källa: Tabell 12.3 i ASEK 6 (Trafikverket, 2016).

	Landsbygd	Tätort
Marginalkostnad för utsläpp av koldioxid, kr/fkm för lastbil med släp (2014)	0,99	1,41

Tabell H-8. Värdering av utsläpp av andra luftföroreningar än koldioxid (NO_x, VOC, SO₂, PM_{2,5}) kr/fordonskilometer. Källa: Tabell 11.5 i ASEK 6 (Trafikverket, 2016).

	Landsbygd	Tätort
Marginalkostnad för utsläpp av andra luftföroreningar, kr/fkm för lastbil med släp (2014)	0,54	1,51

Tabell H-9. Värdering av buller, kr/fordonskilometer. Källa: Tabell 10.3 i ASEK 6 (Trafikverket, 2016).

	Landsbygd (hög fart)	Tätort (låg fart)
Marginalkostnad för buller, kr/fkm för lastbil med släp (2014)	0,4	7,1

Tabell H-10. Värdering av försämrad miljö i omgivningen till följd av transporter.

	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3	Alt. 4	Alt. 5
Densitet, externa rena massor i ton/m ³	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
Transportvolym, rena massor för övertäckning i m ³	50 000	40 000	40 000	40 000	40 000
Transportmängd, rena massor övertäckning	105 000	84 000	84 000	84 000	84 000
Transportmängd, externa rena massor återfyllning i ton	0	0	0	50 800	0
Transportmängd, FA till Kumla i ton	0	0	0	47 300	0
Transportmängd, behandlade massor i ton	0	0	47 300	0	65 000
	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3	Alt. 4	Alt. 5
Mängd per fordon i ton	32	32	32	32	32
Antal lastbilstransporter, FA till Kumla (tur o retur)	0	0	0	2 956	0
Antal lastbilstransporter, rena massor övertäckning (tur o retur)	6 563	5 250	5 250	5 250	5 250
Antal lastbilstransporter, externa rena massor återfyllning (tur o retur)	0	0	0	3 175	0
Antal lastbilstransporter, FA till mobil anläggning (tur)	0	0	1 478	0	2 031
Antal lastbilstransporter, FA till mobil anläggning (retur behandlade massor)	0	0	1 478	0	2 031
Antal lastbilstransporter, tomma bilar till och från mobil anläggning ^a	0	0	1 971	0	2 708
Antal lastbilstransporter till och från BT Kemi Södra området	6 563	5 250	10 177	11 381	12 021

<i>Tabell H-10. Forts.</i>					
Körsträcka i landsbygd, km	62 344	49 875	283 911	1 503 131	371 489
Körsträcka i tätort, km ^b	3 281	2 625	14 942	67 993	19 552
Körsträcka i landsbygd, miljoner fkm	20 573	16 458	93 690	496 033	122 591
Körsträcka i tätort, miljoner fkm	1 903	1 522	8 666	39 436	11 340
1. Kostnad för CO ₂ -utsläpp, Mkr	0,07	0,05	0,30	1,58	0,40
2. Kostnad för övriga luftföroreningar, Mkr	0,04	0,03	0,18	0,91	0,23
3. Kostnad för buller, Mkr	0,047 939	0,038 351	0,218 313	1,073 513	0,285 656
Summa kostnad punkt 1-3, Mkr	0,15	0,12	0,70	3,57	0,91

Tabell H-11. Ingående parametrar för värdering av koldioxid utsläpp vid den termiska anläggningen.

	<i>Enhet</i>	<i>Mängd</i>	<i>Intervall</i>
Behandlade massor	ton/timme	12,5	ca 10-15 ⁶
Förbrukning (fuel oil)	l/ton	42,5	ca 40-45 ⁷
Förbrukning (fuel oil)	l/timme	531	
Utsläpp CO ₂ (fuel oil)	kg/l	2,68 ⁸	
Utsläpp CO ₂ (fuel oil)	kg/ton behandlade massor	113,9	
CO ₂ ekv fuel oil (heating oil)	kg/MWh	289 ⁹	
Energiåtgång per ton	MWh/ton behandlade massor	0,394	ca 350-450
CO ₂ ekv naturgas	kg/MWh	205 ¹⁰	
CO ₂ ekv diesel	kg/MWh	261 ¹¹	
CO ₂ ekv etanol E85	kg/l	1,03 ¹²	
Energiinnehåll i naturgas	kWh/m ³	10,75 ¹³	
Energiinnehåll i diesel	kWh/l	10,85 ¹⁴	
Energiinnehåll i etanol E85	kWh/l	6,48 ¹⁵	
Naturgasåtgång	m ³ /ton behandlade massor	37	ca 35-45
Dieselåtgång	l/ton behandlade massor	36	ca 35-40
Etanolåtgång	l/ton behandlade massor	61	ca 55-65
Utsläpp av CO ₂ -ekv., naturgas	kg CO ₂ ekv/ton behandlade massor	81	
Utsläpp av CO ₂ -ekv., diesel	kg CO ₂ ekv/ton behandlade massor	103	
Utsläpp av CO ₂ -ekv., etanol E85	kg CO ₂ ekv/ton behandlade massor	63	

⁶ http://decsgroup.com/Waste_Managment.aspx

⁷ Ibid.

⁸ <https://www.carbonfund.org/how-we-calculate>

⁹ NV, emissionsfaktorer 2016 + <http://climatechangeconnection.org/emissions/co2-equivalents/>

¹⁰ Ibid.

¹¹ Ibid.

¹² Drivsmedelfakta, 2013.

¹³ s.19, http://agnatural.pt/documentos/ver/natural-gas-conversion-guide_cb4f0ccd80ccaf88ca5ec336a38600867db5aaf1.pdf

¹⁴ Klimatkalkyl, Trafikverket

¹⁵ Drivsmedelfakta, 2013.

Marginalkostn. för utsläpp av CO ₂	kr/kg CO ₂	1,14 ¹⁶	
---	-----------------------	--------------------	--

Tabell H-12. Värdering av koldioxidutsläpp vid den termiska anläggningen.

	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3	Alt. 4	Alt. 5
Mängd behandlade massor i ton	0	0	47 300	0	65 000
Utsläpp CO ₂ ekv i kg, naturgas	0	0	3 821 562	0	5 251 618
Kostnad för CO₂-utsläpp, naturgas (Mkr)	0	0	4,36	0	5,99
Utsläpp CO ₂ ekv i kg, diesel	0	0	4 865 501	0	6 696 206
Kostnad för CO₂-utsläpp, diesel (Mkr)	0	0	5,5	0	9,15
Utsläpp CO ₂ ekv i kg, etanol E85	0	0	2 963 120	0	3 934 242
Kostnad för CO₂-utsläpp, etanol E85 (Mkr)	0	0	3,4	0	4,6

C3c. Försämrade miljö vid deponi

Tabell H-13 redovisar emissionsfaktorer för koldioxid och marginalkostnad för utsläpp av koldioxid, och Tabell H-14 redovisar värderingen av försämrade miljö vid deponin i Alternativ 4 pga koldioxidutsläpp vid deponin.

Tabell H-13. Emissionsfaktorer för koldioxid och värdering av utsläpp av koldioxid.

Marginalkostnad för utsläpp av koldioxid, enligt Kapitel 12 i ASEK 6 (Trafikverket, 2016)	1,14	kr/kg CO ₂
Emissionsfaktor för koldioxid vid deponianläggningar enligt SGF carbon footprint	1,976	kg CO ₂ /ton

Tabell H-14. Värdering av försämrade miljö vid deponi.

	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3	Alt. 4	Alt. 5
Deponimängd i ton FA	0	0	0	47 300	0
Utsläpp CO ₂ ekv i kg	0	0	0	93 465	0
Kostnad för CO₂-utsläpp vid deponi (Mkr)	0	0	0	0,10	0

¹⁶ Kapitel 12 i ASEK 6 (Trafikverket, 2016)