

Miljömedicinsk bedömning till järnvägsutredningen Hallsberg-Degerön



Yrkes- och Miljömedicinskt Centrum
Universitetssjukhuset i Linköping

Linköping 2006-02-28

Utförd av:

Pål Graff Yrkeshygieniker

Ingela Helmfrid Biolog

Per Leanderson Toxikolog

Peter Lindgren GIS-konsult

Bengt Ståhlbom 1:e Yrkeshygieniker

Martin Tondel Specialistläkare

Innehållsförteckning

Sammanfattning.....	1
Uppdrag	1
Bakgrund	1
Områdesbeskrivning.....	3
Buller	8
Vibrationer.....	16
Elektromagnetiska fält.....	18
Transport av farligt gods	20
Luftföroreningar	23
Förorenad mark	25
Vattenresurser	27
Samlad bedömning	30
Referenser.....	31
Bilaga.....	35

Sammanfattning

En miljömedicinsk utredning har genomförts på uppdrag av SWECO angående en planerad utbyggnad till dubbelspår på järnvägssträckan Hallsberg-Degerön. Åtta utredningsalternativ redovisas i denna bedömning: Nollalternativet, UA1, UA2, UA3, UA4, UA5, UA5 öst och UA6. I jämförelse med övriga alternativ innebär UA1 att minst antal personer blir bullerexponerade från tågen. Om Långgängsspåret (nollnordost) rivs undgår ett stort antal personer att utsättas för höga bullernivåer. Likaså gäller det att UA1 medför att minst antal människor drabbas om föroreningar skulle spridas via dricksvatten. Detta för att den stora kommunala vattentäkten i Hallsberg, men även den potentiella grundvattentäkten i Åsbro, ligger längst ifrån alternativ UA1. Om en olycka med farligt gods skulle inträffa kommer sannolikt något fler människor att riskera att skadas om järnvägen dras enligt UA3 och UA4, eftersom spåret dras genom fler samhällen. Det är dock viktigt att poängtera att det i båda dessa alternativ bor ungefär en fjärdedel av det antal människor som bor på motsvarande avstånd från järnvägen i alternativ nollnordost. I och med att plankorsningar kommer att tas bort i alternativen UA1, UA2, UA3, UA4 och UA5 innebär det att riskerna för en olycka minskar betydligt jämfört med nollalternativen. Vibrationer, luftföroreningar samt elektromagnetiska fält utmed de föreslagna bansträckorna kommer sannolikt inte att medföra negativa hälsoeffekter för de närboende. Utifrån de potentiella miljömedicinska effekterna är alternativ UA1 att föredra norr om Åsbro, medan nollalternativet söder om Åsbro har minst negativa hälsokonsekvenser.

För att minimera de negativa hälsokonsekvenser som kan uppkomma är det mest angeläget att genomföra åtgärder mot buller (framförallt där riktvärdena överskrids). Dessutom bör försiktighetsåtgärder vidtas för att undvika grundvattensänkning samt förebygga att kemikalier sprids till vattentäkter, särskilt vid rivning, schaktning och tunnelbygge.

Uppdrag

Yrkes- och Miljömedicinskt centrum i Linköping har av SWECO, Banverkets konsult, fått i uppdrag att utföra en miljömedicinsk bedömning. Uppdraget omfattar en miljömedicinsk bedömning av exponering och effekter på människors hälsa vid olika alternativ för utbyggnad av dubbelspår av järnvägssträckan Hallsberg – Degerön. Bedömningen utgår från underlag som är framtaget av SWECO och Banverket. Denna miljömedicinska bedömning tar upp riskfaktorer som kan orsaka hälsoeffekter såsom buller, vibrationer, elektromagnetiska fält, transport av farligt gods, luftföroreningar, förorenad mark och påverkade vattenresurser. Denna baseras på kunskap om när effekter på människors hälsa uppstår, dels på individnivå och dels på gruppnivå vid de olika exponeringarna. Särskild hänsyn tas till känsliga grupper i området. Antalet mantalsskrivna inom olika avstånd från järnvägsspåret har beräknats via GIS (geografiskt informationssystem) utifrån 2006 års befolkningsregister.

Bakgrund

Banverket planerar att bygga ut godsstråket genom Hallsberg och Degerön, då detta 46 km långa stråk är hårt belastat. Idag trafikeras sträckan av 14 persontåg/dygn och 33 godståg/dygn. Banverket planerar att utöka tågtrafiken till 16 persontåg/dygn och 40

godståg/dygn. Inga persontåg stannar i samhällena Åsbro, Lerbäck, Rönneshyttan, Mariedamm, Godegård och Degerön. Idag finns enbart ett enkelspår på aktuell sträcka, vilket medför kapacitetsproblem som leder till långa transporttider enligt Banverket. WSP har utfört en förstudie där man har identifierat lämpliga utbyggnadsalternativ som kan förbättra spårkapaciteten. I förstudien har WSP identifierat sju kvarstående utredningsalternativ samt jämförelsealternativet dvs. nollalternativet. En översiktlig karta över utredningsalternativen finns i en bilaga längst bak i rapporten.

Nollalternativ (bilaga)

Nollalternativet innebär att befintligt enkelspår Hallsberg – Degerön, ca 46 km, kvarstår. Ingen förändring sker av befintligt spår, förutom drift och underhållsåtgärder.

I vår rapport har vi delat upp Nollalternativet i *Nordöstra nollalternativet* (0-nordost), *Nordvästra nollalternativet* (0-nordväst) och *Södra nollalternativet* (0-syd) för att lättare kunna redogöra och jämföra alternativen med varandra vid bedömningen. Nordöstra alternativet benämns Långängsspåret i MKBn.

Utredningsalternativ UA1 (bilaga)

Nytt dubbelspår i ny sträckning från Hallsberg bangård, vidare under riksväg 50, västra stambanan och länsväg 529, vidare in i en bergtunnel (3,8 km) som mynnar ut i Bållby, därefter ovan mark till strax söder om Åsbro. Total sträcka ca 13,1 km.

Utredningsalternativ UA2 (bilaga)

Nytt dubbelspår i ny sträckning från Hallsberg bangård över befintlig bro som blir tillbyggd med ett nytt spår. Alternativet passerar under länsväg 529 och vidare in i en bergtunnel (1,6 km) och en betongtunnel (2,4 km), därefter ovan mark till strax söder om Åsbro. Total sträcka ca 11,7 km.

Utredningsalternativ UA3 (bilaga)

Nytt dubbelspår i ny sträckning från Hallsberg bangård, vidare på bank över Västra stambanan över befintlig järnvägsbro. Bron kommer att kompletteras med ett nytt spår. Alternativet fortsätter med skärning under länsväg 529, vidare under en bergtunnel (2,2 km) som mynnar vid Tunstorp, därefter går spåret i skärning och på skrå fram till befintligt spår vid norr om Åsbro samhälle, vidare med ett nytt tillbyggt spår vid befintligt spår till Aspelund. Total sträcka ca 12,4 km.

Utredningsalternativ UA4 (bilaga)

Nytt dubbelspår i ny sträckning från Hallsberg bangård, vidare över Västra stambanan med en ny järnvägsbro. I anslutning till länsväg 529 går spåret in i en betongtunnel (0,4 km) som sammanbyggs med en bergtunnel (2,7 km). Tunneln mynnar ut söder om Blåbergamon, vidare i skärning och på skrå till befintligt spår i centrala Åsbro. Ett nytt spår dras vid det befintliga fram till Aspelund. Total sträcka ca 12,7 km.

Utredningsalternativ UA5 (bilaga)

Ett nytt spår till befintligt spår vilket ger dubbelspår från Aspelund där alternativ UA1– UA4 slutar. Sträckningen följer befintlig järnväg med ett nytt spår intill det befintliga förbi Lerbäck och Rönneshyttan vidare förbi Godegård till Degerön. Alternativet innebär kurvrätningar med nytt dubbelspår i Dunsjö, Skeppsjön och söder mot Jakobshyttan. Total sträcka ca 32,2 km. Befintligt spår ligger kvar för trafik hela sträckan förutom vid kurvrätningarna där det befintliga spåret rivs.

Utredningsalternativ UA5 öst (bilaga)

Lika UA5 fram till Jakobshyttan, därefter ett nytt dubbelspår som viker av österut mellan de båda gölarna Anderstorpsjön och Svartgölen, vidare på skrå och genom två korta bergtunnlar (0,3 resp. 0,2 km), vidare i skärning ner till Godegård bredvid befintligt spår fram till Degerön. Total sträcka ca 32,2 km.

Utredningsalternativ UA6 (bilaga)

Befintligt enkelspår på sträckan Åsbro – Degerön och en ny mötesstation norr om Jakobshyttan. Total sträcka 32,4 km.

Den västra anslutningen rivs vid en utbyggnad av järnvägen enligt alternativen UA1- UA4. Likaså möjliggörs en rivning av den östliga anslutningen som benämns Långängsspåret men det är ännu inte bestämt om det ska rivs. Det finns intresse från Hallsbergs kommun och närboende att riva Långängsspåret. Boendemiljön förbättras för närboende i Falla och Långängen om detta spår rivs enligt Förstudien (2004).

Områdesbeskrivning

I utredningsområdet finns flera områden som har stor betydelse för rekreation och friluftsliv. Ett av dem sträcker sig över både UA1 och UA2. Järnvägsspåret planeras att gå via en tunnel i båda alternativen. Det finns ett rekreativt område som tangerar järnvägskorridorerna där alternativen går ihop söder om Åsbro mellan Västansjö och Aspelund. Ytterligare rekreativt område finns vid UA5 söder om Dunsjö till sjön Skiren norr om Mariedamm. Hela sträckan mellan Mariedamm och fram till Hälla söder om Godegård bedöms av Naturinventeringen som värdefullt område för friluftsliv. Inom dessa områden finns värdefull natur, kulturminnen, badplatser, fiskevatten etc. Vid befintlig järnvägssträckning (Nollalternativ) i norra delen i Hallsberg och Askersunds kommun finns inga speciellt angivna rekreativt områden förutom Tisarens badplats som ligger ca 500 m från Nollalternativet. (Förstudien 2004).

I området finns kommunala vattentäkter i Åsbro, Rönneshyttan, Mariedamm och Godegård. Sjön Tisaren som ligger nordost om Åsbro som utgör råvattentäkt för Hallsberg och Kumla. En kommunalt ägd bergborrad brunn finns vid Lindhult, söder om Östansjö, Hallsbergs kommun (SWECO, MKB 2005).

Befolkning

Bebyggelse för permanentboende är främst koncentrerat vid Hallsberg och samhällena Lerbäck, Åsbro, Rönneshyttan, Mariedamm, Godegård och Degerön. I tabell 1 redovisas hur många personer som är permanentboende i respektive samhälle. Detta är inte samma antal som berörs av exponeringar från järnvägen. I Hallsbergs kommun finns drygt 15 500 invånare. Inom 500 m från befintlig järnväg bor ca 3100 personer. Flest personer bor vid nordöstra delen av befintligt spår vid den så kallade Långängsspåret. Utmed sträckan finns en del utspridda fritidsboende som ej är medräknade, då vi enbart räknar mantalskrivna personer.

Tabell 1. Befolkningsuppgifterna för Hallsbergs kommun är hämtade från 2006 års befolkningsuppgifter. I tabellen anges endast den del av befolkningen som bor inom 500 m från befintlig järnväg (Nollalternativ). Uppgifter om befolkning i samhällena i Askersunds och Motala kommun är hämtade från år 2000 i SCB:s register.

Kommun	Samhälle	Invånare
Hallsbergs	Del av Hallsberg	3101
Askersunds	Åsbro	1190
	Lerbäck	121
	Rönneshyttan	271
	Mariedamm	134
	Godegård	200
Motala	Degerön	53

Inom 500 m avstånd från järnvägen bor flest människor vid Nordöstra nollalternativet (0-nordost) dvs. 3046 personer och vid Nordvästra nollalternativet (0-nordväst) bor 55 personer (tabell 2), vilket medför att det totalt bor 3101 personer vid nollalternativet i norr. Vid utredningsalternativ UA1 bor minst personer (159 st.). Inom 500 m i södra delen av utredningsalternativen UA5, UA5 öst och Nollalternativet syd (0-syd) bor ungefär lika många personer (853-858 st.).

Miljömedicinsk bedömning till järnvägsutredning Hallsberg-Degerön

Tabell 2. Antal personer som bor inom olika avstånd från järnvägsspåret i de olika utredningsalternativen. Antalet boende som är under 18 år respektive över 65 år anges i parentes.

Avstånd (m)	Norra delen						Södra delen	
	UA1	UA2	UA3	UA4	0-nordost	0-nordväst	UA5	0-syd
0-20	1 (0/1)	1 (0/1)	0 (0/0)	0 (0/0)	0 (0/0)	0 (0/0)	0 (0/0)	6 (3/1)
20-40	7 (2/0)	0 (0/0)	0 (0/0)	0 (0/0)	67 (20/0)	0 (0/0)	24 (0/6)	33 (3/5)
40-60	11 (3/1)	5 (2/0)	27 (8/3)	30 (9/3)	150 (34/36)	5 (2/0)	58 (12/12)	65 (14/12)
60-300	52 (7/7)	109 (26/12)	450 (100/98)	447 (95/99)	1923 (350/520)	24 (5/5)	493 (91/131)	528 (98/141)
0-20	1 (0/1)	1 (0/1)	0 (0/0)	0 (0/0)	0 (0/0)	0 (0/0)	0 (0/0)	6 (3/1)
0-40	8 (2/1)	1 (0/1)	0 (0/0)	0 (0/0)	67 (20/0)	0 (0/0)	24 (0/6)	39 (6/6)
0-60	19 (5/2)	6 (2/1)	27 (8/3)	30 (9/3)	217 (54/36)	5 (2/0)	82 (12/18)	104 (20/18)
0-300	71 (12/9)	115 (28/13)	477 (108/101)	447 (104/102)	2140 (404/556)	29 (7/5)	575 (103/149)	632 (118/159)
0-500	159 (35/31)	496 (100/100)	778 (148/187)	791 (152/188)	3046 (584/791)	55 (13/8)	853 (175/195)	858 (287/474)

Känsliga grupper

Exponeringen varierar mycket mellan olika individer beroende på variationer i aktivitetsmönster, beteende, ålder, metabolism, känslighet etc. Alla människor exponeras därför inte lika mycket och alla har inte samma risk att drabbas av sjukdom vid en given exponeringsnivå.

Vissa grupper är känsligare eller mottagliga för vissa exponeringar än andra grupper beroende på upptag, aktivitet, metabolisering, utveckling, sjuklighet, hörselnedsättning etc. De kan utveckla skadesymtom vid lägre exponeringsnivåer än en genomsnittsperson. Allergiska personer med astmatiska besvär är t.ex. känsligare för exponering av luftföroreningar än andra. Barn är känsligare för t.ex. luftföroreningar, vissa kemikalier och buller. Gravida är känsligare p.g.a. att det outvecklade fostret är känslig för exponering av vissa kemikalier som kan föras över till fostret via blodet, moderkakan och vidare till barnets hjärna och störa dess utveckling. Personer med lägre näringsstatus har sämre motståndskraft mot vissa kemikalier och personer med hörselnedsättningar eller med sämre språkförståelse är känsligare för buller etc. I en befolkning är det svårt att identifiera var dessa personer bor och uppskatta hur många känsliga personer det finns i ett visst område.

Utmed utredningsalternativen i aktuell bansträckning finns några förskolor, skolor och vårdinrättningar (tabell 3-5). Barn och äldre vistas i dessa lokaler och utgör exempel på känsliga grupper.

Tabell 3. Tabellen visar en översikt över känsliga grupper såsom elever och personal i förskolor och skolor samt äldre i vårdinrättningar inom Hallsbergs tätort som ligger nära Stambanan och Nordöstranollalternativet (0-nordost) dvs. Långängsspåret.

ID/Namn	Verksamhet	Avstånd till järnväg		Antal berörda personer
		Stambanan	0-nordost	
25 Långängskolan	Grundskola	710 m	490 m	365 barn, 48 personal
26 Tranängen	Förskola	800 m	800 m	52 barn, 12 personal
27 Transtensskolan	Grundskola	490 m	790 m	492 barn, 58 personal
28 Vibytorp	Förskola		75 m	20 barn, 5 personal
20 Kullängen	Äldreboende		230 m	70 boende
32 Björkängen	Förskola	310 m	370 m	54 barn, 17 personal
33 Sörängen	Nattomsorg		50 m	50 barn, 13 personal

Tabell 4. Exempel på känsliga grupper inom förskolor, skolor och äldreboende i Åsbro, Hallsbergs kommun som ligger nära utredningsalternativen UA2, UA3, UA4 och Nollalternativen (0-nordost, 0-nordväst) dvs. där utredningsalternativen går samman.

ID/Namn	Verksamhet	Avstånd till järnväg			Antal berörda personer
		UA2	UA3/ UA4	0-nordost/ 0-nordväst	
5 Åsbro skola	Grundskola	600 m	130 m		130 barn, 15 personal
10 Sågarvallen	Förskola	450 m	520 m	520 m	35 barn, 7 personal
15 Backstugan	Förskola	660 m	230 m	230 m	180 barn, 4 personal
16 Åsen	Förskola	700 m	110 m	110 m	20 barn, 4 personal
9 Lärkbacken	Äldreboende		180 m	180 m	17 boende, 16 personal

Tabell 5. En översikt av känsliga grupper inom förskolor, skolor och äldreboende i Rönneshyttan och Lerbäck i Askersunds kommun, samt i Godegård i Motala kommun som ligger nära UA5, UA5 öst och Södra nollalternativet (0-syd).

ID/Namn	Verksamhet	Avstånd till järnväg		Antal berörda personer
		UA5	0-syd	
17 Rönneshytta skola	Grundskola	270 m	270 m	110 barn, 12 personal
18 Sjöleden	Förskola	160 m	160 m	35 barn, 6 personal
7 Lerbäckshemmet	Äldreboende	250 m	250 m	25 boende, 24 personal
3 Godegårds skola	Grundskola	210 m	210 m	77 barn, 10 personal
19 Godegård	Förskola	160 m	160 m	22 barn, 5 personal
4 Godegård	Äldreboende	160 m	160 m	20 boende, 12 personal

Buller

Exponering

Nationella miljömål och riktvärden för buller

Ett av de mest framträdande bullerproblemen i Sverige är höga bullernivåer från olika trafikslag i bostadsbebyggelse. År 1998 beräknades att drygt två miljoner människor i Sverige utsätts för trafikbullernivåer över 55 dBA ekvivalentnivå (dBAekv) utomhus vid sin bostad (ekvivalentnivå= genomsnittlig bullernivå under en bestämd tidsperiod). Samma år var 840 000 personer utsatta för trafikbuller i bostaden (Socialstyrelsen 2001).

Buller kan ge störning av sömn och vila, upphov till stress, svårigheter att höra vad andra säger och att lyssna till radio och TV. Det kan även medföra försämrad uppmärksamhet, genom att buller maskerar varningssignaler, koncentrationssvårigheter och försämrad inlärning (Miljöhälsorapport 2001).

Femton nationella miljökvalitetsmål har antagits av riksdagen. Ett av de 15 miljökvalitetsmålen är "God bebyggd miljö". I samråd med andra myndigheter har Boverket föreslagit ett antal delmål för god bebyggd miljö. Det innebär att bullret ej skall överstiga 55 dBAekv utomhus vid fasad, 70 dBA som maxvärde vid uteplats, 30 dBekv inomhus samt 45 dBA maximalnivå inomhus nattetid där hänsyn även tas till antalet störningsepisoder (Boverket 1999).

Samhällsbuller kan innebära störning av sömn och vila, försämrad talkommunikation dvs. svårigheter att höra vad andra säger och att lyssna till radio/TV och i telefon.

WHOs riktlinjer för buller inomhus är 35 dBA dagtid och 30 dBA nattetid. Det motsvarar 45 dBA utomhus nattetid med öppet fönster. Man antar ofta att buller inomhus minskar med ca 30 dBA vid stängt fönster och 15 dBA vid öppet fönster. Det är önskvärt att man kan sova med öppet fönster. För skolsalar dagtid är riktvärdet 35 dBA samt för förskolor under dagens sovtid 30 dBA. Buller inomhus bedöms som olägenhet för människors hälsa vid överskridande av riktvärdet 30 dB LAekv samt 35-45 dBA som maxnivåer där hänsyn tas till antalet störningsepisoder (Socialstyrelsen 1996).

När det gäller järnvägstrafik får den maximala ljudtrycksnivån inomhus nattetid (45 dBA) enligt Naturvårdsverket överskridas högst tre gånger per natt (Naturvårdsverket 2001). Vidare bör riktvärdet gälla samtliga bostadsrum. Den maximala ljudtrycksnivån på uteplats (55 dBA) avser bullervärden där fasadreflexen är inräknad. Cirka en halv miljon människor exponeras för spårtrafikbuller utomhus vid bostaden som överstiger 55 dBAekv och 650 000 för en maximal ljudtrycksnivå över 70 dBA utomhus. Jämförelsevis kan nämnas att cirka 1,5 miljoner personer exponeras för vägtrafikbuller utomhus vid sin bostad som överstiger 55 dBAekv (Wittmark 1997).

I en sammanvägning av ett stort antal enkäter, merparten utländska, har andelen mycket störda skattats till 10 % vid en ekvivalentnivå om 55 dB(A) (utomhus) och cirka 5 % vid 50 dB(A) (dygnsmedelvärden). Det så kallade riktvärdet innebär således inte frånvaro av

störning. Vid 65 dB(A) anges andelen mycket störda vara ca 20 % (Berglund 1995). Andelen mycket störda ökar dock i miljöer där bakgrundsnivån i övrigt är låg.

I en enkät kring folkhälsofrågor år 2004 från bl.a. Örebro läns landsting svarade 13 % av befolkningen i Hallsbergs kommun att de stördes av buller utifrån (Liv och Hälsa 2004). Det var bara innestadsområdet i Örebro kommun där fler personer stördes av buller utifrån (21 %) inom Örebro län. Totalt stördes 11 % av dem som besvarade enkäten av buller utifrån i Örebro län. År 2000 var 9 % av dem som besvarade enkäten i Hallsbergs kommun störda av buller utifrån i jämfört med 8 % i hela länet i samma enkät.

I Östergötlands läns landstings befolkningsenkät år 1999 uppger nära 8 % av de svarande att de har svårt att öppna fönstren i bostaden p.g.a. buller utifrån (Landstinget i Östergötland 2000). Knappt 2 % av östgötarna anger att de har svårt att föra samtal i bostaden p.g.a. buller utifrån.

Betydelsen av bullrets sammansättning

För effekter på människors hälsa är det inte endast långtidsmedelvärdet som har betydelse. Minst lika viktigt är antalet bullerhändelser, dvs. episoder med hög bullernivå (Öhrström 1991). Det anses för vägtrafikbuller finnas en hög korrelation mellan medelvärdet och antalet bullerhändelser. Därför kan årsmedelvärdet för ekvivalentnivån vara ett relativt bra mått när det gäller att jämföra olika alternativ, medan en bedömning av antalet störda utifrån (skattat) årsmedelvärde blir osäker.

Om man jämför bullrets sammansättning hos persontåg jämfört med vägtrafiken är tyngdpunkten förskjuten uppåt mot ett maximum vid 1000 och 2000 Hz (Reuterskiöld 1996). Ofta anges bullergenereringen som proportionell mot antal hjulpar. Detta kan förklara varför moderna tåg, trots högre hastigheter, ej ger högre bullernivåer. Vagnlängden på snabbtågen är ofta längre, vilket medför förhållandevis färre hjulpar.

Ett bullermått som enbart baseras på energisummation (t.ex. det vanliga ekvivalentmättet LA_{eqv}) är inte tillräckligt för att beskriva bullermiljöerna. Det är som tidigare nämnts lika viktigt att mäta maximalvärden av topparna i ett varierande buller och antalet bullerhändelser. Om bullret innehåller mycket av lågfrekventa komponenter behöver de riktvärden som anges ytterligare sänkas.

Bullernivåer i de olika utbyggnadsalternativen

Nollalternativ

Nollalternativet dvs. befintligt spår Hallsberg – Degerön, ca 46 km förändras inte utan endast underhålls så att dagens standard bibehålls. Vissa godståg måste ledas om till andra järnvägar. Nollalternativet mellan Hallsberg och Åsbro är 13,6 km järnväg. Delen från Åsbro till Degerön är 32,4 km.

Under avsnittet Buller har Nollalternativet delats upp på sträckan Hallsberg-Åsbro i följande alternativ för att kunna göra jämförelser med andra utredningsalternativ.

- Nollalternativ 0-nordost: Västra järnvägssträckningen från Hallsberg till Åsbro.
 Nollalternativ 0-nordväst: Östra järnvägssträckningen från Hallsberg till Åsbro (Långängsspåret)
 Nollalternativ 0-syd: Befintlig järnvägssträckning från Åsbro till Degerön

Nollalternativet (Hallsberg – Degerön) innebär att 1819 personer kommer att exponeras för maximala ljudtrycksnivåer över 75 dBA. Fyrahundrattioåtta (438) personer av dessa kommer även att exponeras för ekvivalenta ljudtrycksnivåer över 60 dBA.

Tabell 6. Antalet innevånare som år 2006 var mantalsskrivna på adresser nära anslutning till järnvägssträckningen. Tabellen anger hur många personer som utsätts för ljudtrycksnivåer a) över 60 dBAekv, b) över 75 dBA maxnivå, men ej över 60 dBA ekvivalentnivå c) över 75 dBA maxnivå.

Utredningsalternativ	Bullerkorridor (ljudtrycksnivå, dBA)	Antal invånare som är bosatta (mantalsskrivna år 2005) i angiven bullerkorridor		
		Under 18 år	65 år eller äldre	Totalt
Nollalternativet	a) > 60 dBAekv	94	82	438
	b) > 60 dBAekv < 75 dBAmax	173	558	1381
	c) > 75 dBA max	267	640	1819
0-nordväst	a) > 60 dBAekv	46	56	235
	b) > 60 dBAekv < 75 dBAmax	64	56	309
	c) > 75 dBA max	110	112	544
0-nordost	a) > 60 dBAekv	134	124	645
	b) > 60 dBAekv < 75 dBAmax	237	624	1690
	c) > 75 dBA max	371	748	2335
0-syd	a) > 60 dBAekv	68	44	300
	b) > 60 dBAekv < 75 dBAmax	21	42	149
	c) > 75 dBA max	89	86	449
UA1	a) > 60 dBAekv	10	3	37
	b) > 60 dBAekv < 75 dBAmax	7	5	37
	c) > 75 dBA max	17	8	74
UA2	a) > 60 dBAekv	18	5	62
	b) > 60 dBAekv < 75 dBAmax	33	24	140
	c) > 75 dBA max	51	29	202
UA3	a) > 60 dBAekv	44	44	210
	b) > 60 dBAekv < 75 dBAmax	62	57	272
	c) > 75 dBA max	106	101	482
UA4	a) > 60 dBAekv	39	47	202
	b) > 60 dBAekv < 75 dBAmax	65	63	298
	c) > 75 dBA max	104	110	500
UA5	a) > 60 dBAekv	84	62	381
	b) > 60 dBAekv < 75 dBAmax	27	94	223
	c) > 75 dBA max	111	156	604
UA5 öst	a) > 60 dBAekv	84	62	381
	b) > 60 dBAekv < 75 dBAmax	24	93	219
	c) > 75 dBA max	108	155	600

Utredningsalternativ UA1

Sträckningen, med nytt dubbelspår, följer befintligt spår västerut från Hallsberg bangård, vidare under riksväg 50 vid Tälle, västra stambanan och länsväg 529, vidare in i en bergtunnel (3,8 km) som mynnar ut i Bållby, därefter ovan mark till strax söder om Åsbro. Efter Bållby

löper alternativet i bergskärning och därefter på bank för att passera Bladsjön på en bro. Total sträcka ca 13,1 km.

Utredningsalternativet, UA1, innebär att 74 personer kommer att exponeras för maximala ljudtrycksnivåer över 75 dBA (tabell 6). Trettiosju (37) personer av dessa kommer även att exponeras för ekvivalenta ljudtrycksnivåer över 60 dBA.

Utredningsalternativ UA2

Nytt dubbelspår i ny sträckning från Hallsberg bangård över befintlig bro som blir tillbyggt med ett nytt spår. Alternativet passerar under länsväg 529 och vidare in i en bergtunnel (1,6 km) och en betongtunnel (2,4 km), därefter ovan mark till strax söder om Åsbro. Total sträcka ca 11,7 km.

Alternativ UA2 medför att 202 personer kommer att exponeras för maximala ljudtrycksnivåer över 75 dBA (tabell 6). Sextiotvå (62) personer av dessa kommer även att exponeras för ekvivalenta ljudtrycksnivåer över 60 dB.

Utredningsalternativ UA3

Nytt dubbelspår i ny sträckning från Hallsberg bangård, vidare på bank över Västra stambanan över befintlig järnvägsbro. Bron kommer att kompletteras med ett nytt spår. Alternativet fortsätter med skärning under länsväg 529, vidare under en bergtunnel (2,2 km) som mynnar vid Tunstorp, därefter går spåret i skärning och på skrå fram till befintligt spår vid norr om Åsbro samhälle, vidare med ett nytt tillbyggt spår vid befintligt spår till Aspelund. Total sträcka ca 12,4 km.

Alternativ UA3 innebär att 482 personer kommer att exponeras för maximala ljudtrycksnivåer över 75 dBA (tabell 6). Tvåhundra (210) personer av dessa kommer även att exponeras för ekvivalenta ljudtrycksnivåer över 60 dB.

Utredningsalternativ UA4

Nytt dubbelspår i ny sträckning från Hallsberg bangård, vidare över Västra stambanan med en ny järnvägsbro. I anslutning till länsväg 529 går spåret in i en betongtunnel (0,4 km) som sammanbyggs med en bergtunnel (2,7 km). Tunneln mynnar ut söder om Blåbergamon, vidare i skärning och på skrå till befintligt spår i centrala Åsbro. Ett nytt spår dras vid befintliga fram till Aspelund. Total sträcka ca 12,7 km.

Alternativ UA4 medför att 500 personer kommer att exponeras för maximala ljudtrycksnivåer över 75 dBA (tabell 6). Tvåhundra två (202) personer av dessa kommer även att exponeras för ekvivalenta ljudtrycksnivåer över 60 dB.

Utredningsalternativ UA5

Ett nytt spår till befintligt spår vilket ger dubbelspår från Aspelund där alternativ UA1–UA4 slutar. Sträckningen följer befintlig järnväg med ett nytt spår intill det befintliga förbi Lerbäck och Rönneshyttan vidare förbi Godegård till Degerön. Alternativet innebär kurvrätningar med nytt dubbelspår i Dunsjö, Skeppsjön och söder mot Jakobshyttan. Total sträcka ca 32,2 km.

Befintligt spår ligger kvar för trafik hela sträckan förutom vid kurvrätningarna där det befintliga spåret rivs.

Alternativ UA5 medför att 604 personer kommer att exponeras för maximala ljudtrycksnivåer över 75 dBA (tabell 6). Trehundraåttioen (381) personer av dessa kommer även att exponeras för ekvivalenta ljudtrycksnivåer över 60 dB.

Utredningsalternativ UA5 öst

Lika UA5 fram till Jakobshyttan, därefter ett nytt dubbelspår som viker av österut mellan de båda gölarna Anderstorpögölen och Svartgölen, vidare på skrå och genom två korta bergtunnlar (0,3 resp. 0,2 km), vidare i skärning ner till Godegård bredvid befintligt spår fram till Degerön. Total sträcka ca 32,2 km.

Alternativ UA5 öst medför att 600 personer kommer att exponeras för maximala ljudtrycksnivåer över 75 dBA (tabell 6). Trehundraåttioen (381) personer av dessa kommer även att exponeras för ekvivalenta ljudtrycksnivåer över 60 dB.

Den västra anslutningen rivs vid en utbyggnad av järnvägen enligt alternativen UA1- UA4. Likaså möjliggörs en rivning av den östliga anslutningen som benämns Långängsspåret men det är ännu inte bestämt om det ska rivras. Det finns intresse från Hallsbergs kommun och närboende att riva Långängsspåret. Boendemiljön förbättras för närboende i Falla och Långängen om detta spår rivs enligt Förstudien (2004).

Hälsokonsekvenser/effekter

Bullers inverkan på människan

Buller kan medföra många olika effekter på människans hälsa (SOU 1993, Berglund 1995, Socialstyrelsen 1996, Berglund 1999).

Upplevelsen av bullret beror på typ av buller, bullrets styrka, vilka frekvenser det har samt hur det varierar över tiden. Exponeras man för buller av 85 dBA under 8-timmars arbetsdagar i många år kan *hörselskador* uppkomma. Långvarig yrkesexponering för buller förväntas inte ge någon hörsselförsämring vid exponering för 75 dBA ekvivalent ljudtrycksnivå eller lägre räknat för åtta timmar (LAekv, 8h). Inte ens en livslång exponering för en ekvivalent ljudtrycksnivå för 24 timmar av högst 70 dBA förväntas orsaka någon hörsselförsämring. Utbredningen av bullerorsakad hörsselförsämring beror på värdet av LAekv, antalet år för bullerexponering och den individuella känsligheten. Någon skillnad i känslighet mellan könen föreligger ej.

Det finns även känsliga grupper med ex. hörselnedsättning eller personer med sämre språkförståelse som drabbas (Arlinger 1993). Cirka 10 % av Sveriges befolkning uppskattas ha hörselnedsättning av sådan omfattning att den har social betydelse. Runt 10 % av befolkningen har annat språk än svenska som modersmål. I undervisningssituationer kan bakgrundsnyvån ej vara större än 25-30 dBA för att tal skall kunna uppfattas på långt avstånd (Öhrström 1993). Om bullret överstiger dessa nivåer försvåras således *inlärning*. Talet ligger huvudsakligen i frekvensområdet 100-6000 Hz och viktigast för förmågan att uppfatta och

förstå tal är området 300 till 3000 Hz. Buller kan också maskera andra viktiga ljud såsom dörr- och telefonsignaler, brandlarm m.m.

Bakgrundsbuller *maskerar* och förmågan att höra tal på kort avstånd försämras. Redan för bakgrundsbuller vid ca 35 dBA maskeras tal på kort avstånd (Berglund 1999). För att det skall vara möjligt att föra ett vanligt samtal inomhus under dagtid bör buller från andra källor inte överskrida 35 dB LAekv (Socialstyrelsen 2001). För skolor och daghem är de kritiska effekterna taluppfattbarhet, läsförståelse och störningsupplevelse. Viktigt är också detta under sovtimmen på daghemmen där buller kan medföra sömnstörningar. För att kunna höra och förstå lärarens tal rekommenderas att bakgrundsnivån av ljud inte överstiger 35 LAekv under lektionen (Socialstyrelsen 2001). För barn med försämrad hörsel behöver ljudnivån vara ännu lägre. Utomhus vid skolor och lekplatser rekommenderas att buller från yttre källor inte överstiger 55 dB LAekv.

Sömnstörningar är en av de allvarligaste effekterna av buller. Ostörd sömn är en förutsättning för att människan skall fungera väl fysiologiskt och mentalt. Buller kan orsaka förlängd insomningstid, påverkan på uppvaknandet, förändringar av sömndjupet, förhöjt blodtryck, ökad hjärt- och pulsfrekvens, sammandragning av de ytliga blodkärlen, ändrad andning och ökat antal kroppsrörelser under sömnen. De primära effekter som just beskrivits kan följas av *eftereffekter* följande dag, vilka kan vara upplevelse av minskad sömnkvalitet, trötthet, nedstämdhet eller olustkänsla samt minskad prestationsförmåga. Risken att man skall vakna ökar med antalet bullerhändelser per natt (Öhrström 1991). Öhrströms studier visar även att sömnkvaliteten blev kraftigt försämrad med ökat antal bullerhändelser per natt.

Exempel på känsliga grupper är sjuka, äldre, skiftarbetare samt personer med sömnstörningar av andra skäl. En relativt stor andel av befolkningen, kanske en tredjedel, upplever sig vara mer känsliga för buller än andra (Öhrström 1993). För att man skall få en god nattsömn rekommenderas att den ekvivalenta ljudtrycksnivån inte överstiger 30 dB(A) för kontinuerligt buller. Bullerhändelser som ger mer än 45 dB(A) rekommenderas att man undviker.

Bullertoppar kan utgöra ett *stressmoment* och orsaka en övergående förändring av blodtryck och hjärtverksamhet. Det finns en liten misstanke om att långvarig exponering för trafikbuller med höga nivåer (över 65-70 LAekv) också ökar risken för *hjärtkärlsjukdom* (Berglund 1995).

Flera studier tyder på att högt blodtryck (hypertoni) kan orsakas av buller (van Kempen 2002). En enkätstudie av Rosenlund från omgivningen runt Arlanda flygplats, nära Stockholm (Rosenlund 2001) visade ökad hypertoni-förekomst, högst risk för äldre personer liksom personer som hade nedsatt hörsel. I en rapport om tågbuller och hälsa (Nordling 2002) fann man ingen ökad förekomst av högt blodtryck eller kärlkramp. Bluhm och medarbetare (2001) visade att det fanns en tendens till samband mellan vägtrafikbuller, över 55 dBekv och hypertoni, speciellt bland kvinnor och i yngre åldersgrupper. I en rapport från arbets- och miljömedicin i Göteborg (Bonde 2005), finner man att män har starkt förhöjda risker för hypertoni och hypertoni-medicinering då de bott i bostaden i mer än 10 år och varit utsatta för vägtrafikbuller över 60 dBA, när hänsyn tagits till ålder, kön, ärftlighet, BMI samt buller i arbetet. För tågbuller såg man inget samband.

Känsliga grupper

I Åsbro, i *utredningsalternativ UA2*, hamnar Sågarvallen, en förskola med 35 barn och 7 personal, i en bullerkorridor där maximalnivåerna kommer att överstiga 75 dBA. Inom *utredningsalternativ UA3 och UA4*, kommer Lärkbacken, ett äldreboende i Åsbro, med 17 boende 16 personal, som ligger inom bullerkorridor där ekvivalentnivåerna kommer att överstiga 60 dBA och maxnivåer på 75 dBA. I dessa utredningsalternativ (UA3 och UA4) kommer även Åsen, en förskola med 20 barn och 4 personal att utsättas för över samma ekvivalentnivåer och maxnivåer. Ytterligare en förskola, Backstugan (130 barn) och en grundskola, Åsbro skola (130 barn) kommer att överstiga maxnivåer på 75 dBA.

I *utredningsalternativet UA5* kommer äldreboende i Lerbäck, Lerbäckshemmet med 25 boende och 24 personal, att utsättas för maximalnivåer över 75 dBA. I Godegård kommer Godegårds skola, med 77 barn och 10 personal, att utsättas för ekvivalentnivåer över 60 dBA och maxnivåer över 75 dBA. Ett äldreboende i Godegård, med 20 boende och 12 personal, kommer att exponeras för maximalnivåer över 75 dBA. I Godegård, utredningsalternativet UA5, kommer också en förskola med 22 barn och 5 personal, att utsättas för ekvivalentnivåer över 60 dBA och maxnivåer över 75 dBA.

I Rönneshytta skola, en grundskola i Rönneshyttan, med 110 barn och 12 personal kommer att utsättas för maxnivåer över 75 dBA, enligt *utredningsalternativ UA5*. I Rönneshyttan ligger också Sjöleden, en förskola med 35 barn och 6 personal, kommer att få ekvivalenta bullernivåer 60 dBA och maxnivåer över 75 dBA.

Känsliga grupper i Hallsberg som berörs om 0-nordost (*Långängsspåret*) bibehålls är nattomsorgen Sörängen som utsätts för buller av ekvivalentnivåer över 60 dBA och över maxnivåer på 75 dBA. Äldreboende Kullängen, 230 m från spåret, ligger strax utanför bullerkorridor som har maxnivåer över 75 dBA. En förskola, Vibytorp, som ligger 75 m från spåret, ligger inom bullerkorridor där ekvivalentnivåerna överstiger 60 dBA och maximalnivåer på över 75 dBA.

Bedömning

Nollalternativet, 0-nordväst mellan Hallsberg och Åsbro, innebär att 544 personer kommer att utsättas för maximalnivåer över 75 dB och av dessa 235 personer utsätts för ekvivalent buller över 60 dBA (tabell 7). Om Långängsspåret (0-nordost) bibehålls tillkommer 2335 personer för maximalnivåer över 75 dBA, varav 645 personer för ekvivalent buller över 60 dBA. Sammantaget blir 2879 personer exponerade för maximalnivåer över 75 dBA och av dessa 890 personer för ekvivalent buller över 60 dBA om både 0-nordväst och 0-nordost bibehålls.

På sträckan Hallsberg-Åsbro kommer 74 personer att exponeras för maximala bullernivåer över 75 dBA, varav 37 personer för ekvivalenta nivåer över 60 dBA, enligt *utredningsalternativ UA 1* (tabell 7). Om utredningsalternativ UA1 väljes och 0-nordost (Långängsspåret) bibehålls kommer 2409 exponeras för maximala bullernivåer över 75 dBA, varav 682 personer för ekvivalenta nivåer över 60 dBA.

Om *utredningsalternativ UA2* väljes kommer 202 personer att exponeras för maximala bullernivåer över 75 dBA, varav 62 personer för ekvivalenta nivåer över 60 dBA. Om detta

kombineras med Långängsspåret bibehålls blir det totalt 2537 personer som exponeras för maximalnivåer över 75 dBA, varav 707 personer för ekvivalent buller över 60 dBA.

Väljer man istället utredningsalternativ UA3 kommer 482 personer att exponeras för maximala bullernivåer över 75 dBA, varav 210 personer för ekvivalenta nivåer över 60 dBA. Tillsammans med Långängsspåret blir det totalt 2817 personer som exponeras för maximalnivåer över 75 dBA, varav 855 personer för ekvivalent buller över 60 dBA.

Om utredningsalternativ UA4 väljs kommer 500 personer att exponeras för maximala bullernivåer över 75 dBA, varav 202 personer för ekvivalenta nivåer över 60 dBA. Om Långängsspåret bibehålls blir det totalt 2835 personer som exponeras för maximalnivåer över 74 dBA, varav 847 personer för ekvivalent buller över 60 dBA.

Tabell 7. Antalet innevånare som år 2006 var mantalsskrivna på adresser nära anslutning till järnvägssträckningen. Tabellen anger hur många personer som utsätts för ljudtrycksnivåer a) över 60 dBAekv samt c) över 75 dBA maxnivå med eller utan Långängsspåret inräknat.

Utredningsalternativ	Bullerkorridor (ljudtrycksnivå, dBA)	Antal invånare som är bosatta (mantalsskrivna år 2005) i angiven bullerkorridor	
			Totalt Inklusivt noll-nordost (Långängsspåret)
0-nordväst	a) > 60 dBAekv	235	890
	c) > 75 dBA max	544	2879
0-nordost	a) > 60 dBAekv	645	-
	c) > 75 dBA max	2335	-
UA1	a) > 60 dBAekv	37	682
	c) > 75 dBA max	74	2409
UA2	a) > 60 dBAekv	62	707
	c) > 75 dBA max	202	2537
UA3	a) > 60 dBAekv	210	855
	c) > 75 dBA max	482	2817
UA4	a) > 60 dBAekv	202	847
	c) > 75 dBA max	500	2835

I utredningsalternativ UA5 kommer 604 personer att exponeras för maximala bullernivåer över 75 dBA, varav 381 personer för ekvivalenta nivåer över 60 dBA. I jämförelse med nollalternativet (0-syd) där 449 personer att exponeras för maximala bullernivåer över 75 dBA, varav 300 personer för ekvivalenta nivåer över 60 dB, innebär en ökning av antalet personer som kan bli störda av buller.

Känsliga grupper har tidigare beskrivits att de kommer att utsättas för maximalnivåer över 75 dBA (utomhus) och ekvivalentnivåer över 60 dBA (utomhus), vilket särskilt bör påpekas. I undervisningssituationer kan bakgrundsnivån ej vara större än 25-30 dBA för att tal skall kunna uppfattas på långt avstånd (väggar dämpar bullret ca 30 dBA). För att det ska vara möjligt att föra ett vanligt samtal inomhus under dagtid bör buller från andra källor ej

överstiga 35 dBAekv. Samma nivåer gäller också för att man i undervisningssituationer skall kunna höra och förstå lärarens tal under lektionen.

Sammanfattning: Om utbyggnadsalternativen rangordnas efter antal människor som blir bullerexponerade på sträckan Hallsberg-Åsbro, med minst antal först, blir ordningen $UA1 < UA2 < UA3 < UA4$. Utredningsalternativ UA 1 innebär att bullerexponering undviks för flera känsliga grupper i Hallsberg och Åsbro. UA3 och UA4 är de sämsta alternativen med tanke på känsliga grupper i Åsbro. Om Långsängsspåret (0-nordost) rivs innebär det att ett stort antal personer, även flera känsliga grupper, undgår att utsättas för höga bullernivåer. I de fall riktlinjerna för buller överskrids bör bullerdämpande åtgärder sättas in.

Vibrationer

Exponering

Bakgrund samt riktvärden

Vibrationer uppkommer där dynamiska krafter är i rörelse. Oftast förknippar man uppkomsten av vibrationer med handhållna maskiner som kan orsaka hälsoeffekter som vita fingrar, nervkompressionssyndrom, nedsatt känslighet i handens sinnesorgan eller skelettförändringar. Även andra sorters aktivitet kan ge upphov till ovälkomna svängningar t.ex. rörelser i golv eller mark från tunga maskiner eller fordon. En person som sitter, står eller ligger på ett vibrerande underlag, utsätts för *helkroppsvibrationer*. Det är en vanlig exponering i arbetslivet, t.ex. i entreprenadfordon, skogsmaskiner, traktorer, bussar, tåg, flygplan och fartyg, men även i arbetslokaler, där golvet sätts i gungning av någon yttre eller inre vibrationskälla. Människan anses ur mekanisk synpunkt vara mest känslig för helkroppsvibrationer i frekvensområdet mellan 0,5 och 20 Hz (Ekenvall 1991). Inom detta område återfinns i allmänhet också de högsta vibrationsnivåerna som en människa utsätts för i sitt arbete. Ofta är vibrationerna i den vertikala riktningen högre än i de horisontella riktningarna, vilket inte behöver betyda att vertikala vibrationer är allvarligast ur besvärssynpunkt.

Riktvärden för buller (Naturvårdsverket 2001) gäller under förutsättning att vibrationerna i området understiger 0,5 mm/s (vägt RMS-värde). Detta beror på att individer har svårt att särskilja vad som orsakar själva störningen. Om man skall vara säker på att skyddseffekter blir effektiva bör man därför vara uppmärksam på att vibrationer inte påverkar störningsbilden. Vid kraftiga vibrationer >1,0 mm/s (vägt RMS-värde) bör vibrationsåtgärder i första hand vidtas för att sedan bedöma behovet av bullerskyddsåtgärder.

Hälsokonsekvenser/effekter

Vibrationers inverkan på människan

Skakningar och vibrationer i byggnader kan upplevas som störande. När vi utsätts för helkroppsvibrationer leder detta till att vi medvetet eller omedvetet drar ihop vår muskulatur vilket påverkar vår puls, blodtryck, balans, andning och trötthet (Arbetslivsinstitutet 2002).

Helkroppsvibrationer kan också ge besvär i form av huvudvärk, yrsel, illamående, svettning och synproblem. Besvären kan förklaras av att vibrationerna förs upp till huvudet och påverkar balans och syn. Vibrationer i till exempel fordon kan också verka sövande och minska uppmärksamheten, vilket kan utgöra en olycksrisk. Vibrationer kan därmed försämra vår prestation. Oregelbundna svängningar har en motsatt effekt.

En studie från Göteborg visar också att tågbuller upplevdes som mer störande i områden med samtidig förekomst av buller och vibrationer (Öhrström 1995). Detta beror sannolikt på svårigheter för individen att särskilja buller från vibrationer, vilket leder till att störningen av buller accentueras. I Göteborgsstudien upplevdes vibrationerna generellt minst lika störande som buller upp till ca 200 m från järnvägen. Skillnaden i störning av buller mellan områden med respektive utan vibrationer vid lika antal tåg per dygn motsvarar ungefär 10 dBA, dvs. för lika störningsutbredning erfordras 10 dBA lägre bullernivå i områden där tågtrafiken också ger upphov till kraftiga vibrationer. I områden utan vibrationer ökar störningen med ökat antal tåg per dygn. Störningsutbredningen i områden med vibrationer är inte relaterad till antal tåg utan snarare till vibrationsnivå. Vid lika Lekv-nivå i vibrationsområden är störningen av buller högre i ett område med 20 tåg per dygn, än i ett område med 160 tåg per dygn. Detta beror på förekomsten av höga maximala bullernivåer och kraftiga vibrationer nära järnvägen. I områden med kraftiga vibrationer är man inte bara mer störd, utan också betydligt oftare störd av tågtrafik än i områden utan vibrationer. Störningar förekommer oftare kvälls- nattetid samt under sommaren. Godstågen anges som mest störande ur buller och vibrations synpunkt av samtliga tågtyper. Studien visar att buller tillsammans med kraftiga vibrationer från tåg upplevs en bullerbelastning på 50 LA_{ekv} lika störande som 55 LA_{ekv} där inga vibrationer förekommer. Motsvarande skillnad finner man för maxvärden där 70 dB_{Amax} tillsammans med vibrationer är lika störande som 80 dB_{Amax} där inga vibrationer förekommer. I studien definierades kraftiga vibrationer som > 2mm/s (> 1,4 mm/s RMS-värde) och svaga eller inga vibrationer motsvarade < 1 mm/s (RMS<0,7). En signifikant sämre sömnkvalitet förelåg i områden med vibrationer där sovrumsfönster vette ut mot järnvägen och dB(A) maxnivån översteg 80 dB(A), enligt Öhrström (1995).

Bedömning

Några mätningar eller beräkningar av vibrationer utmed banan har inte genomförts, vilket försvårar en miljömedicinsk bedömning. Särskilda hänsyn bör tas om vibrationer förekommer tillsammans med buller. Skillnaden i störning av buller mellan områden med respektive utan vibrationer vid lika antal tåg per dygn motsvarar ungefär 10 dB(A), dvs. för lika störningsutbredning erfordras 10 dB(A) lägre bullernivå i områden där tågtrafiken också ger upphov till kraftiga vibrationer. Särskilda undersökningar/beräkningar för att kartlägga eventuell vibrationsexponering bör genomföras för de fastigheter som ligger ovanför de tunnlar som anläggs.

Elektromagnetiska fält

Exponering

Bakgrund

I Sverige används enfas växelström med frekvensen 16,7 Hertz (Hz) för framdrift av elektriska tåg (Banverket 1994). Kring varje slag av elledning skapas såväl elektriska som magnetiska fält. Den elektriska fältstyrkan mäts i enheten Volt per meter (V/m), medan det magnetiska fältet karakteriseras av både magnetisk fältstyrka och magnetisk flödestäthet. Magnetisk fältstyrka mäts i enheten ampère per meter (A/m) och den magnetiska flödestätheten anges i enheten Tesla, eller vanligen i miljondels Tesla (μT). De elektriska och magnetiska fälten som bildas kring kontaktledningarna för tåg räknas som extremt lågfrekventa fält liksom de runt kraftledningar. Till skillnad mot de elektriska fälten är de magnetiska fälten svårare att skärma av genom plank, vallar, hus etc. Det magnetiska fältet avtar proportionellt med avståndet från elledningen. Det som är speciellt med fälten kring tågens elledningar är att magnetfälten uppstår först när tågen närmar sig och når ett maximum när tåget passerar. Under tiden tåget står på stationen alstras låga magnetfält då strömmen enbart används till den elektriska utrustning som är påslagen vid tåguppehållet. I praktiken kan människan därför utsättas för elektromagnetiska fält intill ett järnvägsspår vid tågpassage eller när tåget bromsar och accelererar på tågstationen.

Mätningar har gjorts på en meters höjd över markytan utmed järnvägsspår (16,7 Hz, 290 A). De har visat avtagande magnetfält från 0,7 μT på 20 meters avstånd, 0,2 μT på 40 meters avstånd, 0,1 μT på 60 meters avstånd till 0,01 μT på 300 meters avstånd (Brune D 2001). Enligt Banverket kan magnetfälten emellertid bli högre vid tågmöte på dubbelspår, men innebär bara en mycket kortvarig exponering. Vanligen utsätter vi oss dagligen för magnetfält i storleksordningen 0,01-0,1 μT via olika elektriska apparater i vår närhet där det nedre området motsvarar nivåer på landsbygden och övre delen av intervallet är representativt för storstäder. Det finns vissa yrkesgrupper som utsätts för betydligt högre magnetfält, mest extremt är lokförare där mätningar i olika loktyper visat på dagliga genomsnittsvärden på 2-15 μT .

Nollalternativet

En GIS-kartläggning av antalet invånare som är mantalsskrivna på olika avstånd från den befintliga järnvägen Hallsberg-Åsbro visar att 5 invånare bor 0-60 meter från järnvägsspåret i den nordvästliga sträckningen (0-nordväst) och 217 personer utmed den östliga banan (0-nordost) mellan Hallsberg och Åsbro. Utifrån litteraturuppgifter överstiger magnetfälten upp till 60 meter från spåren de magnetfält som normalt kan uppmätas i hemmen. Enligt tabell 3 finns Sörängen, ett nattboende inom denna 60-meterskorridor på nordöstra järnvägsspåret. Femtio (50) barn och 12 personal vistas där. Vi saknar information om antalet personer som kan ha sin arbetsplats i närheten av järnvägen, men de är förmodligen koncentrerade utmed nordöstra banavsnittet. De av järnvägsledningarna alstrade magnetfälten motiverar inte att en noggrannare kartläggning görs över vistelsetid i bostaden eller antalet arbetsplatser i området.

Utredningsalternativ UA1

Enligt alternativ UA1 kommer 19 personer att ha sin bostad inom 60 meter från järnvägsspåret.

Utredningsalternativ UA2

Sex personer har sin mantalsskrivningsadress inom 60 meter från spåralternativ UA2.

Utredningsalternativ UA3

I utredningsalternativ UA3 bor 27 personer 0-60 meter från järnvägsspåret.

Utredningsalternativ UA4

Enligt UA4 har 30 personer sin bostad inom 60 meter från järnvägsspåret.

Utredningsalternativ UA5

Utredningsalternativ UA5 innebär att 82 personer kommer ha sin bostad inom 60 meters avstånd från rälsen och enligt UA5 öst vid kurvrätningarna finns inga bostäder på det avståndet.

Utredningsalternativ UA1-UA5

Inga skolor eller äldreboende finns inom 60 meter från järnvägssträckningen i respektive alternativ. Det saknas uppgifter om arbetsplatser inom detta avstånd, men de torde vara få till följd av att utredningsalternativen endast omfattar landsbygd.

Hälsokonsekvenser/effekter

Sambandet mellan exponering för elektromagnetiska fält från kraftledningar, till vilka alltså tågledningar kan hänföras, och ökad risk för leukemi hos barn har diskuterats under många år. Under 2005 gjorde Socialstyrelsen en sammanfattning av det vetenskapliga kunskapsläget. De epidemiologiska undersökningarna visar en förhöjd leukemirisk hos barn som exponeras för magnetiska fält på 0,4 μ T eller mer (avser långvarig exponering för 50 Hz magnetfält i bostäder). Däremot ses ingen riskökning under 0,4 μ T. Barnleukemi är en ovanlig sjukdom, i Sverige insjuknar årligen 1 av 20 000 barn (0-14 år). De två alternativ som innebär att barn och ungdomar exponeras för 0,2 μ T och däröver (0-40 meter från spåret) är dels nollalternativet med 26 individer och dels UA1 med 2 personer. Bara 3 barn bor inom 20 meter från spåren och skulle kunna exponeras för 0,7 μ T. Det finns därför ingen anledning att gå vidare med en teoretisk riskberäkning för dessa barn då den kommer att sakna betydelse. För andra sjukdomar än barnleukemi är sambandet med magnetfälten osäkrare och utifrån de genomförda vetenskapliga studierna kan för närvarande inga säkra slutsatser dras. Baserat i allt väsentligt på barnleukemiresultaten har IARC klassificerat extremt lågfrekventa elektromagnetiska fält som *möjligt cancerframkallande* (klassifikation 2 B, *possibly carcinogenic*). Till bedömningen bidrar att det i djurexperimentella studier inte gått att visa någon bakomliggande mekanism för hur de elektriska magnetfälten kan orsaka cancer.

Bedömning

De elektromagnetiska fält som alstras intill ledningarna vid spåret kommer sannolikt inte att ha någon betydelse för människors hälsa.

Transport av farligt gods

Exponering

Bakgrund

För att förebygga och begränsa följderna vid allvarliga olyckshändelser där farliga ämnen ingår tillämpas i Sverige Räddningsverkets föreskrifter om transport av farligt gods på järnväg (RID-S, SRVFS 2004:15). Hälsokonsekvenserna vid en olycka med farligt gods på järnväg beror på en rad olika faktorer. Storleken av ett läckage och vilken typ av ämne som läckt ut har givetvis betydelse, men även faktorer såsom väder och vindriktning samt möjlighet att snabbt larma/evakuera m.m. är avgörande för en eventuell uppkomst av personskada. Avståndet till olycksplatsen har givetvis stor betydelse. Vid en brand löper oftast personer i den direkta närheten till olyckan störst risk att skadas medan explosioner eller läckage av vätska eller gas kan leda till att personer på flera hundra meters avstånd kan komma att skadas. Effekterna av en olycka kan visa sig i form av akuta och/eller bestående skador.

Ämnen som transporteras

I Sverige är farligt gods som transporteras på järnväg indelat i olika klasser. Varje klass har en varningssymbol och för att underlätta identifiering vid en eventuell olycka är alla järnvägsvagnar som transporterar farligt gods märkta med någon av dessa symboler. I tabell 8 presenteras klassificeringen av farligt gods. I samma tabell ges också exempel på cirkulärt riskområde för ämnesklasserna enligt Brandskyddsföreningen.

Tabell 8. Indelningen av olika klasser av farligt gods samt exempel på ämnen i de olika grupperna och cirkulärt riskområde.

Ämnesklass	Exempel på ämnen	Cirkulärt riskområde (m)*
1.1	Explosiva ämnen med massexploderande följder	
1.2	Explosiva ämnen med kastrisk	
1.3	Explosiva ämnen med brandrisk	100
1.4	Explosiva ämnen med obetydlig explosionsrisk	50
1.5	Mycket okänsliga explosiva ämnen	50
1.6	Extremt okänsliga explosiva ämnen	50
2	Gaser	50-3000
3	Brandfarliga vätskor	50-100
4.1	Brandfarliga fasta ämnen	50-300
4.2	Självantändande ämnen.	50-300
4.3	Ämnen som utvecklar brandfarliga gaser i kontakt med vatten	50-300
5.1	Oxiderande ämnen	50-300
5.2	Organiska peroxider	50-300
6.1	Giftiga ämnen	50-300
6.2	Smittförande ämnen	50-100
7	Radioaktiva ämnen	50
8	Frätande ämnen	50-300
9	Övriga farliga ämnen och föremål	50-300

*Enligt Svensk Brandskyddsförening. Avser inre avspärning (riskområde). Gentemot allmänheten (Yttre avspärning) gäller 1,5 – 2 gånger större avstånd.

På sträckan Hallsberg – Degerön passerar årligen cirka 10 000 godståg som transporterar en sammanlagd godsmängd av cirka sex miljoner ton. Flödet av farligt gods utgör ca 5 % av det totala godsflödet och uppgick år 2000 till cirka 264 000 ton enligt SJ Cargo (2000). År 2010 bedöms sträckan trafikeras av drygt 14 000 godståg per år. I nedanstående tabell 9 listas de 20 ämnen som fraktades i störst omfattning på den aktuella sträckan år 2000. Merparten farligt gods utgörs av vätskor varav väteperoxid- och ammoniaklösningar utgör de två största enskilda ämnena.

Tabell 9. De 20 ämnen som fraktas i störst omfattning på sträckan (SJ Cargo, 2000).

Ämne	Antal vagnar/år	Total vikt (ton/år)	Cirkulärt riskområde (m)
Väteperoxid (vattenlösningar)	660	35508	50-300
Ammoniak (vattenfri)	672	27283	50-3000
Kalciumkarbid	354	15187	50-300
Acetaldehyd	270	15174	50-100
Klorvätesyra (saltsyra)	246	13407	50-300
Salpetersyra, med >70% ren syra	240	13008	50-300
Syre, kyld vätska	510	12444	50-3000
Kväve, kyld vätska	522	11954	50-3000
Svavelsyra, >51% syra	168	9996	50-300
Svaveldioxid	174	9483	50-3000
Ammoniumnitrat	186	8463	50-300
Natriumklorat	156	6271	50-300
Cyanidlösningar, n.o.s.	90	5751	50-300
Etylenoxid med kväve	84	4914	50-3000
Styren, inhibierad	72	4241	50-100
Batterier, våta, fyllda m syra, (lagring av el)	336	4200	50-300
Kaliumnitrat	66	4132	50-300
1,-3-butadien(och kolväteblandningar), inhib.	72	3960	50-3000
Koldisulfid	84	3688	50-100
Etylklorid	60	3312	50-3000
Miljöfarliga ämnen, flytande, n.o.s.	114	3260	50-300

*Vikten kemikalier i en järnvägsvagn varierar mellan cirka 20 och 60 ton.

Vilken är risken för att en olycka ska inträffa?

Risken för en järnvägsolycka med läckage av ämnen som skadar befolkningen i omgivningen är mycket liten. När en riskanalys görs måste flera faktorer tas med i beräkningen. Exempel på sådana är antalet tåg som trafikerar sträckan i fråga, mängden och typen av gods som transporteras, antalet plankorsningar, brokonstruktioner, berggrundens beskaffenhet m.m. För den nu aktuella järnvägssträckan har en riskanalys utförts (SWECO MKB 2005). Enligt denna bedöms den ackumulerade risken för att omkomma till följd av ett haveri med farligt gods till ungefär ett tillfälle var 40 000 år och detta gäller för såväl UA1, UA2, UA3 som UA4. Sannolikheten för ett haveri skiljer således inte mellan dessa fyra alternativ. För alternativ 0-nordost och 0-nordväst, där plankorsningarna lämnas kvar, utgör plankorsningsolyckorna den största risken och överskuggar risken att omkomma vid en olycka med farligt gods. När det gäller den södra delen och för UA5 och UA5 öst är sannolikheten för att omkomma till följd av ett haveri med farligt gods lika stora, ungefär ett tillfälle vart 20 000 år. Således är risken inte alternativskiljande mellan UA5 och UA5 öst. För alternativ 0-syd och UA6 utgör

plankorsningsolyckorna den största risken och överskuggar risken att omkomma vid haveri med farligt gods.

Vilka bor och vistas i området närmast järnvägen?

Tabell 2 visar antalet personer som bor på ett avstånd av upp till 500 meter från järnvägen vid de olika utredningsalternativen. Här framgår att färre personer kommer att bo intill järnvägen vid alternativ UA1, UA2, UA3, UA4 och UA5 öst jämfört med nollalternativen. Vid alternativ UA1 kommer minst antal personer att vara bosatta intill spåret.

Hur många som kan komma att bli exponerade beror förutom väderförhållanden även på vilken tid på dygnet som en eventuell olycka sker.

Hälsokonsekvenser/effekter

Riskbedömning och eventuell inverkan på människor

På den aktuella sträckan transporteras flera olika potentiellt hälsovådliga, brandfarliga och explosiva ämnen såsom svavelsyra, klorgas, formaldehyd, ammoniak och gasol. Risken för en olycka där farligt gods läcker ut torde dock vara liten men sådana olyckor kan få mycket allvarliga hälsokonsekvenser på människor i omgivningen. Den förhärskande vindriktningen på sträckan är västlig. Vid ett läckage av giftiga gaser är det därför mest sannolikt att personer som bor/vistas öster om spåret kommer att utsättas för de högsta halterna. Vid UA1, UA2, UA3, UA4, UA5 och UA5 öst tas samtliga korsningar bort, vilket är en olyckförebyggande åtgärd.

Likaså kan allvarliga konsekvenser på människor ske om det sker en olycka vid vattenskyddsområden (se avsnitt vattenresurser).

Bedömning

Risken för att en olycka med farligt gods ska inträffa är liten och den torde vara lika sannolik i de olika alternativen. På norra delen av sträckan kommer alla alternativen (UA1, UA2, UA3, UA4, UA5) medföra att färre personer kommer att bo inom 500 m från järnvägen jämfört med alternativ 0-nordost och 0-nordväst. Vid alternativ UA1 kommer minst antal personer att bo inom 500 m från järnvägen. Den sträckning på den norra delen som innebär att flest antal personer kommer att bo inom 500 meter från järnvägen är 0-nordost, UA3 och UA4.

På södra delen kommer ungefär samma antal personer att bo inom ett avstånd av 500 m intill järnvägen vid alternativ UA5 och alternativ 0-syd.

Om en olycka skulle inträffa kommer sannolikt något fler människor att riskera att skadas om järnvägen dras enligt UA3 och UA4 då spåret här dras igenom fler samhällen. Det är dock viktigt att poängtera att det i båda dessa alternativ bor cirka 4 gånger färre personer jämfört med alternativet 0-nordost (befintligt spår). I och med att plankorsningar kommer att tas bort i alternativen UA1, UA2, UA3, UA4 och UA5 kommer riskerna för att en olycka ska inträffa att minska betydligt jämfört med nollalternativen.

Luftföroreningar

Exponering

Nationella miljö kvalitetsmål

Ett av Riksdagens fastlagda hälsorelaterade miljö kvalitetsmål är ”Frisk luft”. Luften ska vara så ren att människors hälsa samt djur, växter och kulturvärden inte skadas.

Miljö kvalitetsmålet innebär att halterna av luftföroreningar inte bör överskrida fastställda lågrisknivåer för cancer, överkänslighet och allergi eller för sjukdomar i luftvägarna. Målet bör nås inom en generation (Socialstyrelsen 1999). Ett av delmålen är att ”Utsläppen av kväveoxider från transporter i Sverige bör ha minskat med minst 40 % till år 2005 från 1995 års nivå”. Det finns ett behov av transportförändringar med bl.a. förbättrad kollektivtrafik och att godstransporterna förs över till spårbunden trafik. Vägtrafiken bidrar till stor del med luftföroreningar (Socialstyrelsen 1999, Staxler 2001).

Exponering av luftföroreningar

Tågtransport tillför inte mycket luftföroreningar p.g.a. att emissionerna från tåg är mycket små och svarar för endast 1 % av den totala transportsektorns utsläpp till luft enligt Banverket. Aktuell bana är elektrifierad. Ev. finns några diesellok som transporterar gods ibland.

Järnvägstrafik ger dock upphov till spridning av partiklar främst vid inbromsningar vid stationer. Partiklarna består av metaller från slitage av bromsar, hjul och räls. Högsta halterna har mätts upp i tunnlar där tåg bromsar in (Seaton et al. 2005). Inom Banverket pågår en kunskapsuppbyggnad om järnvägens spridning av partiklar. Banverket har genomfört mätningar av partikelspridning från järnvägar. De kommer att fortsätta att kartlägga partikelspridning från järnvägen genom att studera källor till spridningen och utföra fler mätningar av nedfall och halter i luft (Banverket 2005).

Nollalternativ

Vid nollalternativet måste andra alternativa transportslag finnas för ökat godstransportsbehov. Ökade luftföroreningar som följd om mer gods måste transporteras via lastbil. Bl.a. ökar utsläppen av kväveoxider och kolmonoxid. Emissionsfaktorn för kväveoxider för tunga fordon är 10 gånger högre och för kolmonoxid knappt 2 gånger högre än för lätta fordon (Johansson 1996).

Utredningsalternativen UA1-UA5

Samtliga alternativ verkar för minskade luftutsläpp.

Utredningsalternativ UA6

Vid mötesstationen norr om Jakobshyttan kan det tillfälligt bli högre partikelhalter vid stationsområdet när tåg bromsar in. Partikelhalterna avtar snabbt från stationsområdet, då det är öppet landskap runtomkring. Inga personer bor vid mötesstationen.

I utbyggnadsskedet torde arbets- och transportfordon orsaka dammspridning, som kan ge en tillfällig ökning av exponering av dammpartiklar i luftvägarna hos befolkningen.

Hälsokonsekvenser/effekter

Luftföroreningars inverkan på människan

Människan exponeras av luftföroreningar främst via luftvägarna men även via indirekta upptagsvägar. Luftföroreningar kan deponeras i mark eller vatten och sedan via olika transportvägar och tidsfördröjningar nå människan via födan eller dricksvattnet. Effekter på människan via andningsvägarna kan vara lindriga och övergående men även ge svårare luftvägssjukdomar. Olika föroreningar påverkar människor på olika sätt. Luftföroreningarna består oftast av blandningar av exempelvis kväveoxider, oförbrända kolväten, koldioxid, ozon, partiklar m.fl. vilket försvårar riskbedömningar (Jarnlo 1999, Staxler 2001, Socialstyrelsen 2001). Personer med astma, barn, hjärt- och kärlsjuka, äldre och personer med nedsatt lungkapacitet är grupper i befolkningen som är speciellt känsliga för luftföroreningar (Hagström 1996, Jarnlo 1999, Staxler 2001, Socialstyrelsen 2001, Socialstyrelsen 2004).

Luftutsläppen från eldrivna tåg är små. Den största exponeringen av luftförorening orsakad av tåg är uppvirvling av partiklar vid inbromsning vid stationsområden. Det är främst inandningsbara partiklar mindre än 10 µm i diameter (PM₁₀) som kan orsaka hälsoeffekter. Personer som arbetar vid stationsområdet får den största exponeringen av partiklar. Partiklar kan vid kortvarigt förhöjda halter leda till inflammation i luftrören. Allergiska personer med astmaproblem kan få tillfällig försämring av lungfunktionen. Studier har visat att långvarig exponering hos vuxna av halthöjningar av PM₁₀ med 10 µg/m³ ökar risken för att insjukna i bronkit med 10 %. Om partikelnivån av mindre partiklar (PM_{2.5}) 2,5 µg/m³ i diameter ökar med 10 µg/m³ ökar risken att dö vid en viss ålder med 5,7 % (Socialstyrelsen 2001, 2004). Det är inte tillräckligt studerat hur farliga partiklar är från järnvägstrafik.

Vid byggnationen av järnvägen förekommer även dammspridning utomhus under en begränsad tid, vilket medför att känsliga individer såsom personer med astma tillfälligt kan få försämrad lungfunktion.

Bedömning

Luftföroreningar från planerad järnväg är små, vilket sannolikt inte kommer att medföra hälsoeffekter för närboende. Under byggtiden ökar dock luftföroreningarna, däribland dammspridning från transport- och byggfordon. För att minimera spridningen bör åtgärder vidtas. Om åtgärder vidtas minimeras risken för att känsliga personer, personer med astma och med nedsatt lungfunktion får hälsoproblem.

Förorenad mark

Exponering

Bakgrund

Föroreningar i mark förekommer ofta i komplexa blandningar och flera mikrobiologiska processer medverkar som kan förändra föroreningarnas form och dess biotillgänglighet (förmågan av ett ämne att tas upp i levande vävnad), vilket bidrar till att exponeringssituationen kan vara olika för samma ämne i naturen (Socialstyrelsen 2001). Detta medför att riskbedömningen av ett ämnets toxicitet för växter, djur och människor försvåras. Om ett ämne är toxiskt för växter behöver det inte vara toxiskt för människan. Biotillgänglighet och dos har betydelse för ämnets toxiska verkan på individen.

Förorenade områden utmed utbyggnadsalternativen

Anläggande av järnväg medför oftast omfattande schaktningsarbeten. Vid passage genom förorenade områden kan skyddsåtgärder och speciellt omhändertagande av förorenade schaktningsmaterial bli aktuellt. SWECO har inventerat nedlagda och pågående verksamheter som har eller har haft miljöstörande verksamhet som bedömts kunna påverka mark och grundvatten utmed utredningsalternativen. I tabell 10 redovisas de verksamheter som ligger inom utredningsalternativen och som kommer att beröras vid utbyggnad.

Tabell 10. Pågående och nedlagda verksamheter som har eller har haft miljöstörande verksamhet som bedömts kunna påverka mark och grundvatten utmed utbyggnadsalternativen UA1, UA2, UA3, UA4, UA5, UA5 öst och UA6.

Verksamhet	Kommun	Identifierade föroreningar	Berör utredningsalternativ
Sågverk (nedlagd)	Hallsberg	Uppgift saknas	UA1
Tälle såg (nedlagd)	Hallsberg	Uppgift saknas	UA2, UA4
Vissboda (nedlagd)	Askersund	Uppgift saknas	UA3, UA4
Mariedamm impregneringsanläggning för spårburen trafik (nedlagd)	Askersund	Kreosot, kopparvitriol, koppar, PAH	UA5, UA5 öst
Blackfärdsfältet (gruvavfall)	Askersund	Sulfidmalm	UA5, UA5 öst, UA6
Jakobshyttan (gruvavfall)	Motala	Sulfidmalm	UA5, UA5 öst
Unna I, Unna II (nedlagda sågverk i Godegård)	Motala	Uppgift saknas	UA5, UA5 öst
Kommunal deponi (nedlagd, Godegård)	Motala	Uppgift saknas	UA5, UA5 öst
Bensinstation (Godegård)	Motala	Uppgift saknas	UA5, UA5 öst

Exponering vid utbyggnad

Nollalternativet

Ingen förändring jämfört med nuvarande förhållanden sker.

Utredningsalternativen UA1-UA4, UA6

Potentiella förorenade områden finns men uppgifter saknas om hur stor föroreningen är samt vilka ämnen som förekommer, vilket omöjliggör en bedömning av exponering och effekt.

Utredningsalternativen UA5, UA5 öst

Vid den nedlagda Mariedamms impregneringsanläggning för spårburen trafik, kan jordmassor förorenade med koppar och kreosot (PAH:er) påträffas och behöva omhändertas (SWECO 2005). I området består jorden främst av isälvsavlagringar som är genomsläpplig för föroreningar. Under pågående utbyggnad finns risk för att föroreningarna sprids till intilliggande Skeppsjön, där fritidsfiske ibland förekommer (Banverkets förstudie 2004). Koppar och PAH:er kan spridas till vattnet och bioackumuleras i vattenlevande organismer, däribland fisk.

Hälsokonsekvenser/effekter

PAH och metallers inverkan på människan

PAH är en komplex grupp av ämnen, varav några kan orsaka cancer medan många anses vara tämligen oskyldiga ur miljö- och hälsosynvinkel. Generellt är PAH fettlösliga, stabila och vissa är bioackumulerande (förmåga hos ett stabilt ämne att upplagras i levande vävnad, så att halten blir långt högre än i omgivningen). Hälsopåverkande koncentrationer av PAH kan framförallt förekomma i arbets-, tätorts- och industrimiljö (Bernes 1998). I dessa miljöer blir människan mest exponerad via luften eller via direkt kontakt med PAH.

I vattenmiljö söker sig PAH till partiklar i hög grad eftersom de är svårösliga. Förr eller senare sjunker partiklarna till botten, varpå PAH främst binds till sedimenten, där de kan bli mycket långlivade. Flertalet organismer däribland bakterier och bottenlevande djur kan metabolisera dessa kolväten relativt snabbt, vilket medför att ämnena under processens gång förändras och blir mer lösliga. På så sätt kan de göra stor skada för resterande ekosystem genom att ämnena sprids och lättare kan tas upp av andra organismer i näringskedjan där människan står som översta länk (Bernes 1998). Fisk från förorenade områden kan innehålla PAH beroende på hur stor föroreningen är (Lewis et al. 2001, Al-Saleh et al. 2002), vilket medför att konsumenter av den förorenade fisken blir exponerade.

Flera metaller är essentiella medan andra är skadliga för hälsan däribland arsenik, bly, kadmium, koppar och kvicksilver. Flera metaller finns naturligt i vatten och föda. Vid utläckage till vattentäkter kan metallhalterna bli toxiska och ge hälsoeffekter. En del av dem ger skador på nervsystemet, mag-tarmkanalen eller andra organ i kroppen. Vissa har carcinogena effekter eller kan orsaka försämrad fertilitet och ge fosterpåverkan (Elinder et al.

1991, Hagström et al. 1996). Metallernas toxiska egenskaper beror på att de på olika sätt interfererar med kroppens cellers biologiska system (Elinder et al. 1991).

Högt intag av koppar har en irriterande effekt på mag-tarmkanalen. Effekter av låga doser under lång tid är lite studerat på människor. Förhöjda halter av koppar brukar vanligtvis förekomma i dricksvatten som kan orsaka illamående, magbesvär och diarréer, främst hos spädbarn. Det hälsobaserade gränsvärdet är 2 mg koppar/l vatten och baseras på risken för diarréer för spädbarn. Vuxna personer tål högre halter av koppar (Socialstyrelsen 2001, 2004). Fisk kan också innehålla förhöjda halter av koppar i förorenade områden men det finns inga gränsvärden antagna av WHO (Papagiannis et al. 2004).

Bedömning

Vid utbyggnad av järnvägen bör försiktighetsåtgärder vidtas p.g.a. att risken för diffus spridning av kemikalier och tungmetaller vid rivning och schaktning. Miljötekniska undersökningar bör utföras på samtliga potentiella förorenade områden. Vid Mariedamms impregnering förekommer förhöjda halter av PAH och koppar som kan riskera att nå Skeppsjön och i förlängningen ackumuleras i fisken om inte åtgärder vidtas. Det förekommer ibland fiske i sjön vilket kan medföra att konsumenter blir exponerad av förorenad fisk om PAH och koppar läcker ut i sjön. Framförallt är det alternativen UA5 och UA5 öst som berörs av Mariedamms impregneringsanläggning och övriga potentiella förorenade områden. Då det saknas uppgifter om föroreningarnas omfattning i erhållet underlag, går det ej att utföra en bedömning om hälsorisker för människor.

Vattenresurser

Exponering

Bakgrund

Anläggning eller rivning av järnväg kan medföra att vattenresurser påverkas genom ändring av grundvattenytans läge, flödesmönster, dränage av ytvatten och/eller riskerar att förorenas, som i förlängningen kan påverka dricksvattenkvaliteten och påverka människor negativt. SWECO redovisar i utkastet till MKB:n hur vattenresurserna i utredningsområdet kommer att kunna påverkas och vilka eventuella konsekvenser som kan uppkomma om inga åtgärder utförs.

Nationella miljökvalitetsmål

”Grundvatten av god kvalitet” är ett av riksdagens framtagna hälsorelaterade miljömål som ska uppnås inom en generation. Målet innebär att grundvattnet skall ge en säker och hållbar dricksvattenförsörjning samt bidra till en god livsmiljö för växter och djur i sjöar och vattendrag. För att nå målet inom en generation har man gjort flera delmål, däribland delmål 3 som lyder: ”Senast år 2010 skall alla vattenförekomster som används för uttag av vatten som är avsatt att användas som dricksvatten och som ger mer än 10 m³ per dygn i genomsnitt eller

betjänar mer än 50 personer uppfylla gällande svenska normer för dricksvatten av god kvalitet med avseende på föroreningar orsakade av mänsklig verksamhet.” Detta delmål kan vara svårt att nå eftersom kunskaper om många föroreningar är dålig, samt att det finns mycket föroreningar i omlopp och Sverige har även problem med övergödning (Miljömålsrådet 2004).

Vattenresurser i utredningsområdet

Inom utredningsområdet finns kommunala vattentäkter i Åsbro, Rönneshyttan, Mariedamm och Godegård. Sjön Tisaren utgör råvattentäkt för Hallsberg och Kumla. En kommunalt ägd bergborrad brunn finns vid Lindhult, söder om Östansjö, Hallsbergs kommun (SWECO, MKB 2005).

I byggskedet kan yt- och grundvatten förorenas av sprängmedelsrester, grundvattennivåförändring, läckage från schaktmassor och utsläpp från arbetsplatsolyckor. I driftskedet kan vattenresurserna påverkas av t.ex. nedbrytning av konstruktionsdetaljer, grundvattennivåförändring och utsläpp från tågolyckor (SWECO MKB 2005).

Nollalternativet

Nollalternativet passerar de kommunala vattentäkterna Åsbro, Rönneshyttan, Mariedamm och Godegård, vilka utgörs av brunnar i jordlager. Det finns stor risk att föroreningar kan nå brunnarna och vattenskyddsområdena ska skyddas. Sjön Tisaren utgör råvattentäkt för Hallsberg och Kumla (SWECO MKB 2006). Årligen pumpas 4,5 miljoner m³ vatten ut ur sjön. Vid en olycka finns stor risk att många människor drabbas. I Hallsbergs kommun bor ca 15 500 personer och i Kumla kommun bor ca 19 000 personer. Hur stor andel av dem som har kommunalt vatten har vi uppgift på. Enligt riskanalysen händer sällan en olycka, ungefär en händelse på 7 500 år (SWECO MKB 2005).

Utredningsalternativ UA1

I detta alternativ kommer en tunnel att byggas (ca 3,8 km). Tunneln kommer sannolikt att korsa några sprickzoner, vilket medför risk för inläckage av grundvatten och sänkt grundvattennivå. Den kommunalägda vattentäkten vid Lindhult kan påverkas genom sänkt grundvattennivå, minskad vattentillrinning och försämrad vattenkvalitet. Området består även av sandigt material med hög sårbarhet för förorening. Risk finns också att sjön Tisaren kan nås av föroreningar då en del av området avvattnas till Tisaren.

Utredningsalternativ UA2

Alternativet innebär mycket stor risk för påverkan, då en tunnel (ca 4 km) kommer att byggas längs en isälvsavlagring och området bedöms som mycket sårbart med avseende på förorening. Det finns också risk för en grundvattensänkning som kan påverka Åsbro vattentäkt samt den potentiella grundvattentäkten som isälvsavlagringen utgör. Planerad bergtunnel kommer att löpa under isälvsavlagringen, vilket medför att det finns stor risk för inläckage i tunneln via sprickzoner, som kan leda till grundvattensänkning i området. Negativa konsekvenser kan förväntas under både byggtiden och driftskedet (SWECO MKB 2005). Risk finns också att sjön Tisaren kan nås av föroreningar då en del av området avvattnas till Tisaren.

Utredningsalternativ UA3

I detta alternativ kommer en bergtunnel att byggas (ca 2,2 km) som delvis löper under isälvsavlagringen. Det kan finnas risk för inläckage via sprickzoner som kan leda till sänkt grundvattennivå. Alternativet löper delvis över ytjordar med hög sårbarhet, där eventuella föroreningar kan nå ut till sjön Tisaren (SWECO MKB 2005).

Utredningsalternativ UA4

En bergtunnel (ca 2,7 km) kommer delvis att löpa under isälvsavlagringen, vilket kan medföra risk för inläckage i tunneln som kan leda till grundvattensänkningar i området. Alternativet löper delvis över ytjordar med hög sårbarhet, där eventuella föroreningar kan nå ut till sjön Tisaren (SWECO MKB 2005).

Utredningsalternativ UA5 och UA5 öst

Alternativet innebär att skärningen vid Dunsjö kommer att öka sårbarheten och eventuellt medföra grundvattensänkning. Järnvägen kommer att förläggas över bank över Skeppsjön, vilket medför stor risk för förorening i sjön vid eventuell olycka eller genom diffus spridning av föroreningar.

I UA5 öst kan skärningen genom isälvsavlagringen vid Godegård att medföra ökad sårbarhet och sänkt grundvattennivå i området, vilket kan påverka Godegårds vattentäkt negativt med avseende på föroreningar och sänkt grundvattennivå.

Utredningsalternativ UA6

Alternativet passerar de kommunala vattentäkterna i Åsbro, Rönneshyttan, Mariedamm och Godegård. I anslutning till vattentäkterna är riskerna stora och det finns behov av skydd mot föroreningar (SWECO MKB 2005).

Hälsokonsekvenser/effekter

Rent dricksvatten har stor betydelse för människor då vatten är ett viktigt livsmedel. Om grundvattennivån påverkas och föroreningar når vattentäkter kan drickskvaliteten försämrats. Många människor är anslutna till kommunala dricksvattentäkter, vilket kommer att medföra att många människor kan påverkas negativt. Vilka konsekvenser eller effekter som kan ske går ej att uttala sig om, då det inte går att förutsäga vilka effekter grundvattensänkning medför och vilka föroreningar som kan nå dricksvattnet. Föroreningarna kan komma både från förorenad mark, utbyggnad och rivning av järnväg samt kemikalier från olycka vid transport av farligt gods.

Bedömning

I samtliga alternativ har SWECO upprättat förslag på åtgärder för att förhindra att föroreningar sprids och grundvattensänkning p.g.a. tunnelbygge. Upprättandet av tunnel

riskerar grundvattensänkning som kan påverka grundvattentäkter. Skyddsåtgärder bör även utföras så att dricksvattenkvaliteten inte försämras för boende längs bansträckningen. Störst risk för påverkan av dricksvattenkvaliteten finns i UA2, då området bedöms som mycket känsligt för förorening och att det finns en potentiell framtida grundvattentäkt i isälvsavlagringen. Vidare finns det stor risk att många människor påverkas av förorenat dricksvatten om sjön Tisaren förorenas vid en olycka eller om föroreningar når sjön under byggskedet eller eventuellt rivning av befintligt spår. Risken att en olycka sker är minimal anser SWECO. Man bör dock beakta att en olycka kan ske och föroreningar kan spridas. Flest människor riskerar att drabbas vid Nollalternativet, UA2, UA3 och UA4. Minst människor drabbas om man väljer UA1 i norra delen om särskilda skyddsåtgärder utförs. Alternativet ligger också längst bort från den stora kommunala vattentäkten och den potentiella grundvattentäkten i anslutning till Åsbro. I södra delen bör skyddsåtgärder för miljö och hälsa upprättas om alternativen UA5, UA5 öst eller UA6 väljs. Nollalternativet syd kommer inte att öka påverkan, då det är störst risk när bygg- och rivningsarbete utförs.

Samlad bedömning

En miljömedicinsk utredning har genomförts på uppdrag av SWECO angående en planerad utbyggnad till dubbelspår på järnvägssträckan Hallsberg-Degerön. Åtta utredningsalternativ redovisas i denna bedömning: Nollalternativet, UA1, UA2, UA3, UA4, UA5, UA5 öst och UA6. I jämförelse med övriga alternativ innebär UA1 att minst antal personer blir bullerexponerade från tågen. Om Långgängsspåret (nollnordost) rivs undgår ett stort antal personer att utsättas för höga bullernivåer. Likaså gäller det att UA1 medför att minst antal människor drabbas om föroreningar skulle spridas via dricksvatten. Detta för att den stora kommunala vattentäkten i Hallsberg, men även den potentiella grundvattentäkten i Åsbro, ligger längst ifrån alternativ UA1. Om en olycka med farligt gods skulle inträffa kommer sannolikt något fler människor att riskera att skadas om järnvägen dras enligt UA3 och UA4, eftersom spåret dras genom fler samhällen. Det är dock viktigt att poängtera att det i båda dessa alternativ bor ungefär en fjärdedel av det antal människor som bor på motsvarande avstånd från järnvägen i alternativ nollnordost. I och med att plankorsningar kommer att tas bort i alternativen UA1, UA2, UA3, UA4 och UA5 innebär det att riskerna för en olycka minskar betydligt jämfört med nollalternativen. Vibrationer, luftföroreningar samt elektromagnetiska fält utmed de föreslagna bansträckorna kommer sannolikt inte att medföra negativa hälsoeffekter för de närboende. Utifrån de potentiella miljömedicinska effekterna är alternativ UA1 att föredra norr om Åsbro, medan nollalternativet söder om Åsbro har minst negativa hälsokonsekvenser.

För att minimera de negativa hälsokonsekvenser som kan uppkomma är det mest angeläget att genomföra åtgärder mot buller (framförallt där riktvärdena överskrids). Dessutom bör försiktighetsåtgärder vidtas för att undvika grundvattensänkning samt förebygga att kemikalier sprids till vattentäkter, särskilt vid rivning, schaktning och tunnelbygge.

Referenser

Al-Saleh I, Al-Doush I. Gas chromatography-mass spectrometric determination of polycyclic aromatic hydrocarbons in five species of fish from three sites in the Arabian Gulf. *International Journal of Environmental Health Research* 12, 193-200 (2002).

Arbetslivsinstitutet, Avdelningen för teknisk hygien. 2002
<http://umetech.niwl.se/temavibration>

Arlinger S. Talkommunikation i buller. I: Statens offentliga utredningar. SOU 1993:65. Handlingsplan mot buller. Bilagedel. Stockholm. 1993.

Banverket. Elektromagnetisk miljö utmed elektrifierad järnväg i Sverige. Beräkning av magnetisk flödestäthet för kontaktledningssystem med sugtransformatorer och separat återledning. Enkelspår. Banverkets tekniska rapporter 1994:3.

Banverket. Godsstråket genom Bergslagen Hallsberg – Degerön, Förstudie/slutrapport, oktober 2004.

Banverket. 2005 http://www.banverket.se/templates/StandardTtH___11530.asp

Berglund B, Lindvall T (eds). Community noise. Archives of the Center for Sensory Research 1995;2. Stockholm University and Karolinska Institute.

Berglund B, Lindvall T, Schwela DH. Guidelines for community noise. World Health Organization, 1999.

Bernes C. Organiska miljögifter, ett svenskt perspektiv på ett internationellt problem. *Monitor* 16. Naturvårdsverket, 1998.

Bluhm G, Nordling E, Berglund B. Increased prevalence of hypertension in a population exposed to road traffic noise. Ed Boone R. In proceedings of the 2001 international congress and exhibition on noise control engineering (Internoise 2001), The Hague, Vol 3, Maastricht: Nederlands Akoestisch Genootschap, 2001:1563-1566.

Bonde E, Öhrström E, Svensson H, Ängeheim P, Barregård L. Underökning av hypertoni-förekomst vid exponering för tåg- och vägbuller i Lerum. Rapport från Arbets- och miljömedicin, Göteborg, 2005.

Boverket. God bebyggd miljö. Karlskrona, 1999.

Brune D, Hellborg R, Persson BRR, Pääkkönen R (eds). Radiation – at home, outdoors and in the workplace. Oslo; Scandinavian Science Publishers, 2001.

Ekenvall L, Hagberg M, Lundborg G, Lundström R. Att förebygga vibrationskador. Arbetsmiljöfondens rapportserie. Stockholm 1991.

Elinder C-G, Friberg L. T, Nordberg G. F. Metaller hos människa. Arbetsmiljöfonden. 1991.

Hagström I, Hedberg P, Löfman O, Noorlind Brage H, Sahlén K, Östgöten i Miljön. Samhälls- och miljömedicinska enheten. Folkhälsovetenskapligt centrum. Landstinget i Östergötland, 1996.

Jarnlo C, Pedersen C, Davidsson M, Lindström C, Petersson M, Meurling J, Ljungström M, Nilsson B, Gustavsson S, Nydahl K. Miljöanpassat transportsystem i Skåne. En kunskapssammanställning. Delprojekt inom ramen för Inriktningsplanering för transportinfrastruktur i Skåne 2002-2011. 1999.

Johansson C, Johansson P-Å, Burman L. Emissioner av kväveoxider och kolmonoxid från trafik. ITM-rapport 49. Institutet för tillämpad miljöforskning. Stockholms Universitet, 1996.

Landstinget i Östergötland – Folkhälsovetenskapligt centrum. Östgötens hälsa och miljö 2000. Rapport 00:1.

Lewis M, Scott G, Bearden D, Qarles R, Moore J, Strozier E, Siertsen S, Dias A, Sanders M. Fish tissue quality in near-coastal areas of the Gulf of Mexico Receiving point source discharges. The Science of the total environment 284 (2202) 249-261.

Liv & Hälsa 2004. En undersökning om hälsa, levnadsvanor och livsvillkor. Örebro läns landsting, 2006.

Miljömålsrådet. Miljömålen – när vi dem? Miljömålsrådets uppföljning av Sveriges 15 miljömål. De Facto 2004.

Naturvårdsverket. Riktvärden för trafikbuller vid nyanläggning eller väsentlig ombyggnad av infrastruktur- Förslag till utveckling av definitioner. Redovisning enligt regeringsuppdrag. Stockholm 2001.

Nordling E, Bluhm G. Tågbuller och hälsa – en besvärstudie av exponering för buller från tågtrafiken i Sollentuna och Upplands Väsby. Rapport från Arbets- och miljömedicin, Göteborg 2002:5.

Papagiannis I, Kagalou I, Leonardos J, Petridis D, Kalfakaou V. Copper and zinc in four freshwater fish species from Lake Pamvotis (Greece). Environmental International 30 (2004) 357-362.

Reuterskiöld C. Buller från väg- och tågtrafik. Stockholms teknikhöjd AB, KTH Stockholm. Rapport nr 1 1996.

Sverige Räddningsverkets föreskrifter om transport av farligt gods på järnväg, RID-S (SRVFS 2004:15).

SJ Cargo. Farligt gods Motala, Stencil, 2000.

Socialstyrelsen. Buller inomhus och höga ljudnivåer. SOSFS 1996:7 (M). Allmänna råd. Stockholm, 1996.

Socialstyrelsen. Hälsorelaterade miljö kvalitetsmål, delmål och åtgärder för ett hållbart samhälle. Rapport från Socialstyrelsen. Stockholm. 1999.

Socialstyrelsen. Miljöhälsorapport 2001.

Socialstyrelsen. Miljöhälsorapport 2001. Stockholm 2001.

Socialstyrelsen. Miljökonsekvensbeskrivning och hälsa. 2004.

Socialstyrelsen. Elektromagnetiska fält från kraftledning. Meddelandeblad. Stockholm; Socialstyrelsen, juni 2005.

Statens offentliga utredningar. SOU 1993:65. Handlingsplan mot buller. Bilagedel. Stockholm, 1993.

Staxler L, Järup L, Bellander T. Hälsoeffekter av luftföroreningar. En kunskaps sammanställning inriktad på vägtrafiken i tätorter. Rapport från Miljömedicinska enheten 2001:2. 2001.

SWECO VIAK. PM. Förorenade områden. Utkast till MKB 2005-11-29.

SWECO VIAK. PM Vattenresurser. Utkast till MKB 2005.

SWECO VIAK. PM Riskbedömning . Utkast till MKB 2005.

Van Kempen EE, Kruize H, Boishuizen HS, Ameling CB, Staatsen BA, de Hollander AE. The associatino between nise exposure and blood pressure and ischemic hear disease: a meta-analysis. Environ health Perspect 2002:10(3):307-17.

Wittmark B. Uppskattning av antalet boende exponerade för trafikbuller överstigande 55 dBA ekvivalentnivå. I: Naturvårdsverket. Miljöfaktorer som påverkar människors hälsa. Rapport 4760, Stockholm, 1997.

World Health Organization, International Agency for Research on Cancer. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. Non-ionizing radiation, part 1: static and extremely low-frequency (ELF) electric and magnetic fields. Volume 80. Lyon; IARC Press, 2002.

Öhrström E. Effekter av buller under sömnen hos bullerkänsliga personer- en laboratoriestudie avseende betydelsen av antal bullerhändelser med en maximal bullernivå på 45 dBA. Göteborg 1991.

Öhrström E. Omgivningsbullers effekter på människor. I: Statens offentliga utredningar. SOU 1993:65. Handlingsplan mot buller. Bilagedel. Stockholm, 1993.

Öhrström E, Skånberg A. Effekter av exponering för buller och vibrationer från tågtrafikundersökningar i 15 tätorter. Rapport 1/95. Avdelningen för miljömedicin, Göteborgs Universitet. Göteborg, 1995.

Öhrström E, Skånberg E. Konsekvenser av Lundbytunneln. Rapport 4/99. Avdelningen för miljömedicin, Göteborgs Universitet. Göteborg, 1999.

www.banverket.se

www.naturvardsverket.se

www.kemi.se/bkmregoff/

www.hallsberg.se

www.kumla.se

Bilaga

