

Slutförvar för använt kärnbränsle i Forsmark

Material- och persontransporter till och från slutförvarsanläggningen

Peter Fors, WSP Sverige AB

Hans Klingenberg, KFS Anläggningskonstruktörer AB

Mars 2008

Svensk Kärnbränslehantering AB

Swedish Nuclear Fuel
and Waste Management Co
Box 250, SE-101 24 Stockholm
Tel +46 8 459 84 00



Slutförvar för använt kärnbränsle i Forsmark

Material- och persontransporter till och från slutförvarsanläggningen

Peter Fors, WSP Sverige AB

Hans Klingenberg, KFS Anläggningskonstruktörer AB

Mars 2008

Nyckelord: Transporter, Trafik, Hamn, Fartyg, Väg 76, Bergmassor, Bentonit, Lera, Forsmark, Slutförvar.

Denna rapport har gjorts på uppdrag av SKB. Slutsatser och framförda åsikter i rapporten är författarnas egna och behöver nödvändigtvis inte sammanfalla med SKB:s.

En pdf-version av rapporten kan laddas ner från www.skb.se.

Sammanfattning

Denna utredning redovisar omfattning och trafikeffekter av transporter för byggande, drift och avveckling av en framtida slutförvarsanläggning i Forsmark. De transporter som studerats avser transport av bergmassor och lermaterial för slutförvarets behov samt arbetsresor och övriga transporter (t ex bygg- och servicetransporter). Möjligheterna att använda de befintliga hamnarna Forsmarks hamn och Hargshamns hamn för hantering av lera och bergmassor och vilka investeringar detta skulle innebära, har översiktligt studerats. I det totala transportarbetet har en utbyggnad av slutförvaret för radioaktivt driftavfall, SFR, medräknats.

Valda år för beräkning av trafikeffekter är åren 2015, 2018, 2030 vilket motsvarar slutförvarsanläggningens bygg- och driftskede. För avvecklingsskedet som inträffar efter år 2070 redovisas endast bedömd trafikallsträng från verksamheten eftersom trafikprognoser saknas efter år 2040. Underlag avseende masstransporter och övriga transporter är framtaget av SKB. Nuvarande trafikflöden på det allmänna vägnätet är hämtade från Vägverkets databas för maskinella stickprovsmätningar med underlag från 2005–2006. Uppräkningen av trafikflödena för åren 2015, 2018 och 2030 baseras på uppräkningsfaktorer avseende samhällsekonomiska kalkylvärden /Vägverket 2007/.

Bedömda trafikeffekter grundas på ett antagande att större delen av samtliga transporter är lokala och fördelas ut inom en radie av högst 35 km söder om slutförvaret samt att endast marginella delar av bergtransporterna överstiger 50 km. Utredningen har därutöver förutsatt att masstransporterna sker med lastbil av en viss storlek samt att arbetsresorna i huvudsak sker med personbil. Dessa antaganden innebär att beräknade trafikflöden nära slutförvaret under de olika skedena kan vara överskattade. Uppräkningen av trafikflödena, den antagna trafikfördelningen med antagna transportsräckor för masstransporter och övriga transporter innehåller osäkerheter som i sig ökar i ett längre tidsperspektiv.

Utredningen visar att andelen arbetsresor under slutförvarsanläggningens bygg- och driftskede kan komma att uppgå till cirka 85 % av det totalt alstrade trafikflödet. Under avvecklingsskedet uppskattas andelen arbetsresor till 70–75 %. Trafiken längs väg 76 nära slutförvaret kan med de valda förutsättningarna komma att öka med cirka 55 % under byggetapp 2. Effekterna på det allmänna vägnätet blir störst på morgnar och kvällar i samband med arbetsdagens början och slut. Utredningen visar att arbetsresorna dominerar transporterna under samtliga skeden.

De bergmassor som utgör ett överskott från utbyggnaden av ett slutförvar har i utredningen förutsatts kunna användas för bygg- och anläggningsverksamhet i kommunen. Bergmassorna kan komma att utgöra en ersättning för en mindre till medelstor bergtäkt. Masstransporterna utgör som mest cirka 10 % av totalt alstrat trafikflöde under slutförvarets bygg- och driftskede. Under avvecklingsskedet kan andelen masstransporter öka till cirka 17 %.

Vid Hargshamns hamn sker idag bergutlastning för export i samband utbyggnaden av hamnen. Hamnen utgör även exporthamn för malm från Dannemora gruva vars verksamhet kommer att återupptas år 2009. Hargshamns hamn utgör därför ett fullt möjligt alternativ för export av bergmassor från slutförvarsanläggningens bygg- och driftskede. Hargshamns hamn utgör även huvudalternativ för mottagning av bentonit och lera vid det fall att slutförvaret förläggs i Forsmark /Fors och Lange 2007/. Transporterna från en mottagningsanläggning ingår i bedömningen av trafikeffekterna.

Forsmarks hamn har förts fram som ett alternativ till transporter på väg för utskeppning av bergmassor från utbyggnaden av slutförvarsanläggningen samt för import av lermaterial. För att klara en rationell utlastning av berg i större skala samt import och lagring av bentonit och lera i Forsmarks hamn krävs betydande investeringar i utvidgning och fördjupning av farled och hamnbassäng samt omläggning och nybyggnad av vågbrytare. Vidare behöver ny kaj byggas

och hamnplan för lagringsutrymmen tillskapas samt in- och utlastningsanordningar anläggas. Samtliga dessa åtgärder kräver nya tillstånd enligt miljöbalken.

Kostnaden för att bygga ut hamnen till en reguljär bulkhamn för bergutlastning och mottagning av lermaterial för slutförvarsanläggnings behov bedöms överstiga 250 Mkr. Därtill kommer ytterligare kostnader för farledsfördjupning. En ombyggnad av hamnen för bulkhantering skulle förändra hamnens roll från en enskilt ägd servicehamn för FKA/SKB:s syften till en allmän hamn.

Med de förutsättningar som hamnen har idag, konstateras att det finns möjlighet till en begränsad utlastning av bergmassor på pråmar för främst utfyllnad av hamnområden eller uppbyggnad av vågbrytare och strandkoningar inom skärgårdsområdet i Stockholms och Uppsala län.

Innehåll

1	Inledning	7
1.1	Syfte	7
1.2	Förutsättningar	7
1.3	Avgränsningar	8
1.4	Tidsplaner	8
1.5	Osäkerheter	9
2	Platsens förutsättningar	11
2.1	Platsbeskrivning	11
2.2	Angränsande verksamheter	12
2.3	Övriga projekt	13
3	Infrastruktur	15
3.1	Allmänt om transporter	15
3.2	Vägar	15
3.3	Trafikflöden, prognoser och metod	16
3.4	Järnväg	18
3.5	Hamnar	18
	3.5.1 Forsmarks hamn	21
	3.5.2 Hargshamns hamn	22
4	Hantering av berg, bentonit och lera	25
4.1	Berghantering	25
4.2	Hantering av lermaterial	27
	4.2.1 Bentonit	27
	4.2.2 Lermaterial för återfyllning och förslutning	28
5	Byggskedet	29
5.1	Masshantering och masstransporter	29
5.2	Arbetsresor och övrig trafik	30
5.3	Transportalternativ för bergmassor	31
5.4	Trafikeffekter byggetapp 1	31
5.5	Trafikeffekter byggetapp 2	32
6	Driftskedet	35
6.1	Masshantering och masstransporter	35
6.2	Arbetsresor och övrig trafik	35
6.3	Transportalternativ för bergmassor och lermaterial	36
6.4	Trafikeffekter driftskedet	36
7	Avvecklingskedet	39
7.1	Masshantering och masstransporter	39
7.2	Arbetsresor och övrig trafik	39
7.3	Transportalternativ för bergmassor och lermaterial	40
7.4	Trafikeffekter avvecklingskedet	41
8	Samlad bedömning	43
8.1	Masshantering och marknad	43
8.2	Hamnar	44
8.3	Trafikarbete och effekter	45
	Referenser	47
	Bilaga 1 Trafikunderlag	49
	Bilaga 2 Interna transporter	51
	Bilaga 3 Kostnad för hamnutbyggnad m m	53
	Bilaga 4 Lagkrav	55

1 Inledning

1.1 Syfte

Svensk Kärnbränslehantering AB, SKB, har sedan lång tid arbetat med de tekniska och geologiska förutsättningarna för slutförvarsanläggningen för använt kärnbränsle. I takt med planeringen av slutförvarsanläggningen utvecklas ett behov av att konkretisera effekterna av verksamheten.

Bland de frågeställningar som behöver utredas är trafikeffekterna från slutförvarsanläggningens masshantering och andra transporter som projektet alstrar under bygg-, drift- och avvecklings-skedet.

Utredningen syftar till att:

- beskriva transportalternativ för bergmassor och lermaterial,
- beskriva övriga transporter, byggtrafik och persontransporter,
- beskriva hur transporterna påverkar trafikflöden på det lokala och allmänna vägnätet,
- beskriva förutsättningarna för att nyttja närbelägna hamnar,
- beskriva vad transportalternativen kan innebära i form av investeringar och övriga åtgärder,
- översiktligt beskriva andra kända anläggningsprojekt, som kan komma att konkurrera med eller dra ömsesidiga fördelar av slutförvarsprojektet.

1.2 Förutsättningar

I denna utredning används begreppet lermaterial för en svällande lera i torkad eller granulerad form som i varierande grad innehåller olika halter av bl a lermineralet montmorillonit. Begreppet bentonit är ett kvalitetsbegrepp för en typ av svällande lera med hög montmorillonit-halt ämnad för tillverkning av sk buffert. Användningen och hanteringen av de olika lerkvaliteterna är relativt likartad och kan därför betraktas som en till stora delar gemensam typ av transportverksamhet. Återfyllning av deponeringstunnlarna förutsätts ske med pressade block tillverkande av svällande leror av typ Friedlandlera (100 %) i kombination med pellets av lera för utfyllnad av spaltutrymmen i deponeringstunnlarna. För förslutning av slutförvarsanläggningens stam- och transporttunnlar, centralområde samt tillfarter i avvecklingskedet antas två alternativa lösningar:

Alt. A: Block bestående av 100 % lera samt pellets. Blocken antas utgöra 80 % av volymen och resterande del fylls med lerpellets. Alt. B: Block bestående av en blandning 50 % bergkross och 50 % bentonit. Blocken antas utgöra 80 % av volymen och resterande del fylls ut med bentonitpellets.

Uppskattningen av trafiken på vägavsnitten är baserade på Vägverkets databas av maskinella stickprov mätningar som räknats upp utifrån Vägverkets prognoser för samhällsekonomiska kalkylvärden för åren 2015, 2018 och 2030 /Vägverket 2007/. Se bilaga 1 Trafikunderlag. Underlag saknas för tidsperspektiv bortom år 2040, vilket innebär att enbart trafik alstrad av slutförvaret beräknats för avvecklingskedet år 2075.

Transportarbetet som uppkommer av hantering av berg- och lermassor baseras på uppskattningar av slutförvarsanläggningens storlek och utformning. För att omsätta beräknade volymer till transporter har i denna utredning antagits att transportfordonen lastar 25 ton och att antalet arbetsdagar uppgår till cirka 200 dagar per år.

Uppskattningen av övrig person- och byggtrafik baseras på antaganden om behov av personal och service vid slutförvarsanläggningen under dess olika skeden. Underlaget medger en grov bedömning av antalet resor (tur och retur) som företas per dygn av andra typer av transporter som ej utgörs av berg- och lermassor. Transporterna är beräknade för angivet skede/årtal och har delats in i arbetsresor (personbil), masstransporter (45–50 tons totalvikt), övriga tunga transporter (> 3,5 ton totalvikt), övriga lätta transporter (< 3,5 tons totalvikt).

En första utbyggnad av SFR i Forsmark planeras tidsmässigt ske samtidigt med uppförandet av en slutförvarsanläggning. Masstransporterna för genomförandet ingår i trafikberäkningarna.

Ett framtida slutförvar omfattar även interna transporter från ett stort antal arbetsmaskiner och servicefordon. I syfte att sammanställa underlag för olika typer av transporter, redovisas de olika arbetsmaskinerna och antagna drifttider under slutförvarsanläggningens olika skeden i bilaga 2 Intern transporter.

Med lokal transport menas att transporten sker inom cirka 35 km. En regional transport motsvarar en transport upp till cirka 50 km. Detta är ett begrepp som enbart gäller denna utredning.

Befintlig hamn i Forsmark har förts fram som ett alternativ till transporter på väg för utskeppning av bergsmassor och/eller import av lera. Förutsättningarna för detta har särskilt studerats och redovisas under 3.5.1. I bilaga 4 Lagkrav redovisas gällande lagstiftning.

1.3 Avgränsningar

Denna utredning beskriver inte miljöpåverkan eller miljökonsekvenser av redovisade transporter och transportalternativ. Påverkan och konsekvenser kommer att redovisas i kommande rapporter som sedan ligger till grund för SKB:s miljökonsekvensbeskrivning av slutförvarssystemet.

Interna transporter inom slutförvarsanläggningens fysiska avgränsning eller transporter av använt kärnbränsle till sjöss eller mellan hamn och anläggningar ovan mark ingår inte i utredningen.

Utredningen avser lokaliseringalternativet Forsmark i Östhammars kommun. Det andra lokaliseringalternativet, Laxemar i Oskarshamns kommun, utreds och redovisas i en separat rapport.

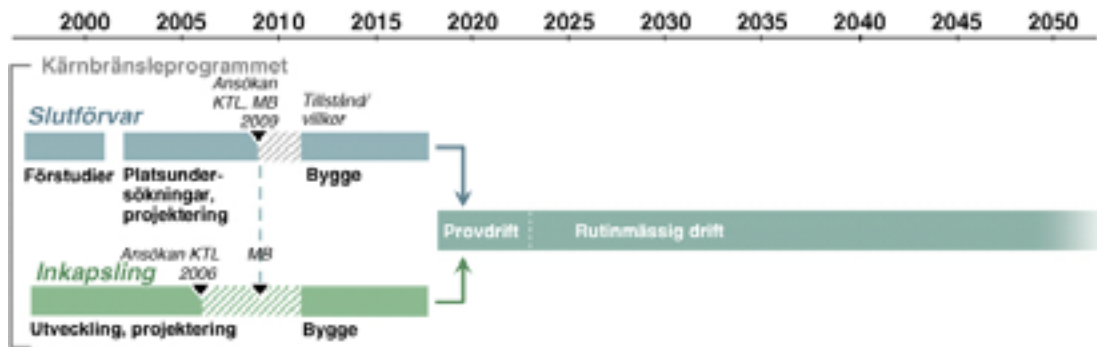
1.4 Tidsplaner

Figur 1-1 visar en översiktlig tidsplan för slutförvarsanläggningen och den inkapslingsanläggning som också ingår i hanteringssystemet för använt kärnbränsle. Inkapslingsanläggningen förutsätts byggas vid Clab intill Oskarshamns kraftverk. Slutförvarsanläggningen och inkapslingsanläggningen planeras att kunna tas i drift 2018–2020. Under de första åren sker en provdrift som senare övergår i rutinmässig drift.

Slutförvarsanläggningens olika skeden är indelat i tre skeden med följande tidsperioder:

Byggskedet:	2012–2019
Byggetapp 1:	2012–2016
Byggetapp 2:	2016–2019
Driftskedet:	2020~2070
Avvecklingskedet:	2070~2085

Slutförvarsprojektet omfattar en deponering av cirka 6 000 kapslar fram till år 2070 med en efterföljande avveckling av slutförvarsanläggningen som antagits till 15 år.



Figur 1-1. Tidsplan för slutförvarsanläggningen.

1.5 Osäkerheter

Uppräkningen av trafiken över tid, den antagna trafikfördelningen med antagna målpunkter för masstransporter samt bygg- och persontransporter innehåller betydande osäkerheter som ökar i ett längre tidsperspektiv. Möjligheten att avyttra bergmassor påverkas primärt av efterfrågan och transportkostnader. Framtida transportlösningar kan påverkas av exempelvis åtgärder mot klimatförändringar. Redovisade trafikberäkningar och antagen trafikfördelning av trafikslagen på vägnätet utgör således ett av många möjliga scenarion.

Den bedömda trafikökningen under slutförvarsanläggningens olika skeden bygger sammantaget på att i stort sett all tillkommande trafik fördelas i riktning söderut från slutförvarsanläggningen samt att de lokala resorna dominerar. Detta torde leda till konservativt beräknade trafikeffekter på vissa vägavsnitt.

Uppräkningen av trafiken baseras på Vägverkets stickprovsmätningar som redovisas som årsmedeldygnstrafik, ÅDT, ett medelvärde som refererar till total dubbelriktad trafik under ett genomsnittligt dygn under ett visst år för ett visst vägavsnitt. Transporter till och från slutförvarsanläggningen redovisas som medeltrafik under vardagsdygn (måndag–fredag), VaDT. Syftet med utredningen är att redovisa alstrad trafik och att översiktligt uppskatta trafikeffekter på allmänna vägnätet. Skillnaden mellan ÅDT och VaDT blir i detta avseende marginell.

2 Platsens förutsättningar

2.1 Platsbeskrivning

Östhammars kommun är belägen vid Östersjökusten i nordöstra Uppland. En karta över kommunen visas i figur 2-1. Forsmark ligger i kommunens norra del, cirka två mil norr om Östhammar. Vid kusten, drygt två kilometer norr om det gamla vallonbruket Forsmark, finns Forsmarks industriområde med Forsmarks kraftverk som ägs av FKA (Forsmarks Kraftgrupp AB).



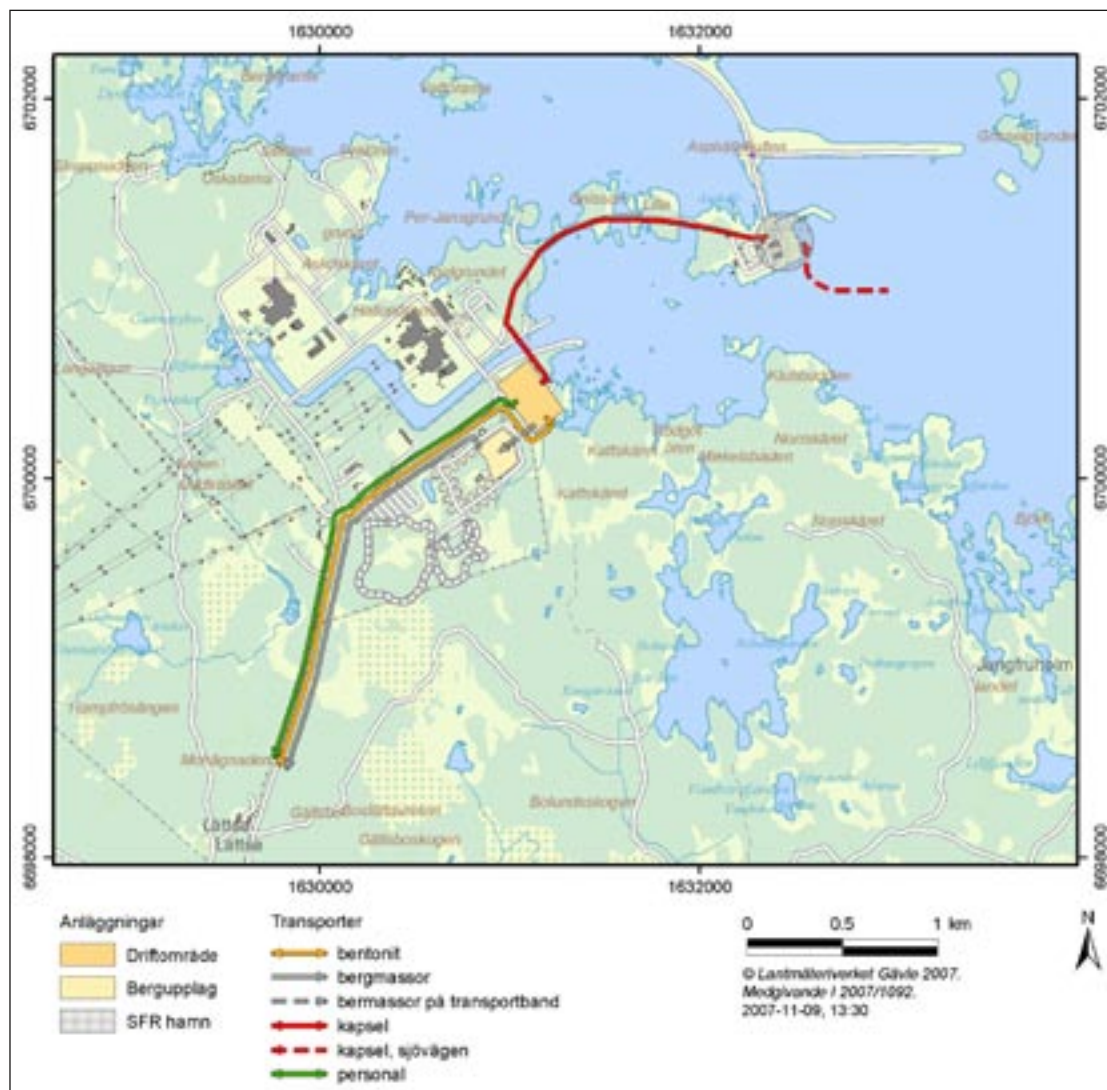
Figur 2-1. Översiktskarta Östhammars kommun.

Figur 2-2 visar preliminära lägen för slutförvarets anläggningar ovan mark (driftområde och bergupplag). Justeringar av läge och utformning av driftområdet och bergupplag kan bli aktuellt under projekteringen i skede D2.

2.2 Angränsande verksamheter

Utöver befintligt kärnkraftverk ligger inom industriområdet även SFR, slutförvaret för radioaktivt driftavfall, som ägs av SKB. Driften av SFR sköts av FKA på uppdrag av SKB. Förvaret, som togs i drift 1988, är i dag fyllt till ungefär en tredjedel. I det område som kan bli aktuellt för slutförvarets anläggningar ovan mark finns baracker för tillfälligt logi som ägs av FKA. Nya bostäder planeras vid Igelgrundet, beläget längs vägen från kärnkraftverket mot SFR.

I och med att Barsebäck 1 och 2 har stängts har planeringen för rivning av verken tagit mer konkreta former. En första utbyggnad av SFR planeras med byggstart 2015 och driftsättning år 2020. Utbyggnaden sammanfaller i tid med slutförvarsanläggningens byggetapp 2 och omfattar utsprängning av cirka 150 000 m³ berg, motsvarande cirka 400 000 ton vilket har beaktats i den totala bedömningen av masstransporter. En andra utbyggnadsetapp planeras framåt 2040 men är med hänsyn till osäkerhet ej medtagen i denna utredning.



Figur 2-2. Preliminär lokalisering av slutförvarets driftområde, bergupplag samt transportväg (bilden visar transportflöden).

2.3 Övriga projekt

I kommunen är en återupptagen drift av järnmalmsbrytning vid Dannemora gruva aktuell under 2009. Malmen planeras att transporteras med järnväg till Hargshamn för utskeppning. Malmutlastningen bedöms öka från cirka 200 000 ton 2009 till 500 000 ton 2010 för att därefter successivt öka med 500 000 ton per år till 2012 då full produktion på 1,5 Mton har uppnåtts.

Den återupptagna gruvdriften vid Dannemora genererar utöver malm även en betydande mängd överskottsberg ”gråberg” som kan användas som ballast inom anläggningsindustrin. Volymen gråberg varierar men bedöms i genomsnitt uppgå till några tiotals procent av producerad malmsvolym. Generellt är syftet att minska behovet av att deponera eller frakta bort bergmassor och andra restprodukter från malmutvinningen.

Planer finns att använda gråberget för utfyllnad av befintliga gruvgångar i syfte att stabilisera berget vilket kan medföra att endast mindre volymer gråberg kommer att vara tillgängligt på ballastmarknaden och har därför inte inkluderats i utredningens förutsättningar.

3 Infrastruktur

3.1 Allmänt om transporter

Transporter kan teoretiskt sett ske med lastbil, tåg eller med fartyg. För s k lågvärdigt gods överväger vägtransporterna kraftigt på korta sträckor, medan fartygs- och järnvägstransporter används för sträckor längre än cirka 30 mil. Byggmaterial och råmaterial som jord, sten, grus och sand utgör ”lågvärdigt” gods som används mestadels för anläggningsprojekt som vägar, järnvägar och för tillverkning av asfalt och betong.

Transporterna av jord och stenmassor utgör en väsentlig del av de tunga transporterna i landet. Statens institut för kommunikationsanalys redovisar att cirka 25 procent av allt transporterat gods består av jord, sten, grus och sand /SIKA 2007a/. Enligt statistik från 2006 lastades och lossades cirka 71 procent av godset inom samma län. I genomsnitt var en lastbil lastad med 15 ton gods. Sjöfartens andel av transporterna av jord, sten, grus och sand utgör endast några procent av hanterade godsvolymer.

Persontransporterna utgör det dominerade trafikarbetet på vägarna /SIKA 2007b/. Drygt hälften av det totala antalet resor sker med bil där arbetsresorna dominerar. Resvanorna påverkas också av tillgången på kollektivtrafik och dess attraktivitet som alternativ till personbilen. Andelen kollektivresor är i Stockholm 25 % att jämföras med Norrland där cirka 5 % nyttjar kollektivtrafik.

3.2 Vägar

Vägar som ansluter till Forsmarksområdet är väg 290 till Uppsala via Österbybruk och väg 76 till Norrtälje och Gävle. Från Uppsala leder väg 288 till Östhammar. Dessa vägar har högsta bärighetsklass, BK1, se figur 3-1. Från Forsmarks industriområde finns en väg med hög bärighet ut mot riksväg 76. Avståndet från Forsmark till Uppsala är 80 km och till Stockholm 150 km. Trafikeringen i stråket har stora årstidsvariationer beroende ett stort antal sommarboende i området. Delar av stråket är även belastat av tunga godstransporter till och från Hargshamnns hamn. Länsväg 288 är den viktigaste förbindelsen mellan nordöstra Uppland och Uppsala med sina anslutningar till väg E4 och väg 55.

De åtgärder som anses vara mest angelägna för utvecklingen i Östhammars kommun är investeringar i väg 288. Det första åtgärdsavsnittet sträcker sig mellan Jälla och Hov där en s k arbetsplan enligt Väglagen ställts ut. Projektet innebär en breddning till 14 meter och mötesfrihet (2+1) i befintlig sträckning mellan Jälla och Örby. Från Örby till Hov byggs vägen i en ny sträckning. Byggstarten har varit planerad till år 2008 men det råder en viss osäkerhet om finansieringen av projektet som beräknas kosta 273 MSEK /Vägverket 2006/.

För sträckan Hov-Alunda har en förstudie tagits fram /Vägverket 2005/. En ombyggnad planeras till år 2013–2015 medan sträckan Alunda-Gimo inte är planerad vad avser vägåtgärder. Länsväg 290, som går mellan Uppsala och norrut mot Österbybruk och Forsmark, har förbättrats under senare år framförallt söder om Österbybruk. I norra delen, mellan Österbybruk och Forsmark, är vägen sämre och nyttjas i betydligt mindre omfattning. Där finns heller inga konkreta planer på att uppgradera vägstandarden på denna sträcka. Vägen bedöms vara olämplig för tunga masstransporter av större omfattning.

Riksväg 76 har störst betydelse för boende och arbetande i Östhammar, Öregrund och Hargshamn. För dessa är riksväg 76 den naturliga leden norrut. Söderut utgör den förbindelse med bland annat Hallstavik och Norrtälje och ett alternativ för resor mot Stockholm.

Väg 292 är i sin tur en viktig länk mellan flera orter i den norra delen av länet. Sträckan mellan Gimo och Hargshamn byggdes i mitten av 1990-talet och under de senaste åren har förbättrings-åtgärder genomförts mellan Gimo och Tierp. Väg 288 förutsätts ha byggts ut till mötesfrihet fram till Hov till byggstart 2012 och sträckan fram till Alunda förväntas vara ombyggd 2015.

3.3 Trafikflöden, prognoser och metod

Trafikbelastningen i Östhammars kommun är årstidsberoende. Sommartid ökar trafiken markant i kommunen på grund av ett stort antal sommarboende. Sysselsättningen inom kommunen har legat på en tämligen konstant nivå medan antalet förvärvsarbetande med bostad inom kommunen ändå vuxit. Omkring 2/3 av pendlingen går mot Uppsala. Inpendlingen till kommunen uppgår till cirka 1 600 personer per dygn och utpendlingen uppgår till strax under 2 900 personer per dygn. En fortsatt ökad in- och utpendling förväntas i kommunen /Vägverket 2005/.

Vad gäller pendlingsmönstret för personal till och från FKA, konstateras att år 2003 var 9 % av de anställda bosatta i Gävle att jämföras med 6 % som var bosatta i Uppsala. 66 % var bosatta i Östhammars kommun med tyngd på orterna Östhammar, Öregrund och Österbybruk. Med förbättrade vägförbindelser och goda pendlingsmöjligheter kommer Alunda och Gimo att sannolikt få en ökad betydelse för tillväxten i länet med snabbare kollektivtrafik mot Uppsala.

Persontransporterna från FKA norrut mot Gävle utgör idag cirka 10 % av resandet till/från FKA /Sandberg m fl 2005/. Transporterna till/från FKA och SFR bedöms ingå i de trafikunderlag från Vägverket som används i utredningen. Därutöver tillkommer all den tillfälliga arbetskraft som sysselsätts i de årliga revisionerna samt olika utvecklingsprojekt vid kraftverket. En normal revision berör cirka 500 personer under revisionsperioden som omfattar cirka 2–3 veckor per reaktorblock eller totalt cirka två månader. Vid ett turbinbyte kan arbetsstyrkan uppgå till 700 personer. Flertalet av dessa bor ute vid kraftverket i den befintliga barackbyn.

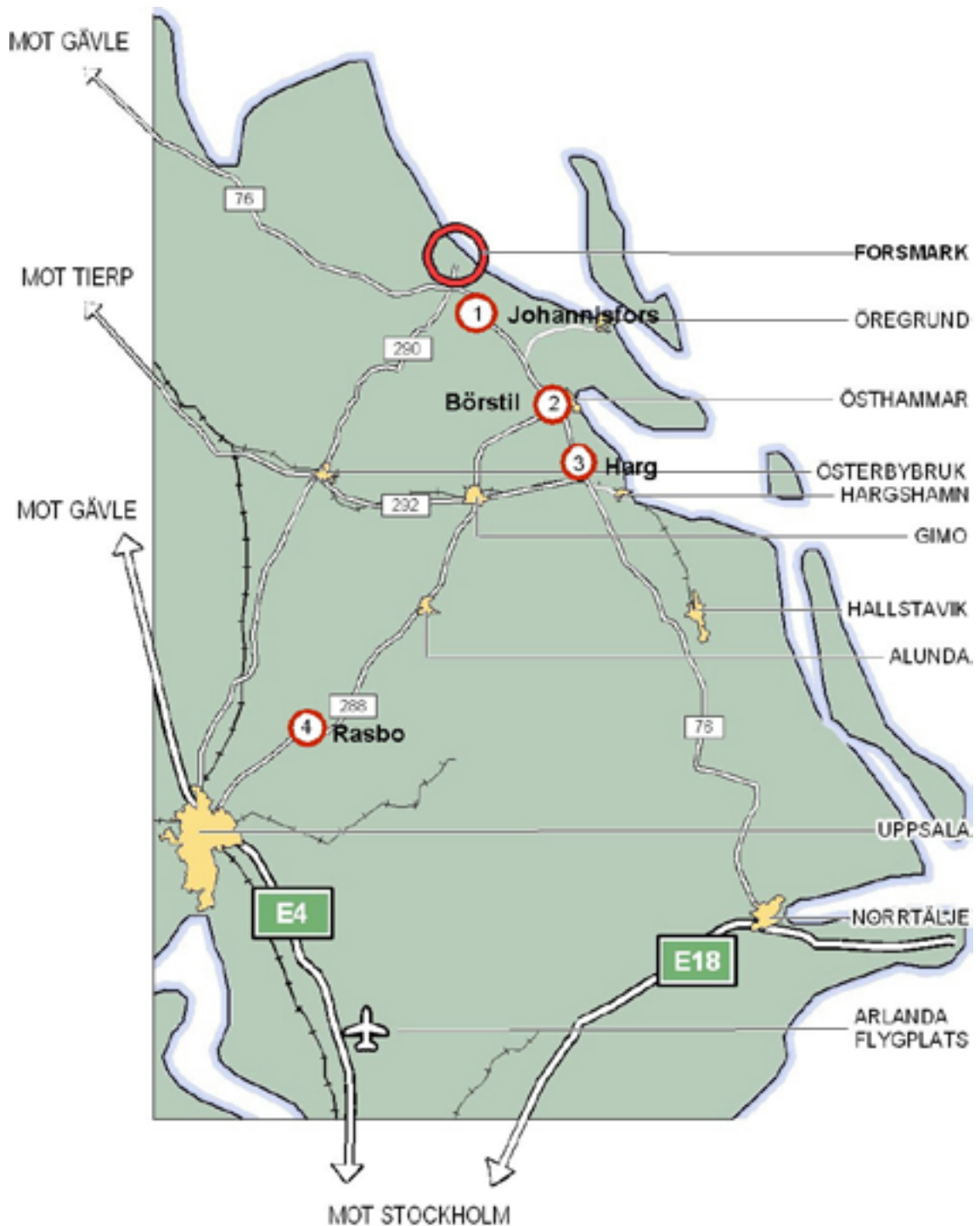
Baserat på Vägverkets samhällsekonomiska kalkylvärden har en uppräknig av nuvarande trafikflöden genomförts för total ÅDT med redovisad andel tung trafik för några valda avsnitt. /Vägverket 2007/. Valda prognosår är 2015 respektive 2018 och 2030 vilket motsvarar byggskedets etapper 1 och 2 samt driftskedet. Beräkningarna avser förväntade trafikeffekter från masstransporter samt från arbetsresor och övrig trafik.

Vägverket uppskattar den årliga trafikökningen i Sverige till cirka 0,8 % per år för personbilar fram till 2040. Den tunga trafiken förväntas årligen öka med cirka 2,5 % fram till år 2020 och 1,7 % procent mellan åren 2020–2040. Ökningen varierar stort över landet.

De fyra valda vägvägnarna för trafikberäkningarna är belägna längs väg 76 och väg 288. Vägvägnarna är belägna i höjd med bebyggelsen i Johannisfors, Börstil, Harg och Rasbo. Vägvägnarna redovisas i figur 3-1.

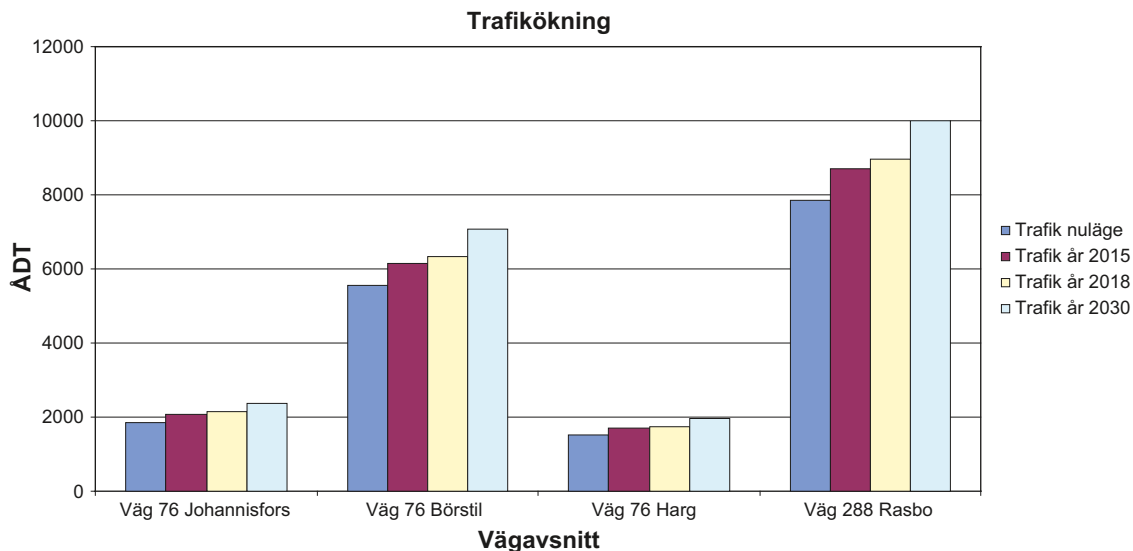
I figur 3-2 redovisas den bakgrund (uppräknade trafiksiffror) mot vilken trafiktillskottet som slutförvarsanläggningen ger upphov till ska betraktas. I bilaga 1 redovisas underlag för trafikuppräknig. Trafiktillskottet baseras på uppskattningar av volymen hanterade berg- och lermassor samt övriga tillkommande transporter (arbetsresor och övrig byggtrafik m m) och redovisas som tur- och returresor för respektive skede i denna utredning.

Beräkningarna bygger också på antagande om framtida personbilsbeläggning (hur många som reser i bilen). Personbilsbeläggningen har enligt VTI (Väg och trafikforskningsinstitutet) varit avtagande i 20 år från 1,6 (1983) till 1,5 (2003) för hela riket. För arbetspendling på korta avstånd i glesbygd är sannolikt belägningsfaktorn lägre än 1,5. Hur belägningsfaktorn för privatbilar utvecklas i framtiden är beroende av bl a hur transportkostnaderna utvecklas. I denna utredning har belägningsfaktorn 1,3 använts.



Figur 3-1. Valda vägsnitt för bedömning av dagens och framtida trafikflöden.

Det alstrade trafikarbetet från slutförvarsanläggningen bedöms till största delen fördelas lokalt inom kommunen. Huvuddelen av arbetsresorna, masstransporterna samt övrig trafik antas ske mot målpunkter belägna söder om Forsmark mot närmaste större tätort (Östhammar) och i viss mån söderut längs väg 76 samt vidare längs väg 288 mot Gimo och Alunda. Det scenario som redovisas speglar till stor del ett "worst case" scenario eftersom alla transporter antas ske åt samma håll.



Figur 3-2. Beräknad trafikökning ÅDT på valda vägavsnitt för valda scenarioår.

3.4 Järnväg

Kommunen genomkorsas av en järnväg för godstrafik. Den utgår från Hallstavik, passerar Hargshamn och går sedan via Gimo och Österbybruk vidare västerut och ansluter till ostkustbanan vid Örbyhus.

Banan är inte elektrifierad och persontrafik förekommer ej. Järnvägen utnyttjas i varierande grad för transporter av fastbränslen till/från Hargshamn samt för transporter till pappersbruket i Hallstavik. En elektrifiering av järnvägen samt ytterligare en anslutning till ostkustbanan har diskuterats. Ett återupptagande av gruvdriften vid Dannemora gruvor planeras med start 2009. Verksamheten innebär att malmtransporterna kommer att ske på järnvägen mellan Dannemora och Hargshamns hamn varifrån malmen avses skeppas ut.

Järnvägen mellan Hargshamn och Örbyhus utgör inget transportalternativ för bergmassor och lermaterial till/från ett slutförvar i Forsmark eftersom järnvägsförbindelse mellan Forsmark och Hargshamn saknas.

3.5 Hamnar

Hamnalternativen Forsmarks hamn och Hargshamns hamn jämförs dels för intransport av lermaterial till slutförvarsanläggningen dels för eventuellt export av berg från utsprängda berggrum och transporttunnlar.

Gemensamma förutsättningar för en fungerande hamn för godstransport är bl a:

- Tillgänglig organisation för godshantering, lastning och lossning av gods, fartygsklarering och för att upprätthålla gällande sjöfartsskydd.
- Tillräckligt djup och utrymme i farled och i hamnbassäng för ankommande fartyg.
- Skyddad lastageplats med godtagbart vind- och vågklimat.
- Tillräcklig storlek och bärighet för hamnplan och kajer.
- Hamnområde där miljöpåverkan t ex damning och buller kan accepteras.
- Tillstånd för utbyggnad enligt gällande lagstiftning.

Utlastning – export av bergmassor

Berg av god kvalitet har under flera år exporterats från Blekinge till Tyskland, Danmark, Polen och till de Baltiska länderna. Efterfrågan i Estland har ökat under senare år. I anläggningar, som arbetar med export förädlas upptill 1,5 miljoner ton per år, vilket med 45 arbetsveckor per år blir 33 000 ton/vecka eller 6 700 ton per dygn.

För att kunna exportera berg med fartyg krävs:

- farled och skyddad hamnbassäng med erforderliga djup och tillgänglighet.
- kaj och hamnplan med tillräcklig bärighet.
- ytor för upplag av olika fraktioner nära kaj.
- utlastningsanordningar med matarfickor, bandtransportörer och skeppsutlastare.

Några viktiga erfarenheter för export av berg från Sverige är:

- att bergkvaliteten måste vara hög, dvs berg med hög hållfasthet, beständighet och utan föroreningar.
- att det finns en hamn med erforderliga prestanda intill det förädlade berglagret.
- långsiktiga avtal med köpare tecknas normalt med 1–2 års löptid.
- transportavtal, så kallade ”shippingavtal” tecknas normalt med 1–3 års löptid.
- leverans sker som regel tiden april–november.
- lagringskapaciteten inom hamnområdet bör vara cirka halva årsvolymen då en stor del av krossningen utförs under vinterperioden.

Storleken på fartyg för bergexport varierar. Med större tonnage minskar transportkostnaderna, men ibland måste mindre fartyg användas, även beroende på mottagarhamnens kapacitet.

Under förutsättningen att huvuddelen av bergvolymen i de olika skedena förädlas för export, redovisas, i tabell 3-1 antalet teoretiskt möjliga anlöp till kaj för olika fartygsstorlekar m m.

Om fartyg på i medeltal max 2 500 dwt måste användas beroende på export eller import-hamnens kapacitet blir det mer än ett anlöp per vecka i byggskedet. Detta kan påverka annan godshantering och tillgänglighet till kajplats även för annan fartygstrafik i hamnarna och kan innebära investeringsbehov i ny kajplats.

Tabell 3-1. Upplagsstorlek i hamn och antalet anlöp till kaj per år för olika fartygsstorlekar.

Skede	Berg (ton per år)	Upplagsstorlek i hamn ¹⁾	Fartygens medelstorlek (dwt)	Anlöp per år (antal)
Byggetapp 1	150 000	75 000 ton	2 500	60
		47 000 m ³	7 500	20
		11 000 m ²	10 000	15
Byggetapp 2	190 000	85 000 ton	2 500	76
		53 000 m ³	7 500	25
		12 000 m ²	10 000	19
Driftskede	95 000	48 000 ton	2 500	38
		30 000 m ³	7 500	13
		7 500 m ²	10 000	10

¹⁾ Upplagets storlek har omräknas från ton till volym i bergupplag med en genomsnittlig volymvikt på 1,6 ton/m³. Vidare har antagits att halva årsvolymen skall kunna lagras i hamnen.

Behov av ytor

Behovet av markyta för upplag har beräknats med tre fraktioner separerade från varandra i maximalt 6 m höga stympade pyramider med 35 graders friktionsvinkel i materialet. I tabell 3-1 anges beräknad nettoyta för olika fartygsstorlekar och antalet anlöp. Anläggningar för krossning, siktning, sortering och transporter kräver ungefär lika stor yta som beräknad nettoyta för upplagen. Det totala ytbehovet inom ett hamnområde för att klara lagring för export av 190 000 ton per år är cirka 24 000 m², vilket motsvarar 4 fotbollsplaner.

Import av bentonit och lera

Bentonit och lera, som kommer att användas i driftskedet och i avvecklingskedet, importeras till Sverige med fartyg. Lämpliga material finns i Italien, Indien, Tyskland och Grekland. Då det är relativt små kvantiteter som åtgår per år av både bentonit och lera bedöms importen till mottagningshamn i Sverige ske i fartyg med storlek mindre än 20 000 dwt. Detta begränsar även mottagningsanläggningens storlek.

Storleken på fartygen påverkar behov på utrymme och djup i farled och hamnbassäng samt på kajlängd, fenderstorlek och förtöjningsanordningar. Tabell 3-3 redovisar relationen mellan lastförmågan och fartygsstorlek längd, leddjupgående och bredd samt behov av farleds- och hamndjup.

Tabell 3-2. Upplagsstorlek i hamn och antalet anlöp till kaj per år för olika fartygsstorlekar.

Skede	Material (ton per år)	Lagring i hamn (ton)	Fartygens medelstorlek (dwt)	Anlöp per år (antal)
	Bentonit			
Driftskede	4 000	4 000	4 000	1
Avvecklingskede, metod B	60 000	cirka 20 000	7 500 10 000	8 6
	Lera			
Driftskede	50 000	cirka 20 000	5 000 10 000	10 5
Avvecklingskede, metod A	110 000	cirka 20 000	5 000 10 000	24 12

Tabell 3-3. Storlek på torrbulkfartyg, farledsdjup och hamndjup (fartygsstorlekar enligt utdrag ur Lloyd's Register of Shipping Statistical Tables 1999).

Lastförmåga (dwt)	Längd (m)	Djupgående (m)	Bredd (m)	Farleds- och hamndjup vid medelvatten (m)
30 000–40 000	170–210	9,5–12	21–32	12,0–13,0
20 000–30 000	150–200	8–11	20–28	11,0–12,0
10 000–20 000	120–165	7,5–10	17–24	10,0–11,0
6 000–10 000	120–140	6,5–8	15–20	8,5–9,5
5 000	95–115	6–7	14–17	7,0–8,5
2 000–3 000	80–90	5–6	12–13	6,0–7,0

3.5.1 Forsmarks hamn

Forsmarks hamn ligger drygt två kilometer öster om kärnkraftverket. I direkt anslutning till hamnen finns driftområde och anläggningar för SFR, se figur 3-3. Hamnen ägs och drivs av FKA och används nästan uteslutande för FKA:s och SKB:s behov. Från hamnen leder en väg som är speciellt byggd för tung trafik till kraftverket.

Forsmarks hamn har förts fram som ett alternativ till transporter på väg för utskeppning av bergmassor från utbyggnaden av slutförvarsanläggningen och för import av lermaterial.

Största djupgående i farled till kaj är 5,5 meter och ramat djup i hamnbassängen är 6 meter. Hamnen har två Ro/Ro lägen samt en kort kaj med en längd av 60 meter som medger lossning av styckegods från mindre fartyg. I anslutning till den korta kajen finns en mindre hamnplan samt ett uppställningsområde söder om SKB:s kontor. Hamnen skyddas av vågbrytare mot sjögång och ispressning från norr. Hamnen trafikeras med kärnbränslefartyget m/s Sigyn för transport av använt kärnbränsle samt låg- och medelaktivt avfall.

Forsmarks hamn saknar idag tillräckligt djup och utrymme i farled och i hamnbassäng för större fartyg vilket innebär att hamnen inte kan användas för regelmässig uttransport av bergmassor för export eller intransport av lermaterial. Hamnen saknar även tillräckligt stora hamnplaner och kajer samt hamnytor, där damning och buller kan accepteras. Det saknas också en organisation för allmän godshantering, lastning och lossning av bulkgods, fartygsklarering och för att upprätthålla gällande sjöfartsskydd.

En berghantering inom hamnområdet innebär risk för miljöstörningar i form av damning och buller från transporter, lagerhållning och utlastning och bedöms kunna påverka befintliga och planerade verksamheter. För att i Forsmarks hamn klara en rationell utlastning av berg och intransport och lagring av bentonit och lera krävs investeringar i utvidgning och fördjupning av farled och hamnbassäng samt omläggning och nybyggnad av vågbrytare. Vidare behöver ny kaj byggas och hamnplan för lagringsutrymmen tillskapas samt in- och utlastningsanordningar anläggas. Kostnaden för en ny anläggning kan inte preciseras utan omfattande utredningar, men bedöms överstiga 250 Mkr. Därtill kommer ytterligare kostnader för farledsfördjupning.



Figur 3-3. Översikt över Forsmarks hamn.

En ombyggnad av Forsmarks hamn och farled kräver nya tillstånd enligt miljöbalken för både verksamhet och nya anläggningar. En ombyggnad av hamnen för bulkhantering skulle förändra hamnens roll från en enskilt ägd servicehamn för FKA/SKB:s syften till en allmän hamn.

Från Forsmarks hamn torde det dock finnas möjlighet att under viss tid skeppa ut mindre volymer bergmassor sjövägen på pråmar för främst utfyllnad av hamnområden eller till uppbyggnad av vågbrytare och strandskoningar inom skärgårdsområdet i Stockholm och Uppsala län.

3.5.2 Hargshamns hamn

Hargshamns hamn är en industri- och bulkhamn som ägs av Hargs Hamn AB. Den är belägen cirka en mil söder om Östhammars tätort och cirka 30 km söder om kärnkraftverket i Forsmark. Hamnen är Uppsala läns viktigaste djuphamn och är idag en renodlad godshamn med fyra olika kajlägen och järnvägsanslutning till norra stambanan. Den senast uppförda kajen byggdes 2003 och har en längd av 100 meter. Se figur 3-4.

Malmkajen är utrustad med transportband för bl a bergkross och spannmål. Färjeläget är försett med ramp för bilar och järnvägsvagnar. Hanteringen av bulkods, främst biobränsle, utgör en stor del av det gods som hanteras. Under senare år har hamnområdet utvidgats och 150 000 m²



Figur 3-4. Översikt över Hargshamns hamn.

yta har gjorts i ordning för utökad godshantering. Farleden till Hargshamn är idag upplåten för fartyg med 8,5 m djupgående och 175 m längd, vilket innebär fartyg upp till 50 000 ton dödvikt på dellast.

Hargshamn utgör huvudalternativ för mottagning av bentonit och lera vid det fall att slutförvarsanläggningen förläggs i Forsmark. Förslag på lokalisering och utformning av en mottagningsanläggning inom Hargshamns hamnområde har studerats /Fors och Lange 2007/.

För närvarande pågår utredningar för tillståndsprövning i syfte att fördjupa befintlig farled till Hargshamn från tillåtet djupgående på 8,5 meter till 11,0 meter. Hamnen skulle då kunna upplåtas för 230 meter långa och 33 meter breda fartyg, primärt för malmexport från Dannemora gruva.

Från Hargshamn leder väg 292 ut till riksväg 76 och vidare i västlig riktning mot Uppsala. Vägen har högsta bärighetsklass och en bredd på över åtta meter.

En mottagningsanläggning kan innebära att befintlig kaj förlängs cirka 100 m och att ett hamnplan med lagerutrymmen behöver anpassas för mottagning av bentonit och lera. Kajen planeras i förlängningen till befintlig kaj i den östra delen, där det i dagsläget hanteras bulkods. Se figur 3-5. Hamnen har i dag en organisation för godshantering, lastning och lossning av gods,



Figur 3-5. Fotomontage av tänkt lokalisering av mottagningsanläggning i Hargshamns hamn (Lange Art AB).

fartygsklarering och för att upprätthålla gällande sjöfartsskydd som allmän hamn. Hamnen har både tillräckligt djup och utrymme i farled och i hamnbassäng för fartyg med intransport av lermaterial.

Hamnen har skyddad lastageplats som ger godtagbart vind- och vågklimat. Vidare finns tillgång till hamnområde där miljöpåverkan av damning och buller kan accepteras. Tillstånd för planerad hamnverksamhet och kajutbyggnader finns.

I Hargshamns hamn sker idag bergutlastning för export och malmutlastning planeras i samband med export av malm från Dannemora gruva. Utlastning av bergmassor från slutförvarsanläggningen bedöms kunna ske i Hargshamn.

4 Hantering av berg, bentonit och lera

4.1 Berghantering

Byggandet av slutförvarsanläggningen är indelat i olika skeden/etapper. Byggskedet innebär utsprängning av en fem kilometer lång ramptunnel, centralområde och deponeringsområde. Dessutom utförs skipschakt (transporthiss), schakt för hissar samt ventilationsschakt.

Byggskedet är indelat i två etapper. Under byggetapp 1 (3,5 år) bedöms att cirka 3,5 km av rampen har sprängts ut och att hela skipschaktet inklusive berglaststationen är utsprängd. Bergmassorna består av tunnelberg (0–500 mm) som transporteras upp till ytan via rampen på dumper.

Under byggetapp 2 öppnas flera brytfronter i berget och uttaget av berg kan öka genom att skipanläggningen och den i slutförvaret inbyggda krossanläggningen kan tas i drift för en snabb och effektiv utlastning av bergmassor från uttagsnivå.

Bergmassorna består av förkrossat material 0–150 mm. Skipen har cirka 15 tons lastkapacitet och en kapacitet på cirka 300 ton/timme. Bergmassorna transporteras till ett intilliggande upplag via transportband. Under driftskedet sker en jämn produktion av förkrossade bergmassor. Drivningen av deponeringshål producerar totalt cirka 90 000 m³ borrhax som antas deponeras.

Beroende på hur det utsprängda tunnelberget hanterats efter sprängning har materialet olika avsättningsmöjligheter och användningsområden. Tunnelberg kan användas som utfyllningar i större byggprojekt. Efterkrossat bergmaterial marknadsförs i olika fraktioner och används till en rad olika användningsområden inom bygg- och anläggningsindustrin.



Figur 4-1. Tunnelberg utgörs av utsprängda och okrossade bergmassor.

Under byggtiden finns behov av att tillverka vägmateriel för slutförvarsanläggningens ramper och utrymmen men även utfyllnader ovan mark. För att kunna tillgodose behovet av olika ballastfraktioner för olika ändamål förutsätts att en mobil krossanläggning etableras i anslutning till anläggningarna ovan mark. Krossningen genomförs när behov uppstår. Krossanläggningen antas ha en kapacitet 200–300 ton/timme. I början av byggetapp 1 är det högst sannolikt att bergmassor måste transporteras in för nödvändiga utfyllnader innan produktionen av bergmaterial kommit igång. Vid utlastningen av bergmassorna anläggs en upplagsyta som kan inrymma ett buffertlager på cirka 200 000 vlm³ (volym lösa massor) motsvarande cirka 350 000 ton samt en mobil krossanläggning. Ytan på upplaget beror på hur högt bergupplaget kan tillåtas byggas upp.

Bergmassorna från byggandet av slutförvarsanläggningen utgör ett överskott som ses som en resurs och kan användas i olika sammanhang för byggande av infrastruktur m m. Under slutförvarsanläggningens skeden alstras överskottsmassor enligt nedanstående tabell 4-1. Om alternativ B blir aktuellt vid avvecklingen av slutförvarsanläggningen återförs bergmassor för tillverkning av återfyllning.

Användningen av naturgrus per invånare och år varierar kraftigt i Sverige. Den uppgick 2005 till i genomsnitt till 2,2 ton per invånare och varierade från 0,9 ton i Blekinge län till i medeltal 5,1 ton per invånare i Uppsala län. Östhammars kommun har cirka 22 000 invånare. Behovet av

Tabell 4-1. Beräknade bergvolymmer.

Skede	Berg (ton)
Byggetapp 1	525 000 ut
Byggetapp 2	665 000 ut
Driftskede	3 800 000 ut
Avveckling alternativ B	550 000 in



Figur 4-2. Mobil krossanläggning för krossning av t ex tunnelberg.

ballastmaterial i kommunen (krossat berg och grus för anläggningsändamål) uppskattas i dagsläget till cirka 100 000 ton per år. 2005 producerades i Östhammars kommun cirka 230 000 ton bergkross /SGU 2006/. Grusutvinning sker inte i Östhammars kommun.

I dagsläget förses kommunen med bergballast från bergtäkter öster om Alunda samt i Aspö en mil nordväst om Östhammar. Cirka 150 000 ton entreprenadberg krossas per år i Hargshamn till och med 2008 för tillskapande av nya hamnytor. Materialet har hög kvalitet och har även fraktats på fartyg till norra Sverige för vägprojekt.

Utlastningen av bergmassor från Hargshamn till Baltikum uppgår i dagsläget till cirka 50–75 000 ton per år. Marknaden för export av berg är växande men starkt konkurrensutsatt. Export sker idag till Danmark, Tyskland, Polen och till Baltstaterna, där efterfrågan ökar. De största täkterna för export av förädlat berg i Sverige ligger idag i Blekinge. Den totala svenska exporten omfattar cirka 2,2 miljoner ton per år.

En viktig förutsättning för export är att det finns köpare som regelbundet är beredda att teckna långvariga avtal för tillräckligt stora volymer, som kan motivera att hålla en organisation igång för att utföra alla arbetsmoment, som är förknippat med export.

För att kunna få god ekonomi är det också viktigt att man kan garantera en jämn och hög bergkvalitet till låga kostnader. Lagringskapaciteten bör motsvara halva exportvolymen för att få en jämn arbetsbeläggning på personal och utrustning över året, eftersom exporten som regel endast sker under perioden april–november.

4.2 Hantering av lermaterial

4.2.1 Bentonit

Bentonit används för tillverkning av block för buffert under slutförvarets driftskede och under avvecklingsskedet i alternativ B för tillverkning av block bestående av bentonit/bergkrossblandning (50/50). Varifrån materialet kommer att hämtas beror på en mängd faktorer som idag inte kan förutses. Volymerna och verksamhetens omfattning i tid innebär att både kvalitet och en jämn tillgång på material måste kunna säkerställas för en lång tid.

Under driftskedet antas ett behov av cirka 4 000 ton per år och under avvecklingsskedet uppgår behovet till cirka 60 000 ton per år vid val av avvecklingsalternativ B. Beräknade volymer bentonit som används under slutförvarsanläggningens olika skeden framgår av tabell 4-2. Verksamheten innebär att bentoniten lossas från fartyg antingen genom självlossare på fartyget (om fartyget är utrustat med detta) eller med skopa.

Bentoniten kan levereras antingen som grövre granulat eller som färdigbehandlad och mald fraktion där produktpriset ökar med förädlingsnivån. Exempelmaterialet Stockpile M6 från Wyoming i USA levereras i bulk med en kornfördelning 0–25 mm. I färdigbehandlad och mald form används varunamnet Volclay MX-80. Även andra kvaliteter från ett flertal andra platser kan komma ifråga.

Tabell 4-2. Beräknade bentonitvolymer.

Skede	Bentonit (ton)
Driftskede ~ 50 år	160 000 in
Avveckling B ~ 15 år	780 000 in

Långväga sjötransporter antas ske med fartyg som är större än 10 000 dwt. Transporter inom Europa antas ske med fartyg på cirka 10 000 dwt. Den importerade bentoniten lossas från fartyg i en ficka vid kaj och transporteras därefter på täckta transportband till intilliggande lagerbyggnader i hamnen för vidare lastbilstransport till slutförvarsanläggningen.

4.2.2 Lermaterial för återfyllning och förslutning

För tillverkning av återfyllningsblock antas lermaterial med lägre montmorillonithalt än motsvarande bentonit av typ MX-80 användas. Materialet antas komma från länder som t ex Indien (Asha 230), Tyskland (Friedlandlera) och Grekland (Milos). Även här förutsätts bulkleveranser antingen som grövre granulat eller mald fraktion ämnad för tillverkning av buffertblock.

För kontinuerlig förslutning av deponeringstunnlar med enbart lerblock och pellets beräknas behovet till cirka 50 000 ton lera per år. Beräknade volymer som ska hanteras under slutförvarsanläggningens olika skeden framgår av tabell 4-3.

Leran lastas på täckta lastbilar för transport till ett eventuellt slutförvar i Forsmark för efterföljande produktion av återfyllningsblock, pellets, bulk för återfyllning eller golvvajjningsmassor i deponeringstunnlarna och till block för förslutning av övriga utrymmen.

Tabell 4-3. Beräknade lervolymer.

Skede	Lera (ton)
Driftskede ~ 50 år	2 000 000 in
Avveckling A ~ 15 år	1 400 000 in

5 Byggskedet

5.1 Masshantering och masstransporter

Byggetapp 1 (2012–2016) omfattar utsprängning av cirka 190 000 m³ bergvolym motsvarande ett berguttag av 55 000 m³ per år (150 000 ton per år). Massorna består av ytberg och tunnelberg.

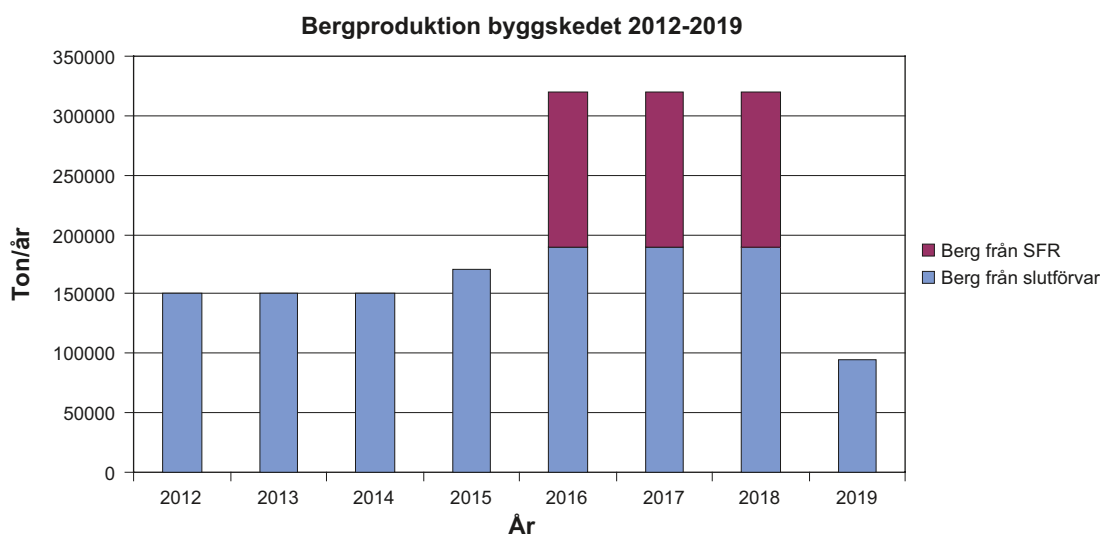
Byggetapp 2 (2016–2019) omfattar utsprängning av cirka 250 000 m³ motsvarande ett berguttag av 70 000 m³ per år (190 000 ton per år). Bergmassorna som produceras i byggetapp 2 är förkrossade i fraktion (0–150 mm) och lastas ut vid skipens utlastningsanläggning för vidare hantering via mellanlager.

Under byggetapp 2 förväntas också en utbyggnad av SFR bli aktuell. Utbyggnaden antas innebära en produktion av tunnelberg (0–500 mm) med uppskattningsvis 130 000 ton per år under 3 år. Se figur 5-1 och tabell 5-1.

Anläggningsarbetena genererar ett överskott av bergmassor som efter lämplig behandling kan användas för olika ändamål. Tunnelberg (0–500 mm) från byggskedets etapp 1 behöver förkrossas för att kunna användas i anläggningsverksamhet. Bergmassor som produceras under byggetapp 2 är redan förkrossade och kan till stora delar användas utan ytterligare förädlingssteg och har därigenom ett större ekonomiskt värde.

Tabell 5-1. Produktion och uppskattade masstransporter.

Typ av massor	Ton per år	Fordonsrörelser per dygn
Berg slutförvar byggetapp 1 tunnelberg 2015 (0–500 mm)	170 000	68
Berg slutförvar byggetapp 2 förkrossat berg 2018 (0–150 mm)	190 000	76
Berg SFR utbyggnad tunnelberg 2018 (0–500 mm)	130 000	52



Figur 5-1. Bergproduktion under byggskedet.

5.2 Arbetsresor och övrig trafik

Tabell 5-2 redovisar en bedömning av antal fordonsrörelser vid slutförvarsanläggningen under byggskedet.

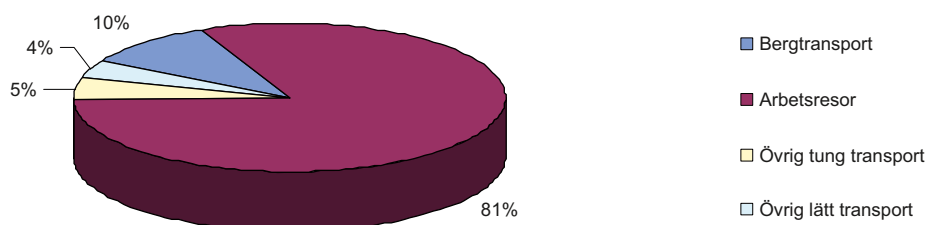
Under byggetapp 1 beräknas 81 % av det totalt alstrade transportarbetet utgöras av arbetsresor. Övriga transportslag och dess andelar framgår av tabell 5-2.

Under byggetapp 2 beräknas 82 % av det totalt alstrade transportarbetet utgöras av arbetsresor. Övriga transportslag och dess andelar framgår av figur 5-3.

Tabell 5-2. Arbetsresor och övrig trafik, fordonsrörelser per dygn för åren 2012–2018.

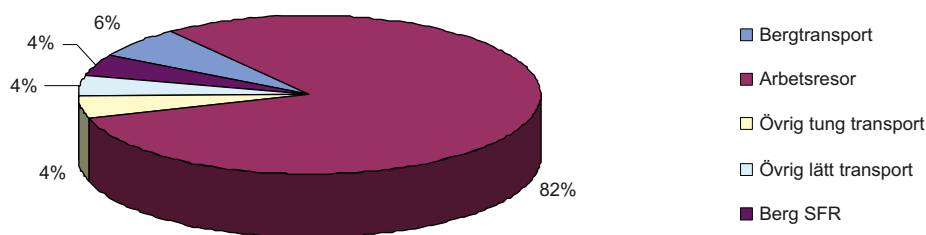
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
	Antal						
Arbetsresor personbil							
Entreprenörer	150	300	300	500	800	800	800
Beställarorganisation	40	80	80	120	120	120	120
Driftorganisation	0	10	10	20	80	160	240
Besökare, bil	40	40	60	80	80	80	80
Summa arbetsresor (tur och retur)	230	430	450	720	1 080	1 160	1 240
Summa fordonsrörelser arbetsresor, beläggning i bil 1,3	177	331	346	554	831	892	954
Övrig tung transport > 3,5 ton							
Byggmaterial	10	10	20	20	40	40	40
Avfall	2	2	4	4	4	4	4
Betong	4	4	4	4	4	4	4
Besökare, buss	–	2	4	4	4	4	4
Summa fordonsrörelser tung transport	16	18	32	32	52	52	52
Övrig lätt transport < 3,5 ton							
Service	10	10	20	20	40	40	40
Matvaror	–	–	6	6	10	10	10
Summa fordonsrörelser lätt transport	10	10	26	26	50	50	50
Summa fordonsrörelser per dygn	203	359	404	612	933	994	1 056

Fördelning av transportslag under byggetapp 1



Figur 5-2. Fördelning av arbetsresor, övrig trafik och masstransporter under byggetapp 1.

Fördelning av transportslag under byggetapp 2



Figur 5-3. Fördelning av arbetsresor, övrig trafik och masstransporter under byggetapp 2.

5.3 Transportalternativ för bergmassor

Målpunkterna för transporterna under byggskedet och användning av bergmassorna från bergtunnelarbetena beror till största delen på en framtida marknadssituation. I dagsläget bedöms masstransporter över 50 km inte vara transportekonomiskt motiverade. Massorna som produceras under byggetapp 1 utgörs av tunnelberg och kommer att kräva förkrossning i mobil anläggning. Masstransporterna under byggetapp 1 antas ske med dumpers mellan tunneldrivning och fram till en mobil krossanläggning.

Under byggetapp 2 förutsätts bergmassorna vara förkrossade till fraktion 0–150 mm vilket öppnar för en enklare avyttring på markanden. I tabell 5-3 redovisas möjliga hanteringsalternativ under byggskedet.

5.4 Trafikeffekter byggetapp 1

Bergmassorna antas i första hand transporteras på lastbil mot Östhammar för att sedan fördelas ut inom kommunen och regionen. Den lokala marknaden för bergmassor är begränsad i Östhammar. Bergmassorna från byggetapp 1 förutsätts till stor del kunna tillgodogöras inom kommunen. Utbygganden av slutförvarsanläggningen innebär även ett ökat behov av ballastmaterial för olika anläggningsarbeten (vägar, utfyllnader, asfalt m m).

Tabell 5-3. Möjliga hanteringsalternativ under byggskedet.

Transportväg	Byggetapp 1: Tunnelberg från slutförvarets utbyggnad av ramp och schakt	Byggetapp 2: Tunnelberg från SFR och förkrossat berg från slutförvar
Väg lokalt (inom 35 km)	Krossning på plats nära slutförvarsanläggningen för tillverkning av byggnadsmaterial för anläggningsändamål samt vidareförädling innan transport sker till andra avnämare nära Forsmark.	Krossning av tunnelberg från utbyggnad av SFR sker på plats. Förkrossat berg används för tillverkning av byggnadsmaterial för anläggningsändamål.
Väg regionalt (inom 50 km)	Transport på väg till Hargshamn samt Uppsala-Norrtäljeregionen.	Transport på väg till Hargshamn samt Uppsala-Norrtäljeregionen.
Fartyg – export	Mindre volymer lastas ut på pråm från Forsmarks hamn för enskilt projekt. Alternativt kan massorna transporteras på väg till Hargshamn för export.	Mindre volymer lastas ut på pråm från Forsmarks hamn för enskilt projekt. Massorna kan transporteras på väg till Hargshamn för export.

Bedömda trafikeffekter baseras på att i stort sett all tillkommande trafik fördelas mot Östhammar på väg 76 inom Östhammars kommun med störst effekt på sträckan mellan Forsmark och Östhammar. Vidare antas att ingen transport sker norrut på väg 76 mot Lövstabruk/Gävle eller mot Österbybruk via väg 290.

Tabell 5-4 samt figur 5-4 redovisas en sammanställning av prognostiserat trafikflöde samt bedömt fördelat tillskott av masstransporter samt övrig bygg- och persontrafik för de redovisade vägvagnsnitten. Figur 5-5 visar den procentuella fördelningen av trafiken.

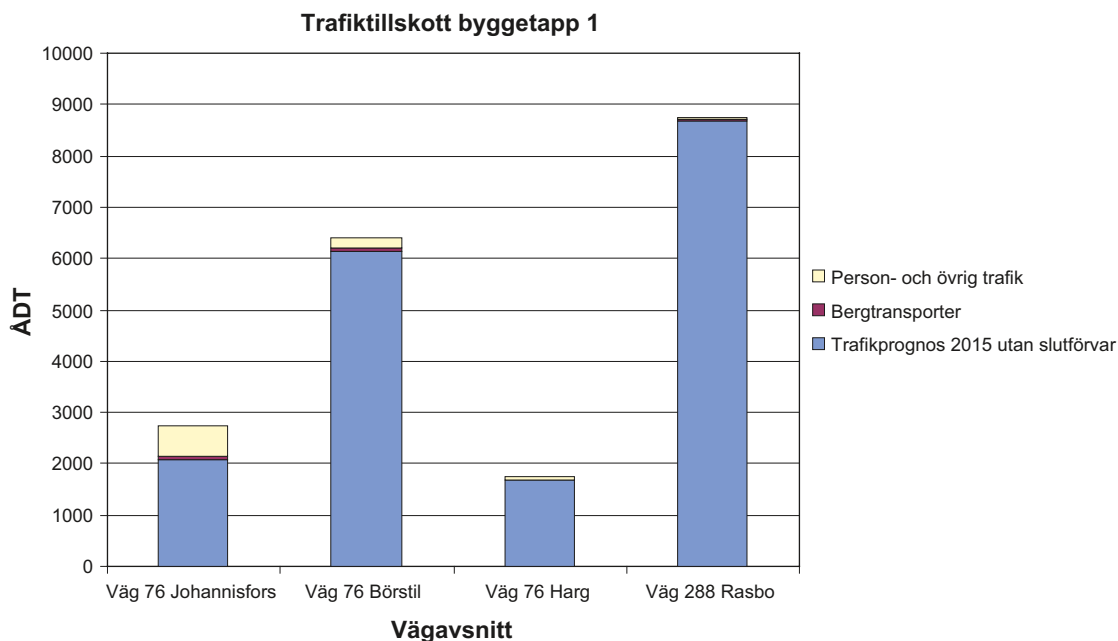
5.5 Trafikeffekter byggetapp 2

Bedömd trafikfördelning bygger även för byggetapp 2 på att största delen av tillkommande transportarbetet fördelas ut lokalt i Östhammars kommun.

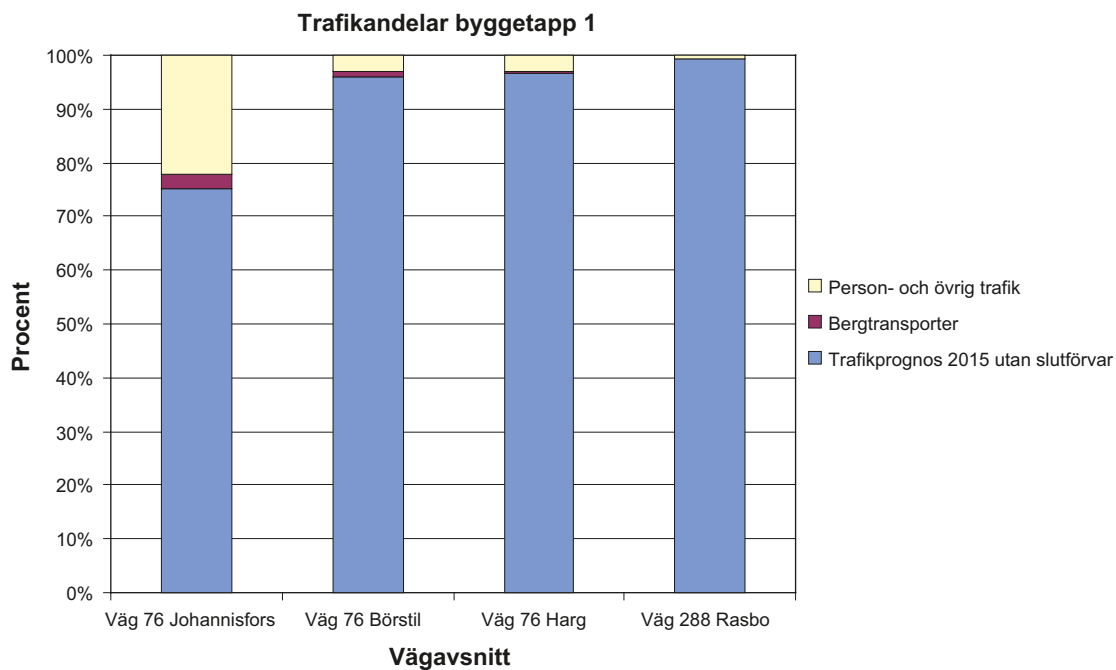
År 2018 antas även utbyggnad av SFR pågå parallellt med slutförvarets genomförande. Projektet innebär ytterligare masstransporter från arbetsområdet, utöver vad som alstras av slutförvarsanläggningen. I figur 5-6 och figur 5-7 redovisas trafikeffekter med en samtidig utbyggnad av SFR.

Tabell 5-4. Bedömda trafikflöden och tillskott på valda vägvagnsnitt under byggetapp 1.

Vägvagnsnitt	Trafikprognos 2015 utan slutförvar	Bergtransporter	Person- och övrig trafik	Ökning
Väg 76 Johannisfors	2 069	68	612	33 %
Väg 76 Börstil	6 139	50	200	4 %
Väg 76 Harg	1 686	10	50	4 %
Väg 288 Rasbo	8 687	10	50	1 %



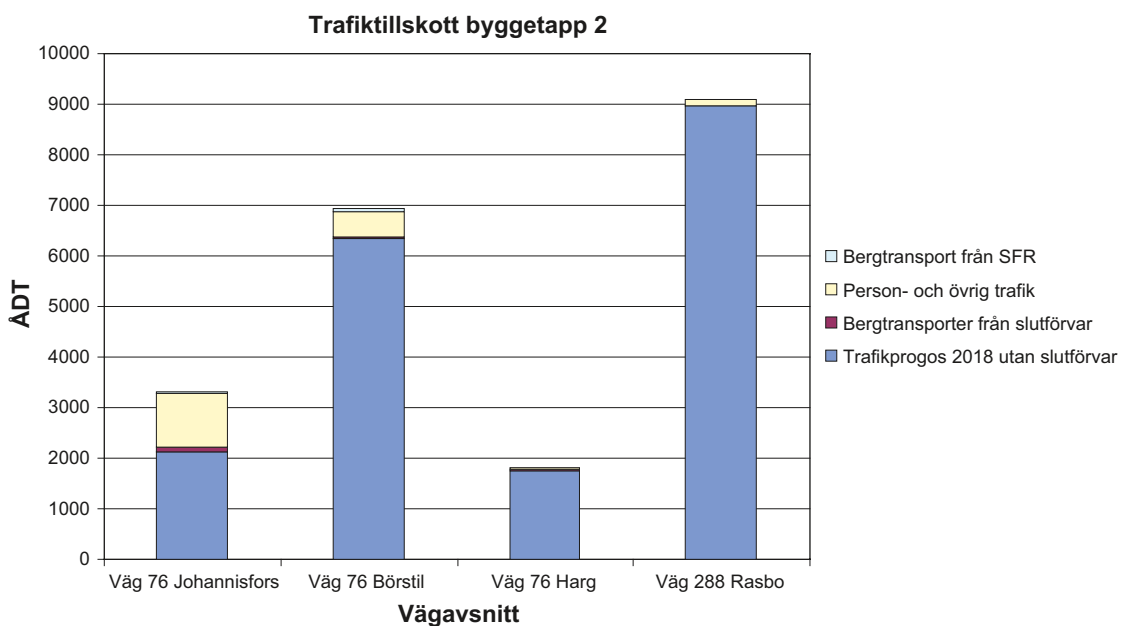
Figur 5-4. Bedömda trafikflöden och tillskott på valda vägvagnsnitt under byggetapp 1.



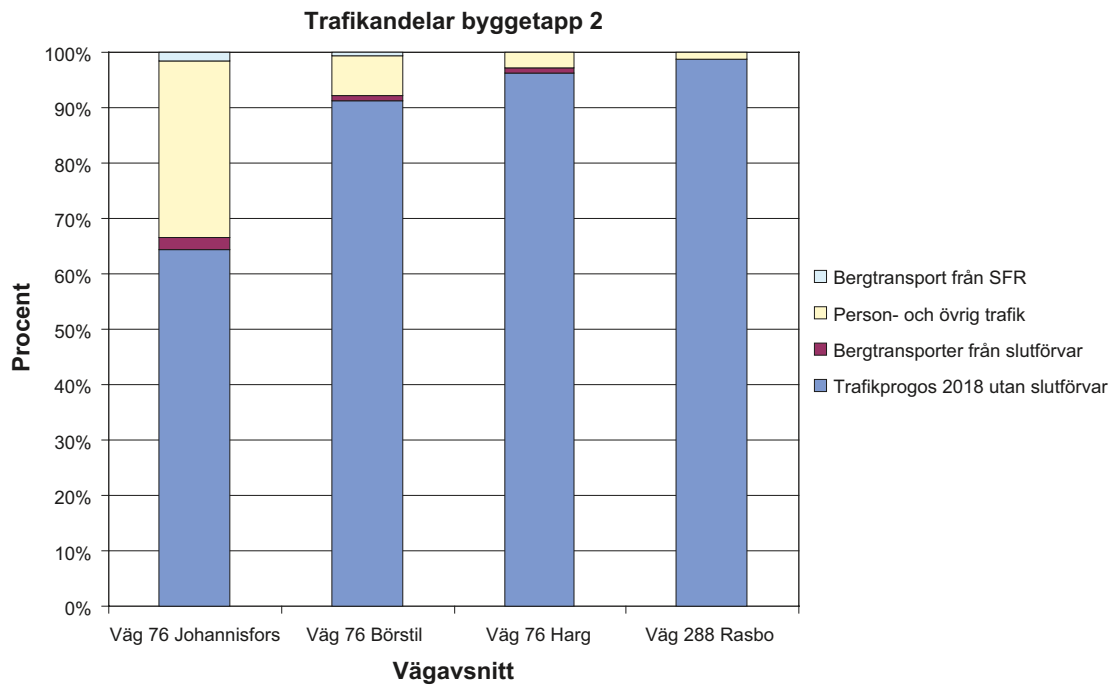
Figur 5-5. Trafikandelar på valda vägavsnitt under byggetapp 1.

Tabell 5-5. Bedömda trafikflöden och tillskott på valda vägavsnitt under byggetapp 2.

Vägavsnitt	Trafikprognos 2018 utan slutförvar	Bergtransport från slutförvar	Person- och övrig trafik	Bergtransport från SFR	Ökning
Väg 76 Johannisfors	2 136	76	1 056	52	55 %
Väg 76 Börstil	6 335	50	500	52	10 %
Väg 76 Harg	1 746	20	50	0	4 %
Väg 288 Rasbo	8 964	20	100	0	1 %



Figur 5-6. Bedömda trafikflöden och tillskott på valda vägavsnitt under byggetapp 2.



Figur 5-7. Trafikandelar på valda vägavsnitt under byggetapp 2.

6 Driftskedet

6.1 Masshantering och masstransporter

Under driftskedet produceras i genomsnitt cirka 100 000 ton bergmassor per år vilket med dagens förbrukning väl motsvarar kommunens behov av ballastmaterial. Förbrukningen av bentonit för buffert till slutförvaret förutsätts vara konstant under hela drifttiden och uppgår till 4 000 ton per år.

Deponeringsorternas volym antas till 80 % återfyllas med pressade block och till 20 % med pellets för avjämning av golv och fyllning av övre del av deponeringshål samt slits. Total uppskattad volym lera för återfyllning av 160 kapslar per år bedöms till cirka 50 000 ton per år. För tillverkning av bentonitbuffert, återfyllningsblock används bentonit och lera som importeras och landas i Hargshamns hamn för att sedan transporteras vidare på lastbil till slutförvarsanläggningen.

6.2 Arbetsresor och övrig trafik

Tabell 6-2 redovisar en bedömning av antal fordonsrörelser vid slutförvarsanläggningen och under driftskedet.

Tabell 6-1. Produktion och transportarbete.

Typ av massor	Ton per år	Fordonsrörelser per dygn
Bergmassor från tunneldrivning av slutförvar	95 000	38
Bentonit för förslutning av deponeringshål	4 000	2
Lera till återfyllning av deponeringstunnlar	50 000	20

Tabell 6-2. Arbetsresor och övrig trafik, fordonsrörelser per dygn.

Arbetsresor personbil	Antal
Driftsorganisation	500
Entreprenörer	50
Besökare, bil	120
Summa arbetsresor (tur och retur)	670
Summa fordonsrörelser arbetsresor, beläggning i bil 1,3	515
Övrig tung transport > 3,5 ton	
Byggmaterial	10
Avfall	2
Betong	2
Besökare, buss	4
Summa fordonsrörelser tung transport	18
Övrig lätt transport < 3,5 ton	
Service	10
Matvaror	6
Summa fordonsrörelser lätt transport	16
Summa fordonsrörelser per dygn	549

Under driftskedet beräknas 84 % av det totalt alstrade transportarbetet utgöras av arbetsresor. Övriga transportslag och dess andelar framgår av figur 6-1.

6.3 Transportalternativ för bergmassor och lermaterial

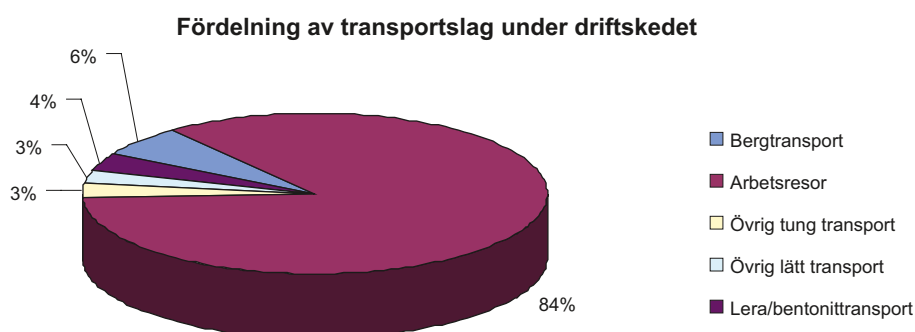
Målpunkterna för transporterna under driftskedet och användning av bergmassorna från bergarbetena beror ytterst på en framtida marknadssituation. Bergmassorna förutsätts transporteras på lastbil ut på det allmänna vägnätet. Under driftskedet kommer bergmassorna vara förkrossade till fraktion 0–150 mm vilket öppnar upp för en enklare avyttring.

6.4 Trafikeffekter driftskedet

Bedömd trafikfördelning bygger, liksom för byggskedet, på att största delen av tillkommande trafik alstras lokalt inom kommunen.

Tabell 6-3. Möjliga hanteringsalternativ under driftskedet.

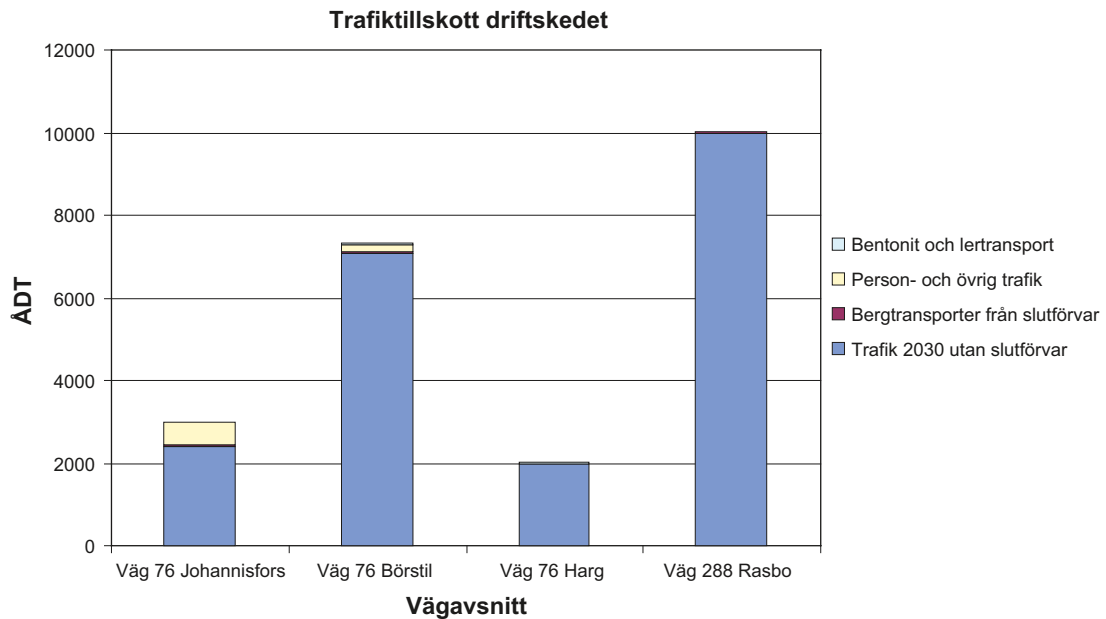
Transport	Krossade bergmassor	Bentonit	Återfyllnadslera
Väg lokalt (inom 35 km)	Lokal mellanlagring och direkt avyttring för anläggningsändamål nära Östhammar. Bergmassor från senare delen av driftskedet läggs upp i anslutning till slutförvarsanläggningen för senare tillverkning av återfyllnadsblock vid avveckling enligt alt. B.		
Väg regionalt (inom 50 km)	Bergmassor avyttras på marknaden i Östhammarregionen. Bergmassor transporteras till Hargshamn för export.	Bentonit transporteras från mottagningsanläggning i Hargshamn till slutförvarsanläggningen.	Lera transporteras på lastbil från mottagningsanläggning i Hargshamn till slutförvarsanläggningen.
Fartyg till/från Hargshamn	Export av berg eller uttransport till regional förbrukning.	Bentonit till hamnen på fartyg från täkter i Italien, Grekland, Indien etc.	Lera till hamnen med fartyg från täkter i Italien, Grekland, Indien etc.



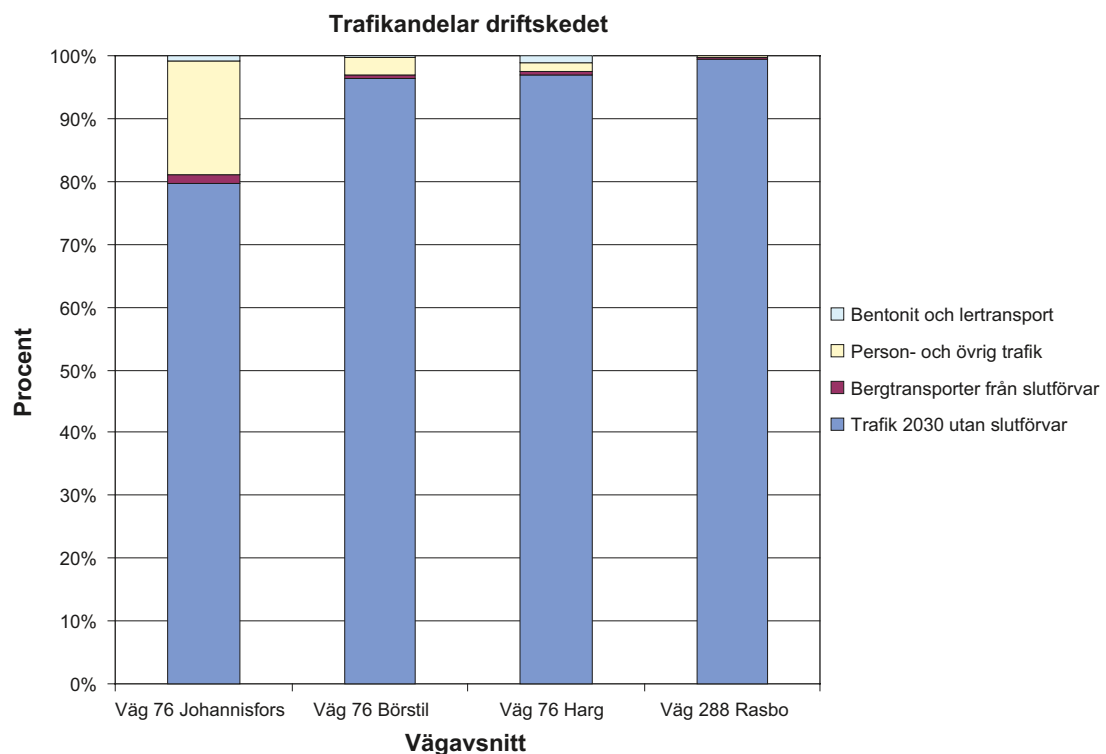
Figur 6-1. Fördelning av arbetsresor, övrig trafik och masstransporter under driftskedet.

Tabell 6-4. Bedömda trafikflöden och tillskott på valda vägavsnitt under driftskedet.

Vägavsnitt	Trafik 2030 utan slutförvar	Bergtransport från slutförvar	Person- och övrig trafik	Bentonit- och lertransport	Ökning
Väg 76 Johannisfors	2 385	38	549	22	26 %
Väg 76 Börstil	7 066	38	200	22	4 %
Väg 76 Harg	1 960	10	30	22	3 %
Väg 288 Rasbo	9 997	5	40	0	0 %



Figur 6-2. Bedömda trafikflöden och tillskott på valda vägavsnitt under driftskedet.



Figur 6-3. Trafikandelar på valda vägavsnitt under driftskedet.

7 Avvecklingskedet

7.1 Masshantering och masstransporter

Alternativ A: Återfyllning med lera

I detta fall antas att 80 % av volymen av de bergutrymmen som skall förslutas fylls med block och 20 % med pellets. Återfyllning av utrymmena sker under 10–15 år. Lermaterialet antas transporteras på väg från Hargshamn för tillverkning av återfyllningsblock och pellets vid slutförvarsanläggningen

Alternativ B: Återfyllning med block – 50 % bentonit, 50 % bergkross och pellets

Blocken antas utgöra 80 % av volymen och resterande del 20 % fylls med bentonitpellets. Återfyllningsblocken utgörs av en blandning av bentonitlera och bergkross. Lermaterialet (bentoniten) transporteras på väg från Hargshamn för tillverkning av återfyllningsblock och pellets vid slutförvarsanläggningen. Bergmassorna kan i princip hämtas från närområdet och utgörs av lagrat berg från slutförvarsanläggningens driftskede. Vid ett val av alternativ B tillkommer ett årligt behov av cirka 45 000 ton bergmassor för tillverkning av återfyllningsblock.

Tabell 7-1. Hantering av berg, lera och bentonit under avvecklingskedet.

Typ av massor	Ton per år	Fordonsrörelser per dygn
Lera Alt A	110 000	44
Bentonit Alt B	60 000	24
Bergmassor Alt B	45 000	–

7.2 Arbetsresor och övrig trafik

Tabell 7-2. Arbetsresor och övrig trafik, fordonsrörelser per dygn.

Arbetsresor personbil	Antal
Driftorganisation	200
Besökare, bil	40
Summa arbetsresor (tur och retur)	240
Summa fordonsrörelser arbetsresor, beläggning i bil 1,3.	185
Övrig tung transport > 3,5 ton	
Rivningsavfall	20
Besökare, buss	2
Summa fordonsrörelser tung transport	22
Övrig lätt transport < 3,5 ton	
Service	10
Matvaror	2
Summa fordonsrörelser lätt transport	12
Summa fordonsrörelser per dygn	219

I alternativ A beräknas 70 % av det totalt alstrade transportarbetet utgöras av arbetsresor. Övriga transportslag och dess andelar framgår av figur 7-1.

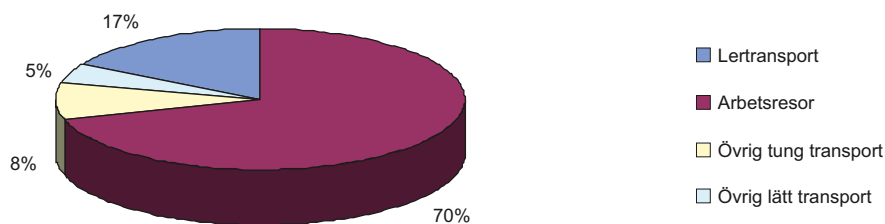
I alternativ B krävs krossat berg som antas levereras från upplag eller täkt i närheten av slutförvarsanläggningen. I likhet med de tidigare skedena dominerar arbetsresorna och utgör i alternativ B 76 % av de alstrade fordonströrelserna.

7.3 Transportalternativ för bergmassor och lermaterial

Tabell 7-3. Möjliga hanteringsalternativ under avvecklingskedet.

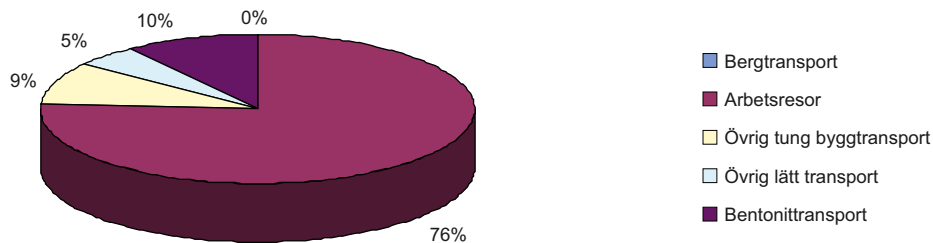
Transportväg	Återfyllnadslera (alt A)	Krossade bergmassor (alt B)	Bentonit (alt B)
Väg lokalt (inom 35 km)		Bergmassor hämtas från lokalt upplag/täkt nära slutförvarsanläggningen och kan även utgöras av bergmassor som lagrats för förslutningen under senare delen av driftskedet.	
Väg regionalt (inom 50 km)	Lera transporteras på väg 76 från Hargshamn.	Bergmassor tas från täkter eller upplag i regionen.	Bentonit transporteras på väg 76 från Hargshamn.
Fartyg till/från Hargshamn	Lera fraktas på fartyg från täkter i Italien, Grekland, Indien etc.		Bentonit fraktas på fartyg från täkter från Italien, Grekland, Indien etc.

Fördelning av transportslag under avvecklingskedet alt A



Figur 7-1. Fördelning av arbetsresor, övrig trafik och masstransporter år alt A.

Fördelning av transportslag under avvecklingskedet alt B



Figur 7-2. Fördelning av arbetsresor, övrig trafik och masstransporter alt B.

7.4 Trafikeffekter avvecklingskedet

Underlag saknas för bedömning av trafikeffekter från en slutförvarsanläggning under avvecklingskedet. Tidsperspektivet ligger så långt fram att det både saknas trafikprognoser och underlag om vilka transportlösningar som är tillgängliga.

I likhet med scenarion antas att största delen av tillkommande trafik från avvecklingen av slutförvaret alstras lokalt samt att arbetsresorna dominerar.

Samtliga bergmassor och bentonit/lera under avvecklingsfasen antas transporteras på vägnätet till ett slutförvar i Forsmark. Bentonit och lermaterial tas emot i Hargshamn och fraktas därifrån på vägnätet på lastbil.

8 Samlad bedömning

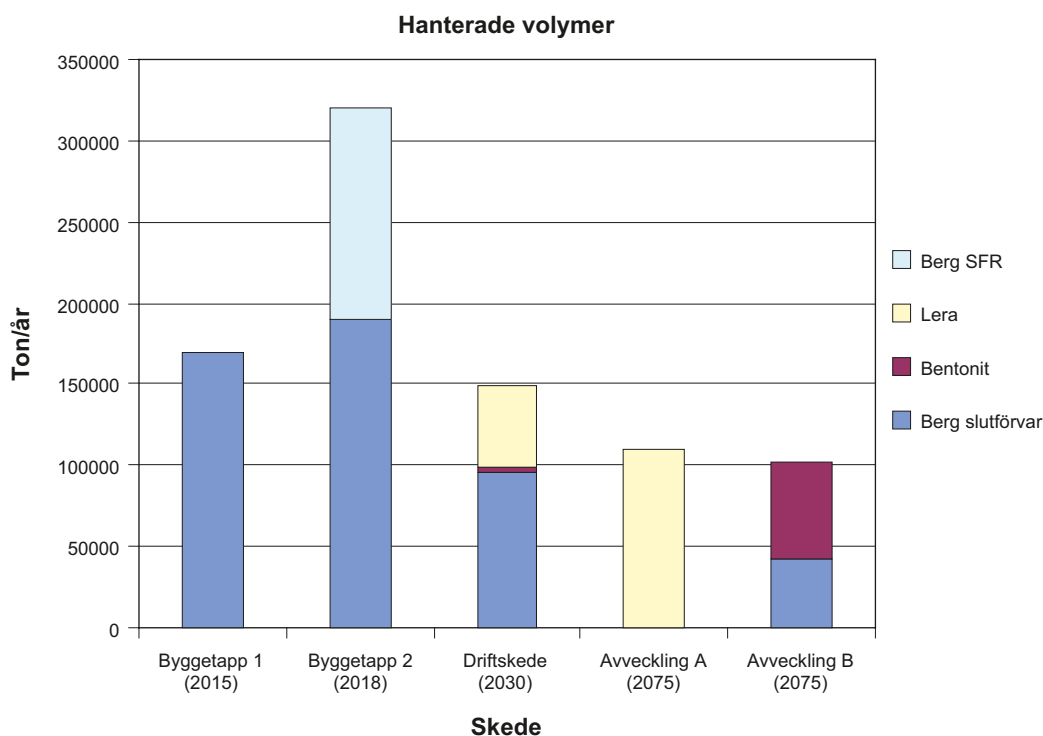
8.1 Masshantering och marknad

Vid byggande och drift av slutförvarsanläggningen alstras överskott av bergmassor motsvarande produktionen vid en mindre till medelstor bergtäkt. Överskottet bedöms generellt inte vara av sådan omfattning att det kan anses innebära svårigheter att hitta avsättning för bergmassorna inom kommunen eller regionen. Massorna kan dock komma att lagras under kortare eller längre tid innan användning.

Marknaden för ballastprodukter i Östhammars kommun, uppskattas i dagsläget till cirka 100 000 ton per år. Sannolikt ökar behovet av ballastmaterial vid en lokalisering av ett slutförvar i Forsmark för bostadsbyggande och ny infrastruktur i kommunen vilket gör att bergmassorna till största delen bör kunna tillvaratas för anläggningsändamål inom kommunen. Idéer om användningsområden som framförts lokalt inkluderar vägförbättringar, en hamnpir i Öregrund samt en skidbacke för barn men även andra projekt kan aktualiseras i framtiden. Huvudalternativet för de bergmassor SKB inte kan tillgodogöra sig, bör vara att de avyttras på den öppna marknaden.

Utredningen har därför antagit att bergmassorna inte kommer att fraktas på lastbil särskilt långa sträckor, främst beroende på ökande kostnader för masstransporter samt på ett ökat behov av ballast till byggnadsmaterial för bostäder, vägar m m om ett slutförvar byggs. Bedömningen är därför att huvuddelen av transportererna är lokala och sker inom 35 km från Forsmark samt att endast marginella delar av masstransporterna överstiger 50 km.

Vad gäller transporter av lermaterial under slutförvarsanläggningens drift- och avvecklings-skeden förutsätts lastbilstransporter från Hargshamn. Inga andra alternativ har i dagsläget bedömts vara realistiska.



Figur 8-1. Hanterade volymer under slutförvarsanläggningens olika skeden.

8.2 Hamnar

Vid ett framtida slutförvar i Forsmark har förutsättningarna för utökad hamnverksamhet för slutförvarets behov tagits fram, där hamnen i hamnen i Forsmark och Hargshamn studerats. Tabell 8-1 beskriver förutsättningarna vid respektive hamn.

Hargshamn hamn har goda förutsättningar för utlastning av berg då samtliga gemensamma förutsättningar för en fungerande hamn för godstransport enligt kapitel 3.5 ovan är uppfyllda. Bergutlastning sker idag och erfarenhet finns även av malmexport. Dessutom är förutsättningarna för inlastning och lagring av importerad bentonit och lera goda.

En export av berg från Forsmarks hamn skulle teoretiskt kunna omfatta 150–190 000 ton per år i byggskedet (7 år) och därefter cirka 95 000 ton per år i driftskedet. Utbyggnaden av SFR kan innebära ytterligare cirka 130 000 ton per år under tre år. Importen av bentonit och lera uppgår till 4 000 ton per år respektive 50 000 ton per år i driftskedet. Med de relativt små årsvolymerna berg, som är aktuella för slutförvarsprojektet, bedöms det mest lämpligt att fortlöpande under bygg- och driftfasen söka bästa avsättning för berget på den lokala marknaden eller för export utnyttja en befintlig hamn, där kostnadskrävande investeringar redan är gjorda. Om den lokala marknaden inte kan ta emot överskottet av berg och/eller om en exporthamn ligger på för stort avstånd från slutförvarsanläggningen återstår att lagra delar av bergöverskottet på planerat bergupplag i anslutning till slutförvarets driftområde.

En regelmässig utlastning av berg för export och eller mottagning av bentonit/lera i Forsmarks hamn bedöms inte vara ett realistiskt scenario med hänsyn till avsaknad av lastnings- och lossningsanläggningar, farledsbegränsning, brist på ytor, kajer och hamnplaner och troliga

Tabell 8-1. Förutsättningar vid Forsmarks respektive Hargshamns hamn.

	Forsmark	Hargshamn
Ägare	Forsmarks Kraftgrupp AB	Östhammars kommun Hargs Egendom AB, MLT AB
Hamnorganisation	Saknas	Finns
Tillåten fartygsstorlek i farled till hamndel	D = 5,5 m	D = 8,5 m L = 185 m B = 28 m Cirka 15 000 dwt ¹
Hamndjup vid kajläge vid medelvatten	D = 6 m	D = 12,3 m
Kaj	L = 55 m	L = 100 m ²
Hamnplan	< 2 500 m ²	Cirka 150 000 m ²
Lagerutrymme för berg inom hamnområdet	Mycket begränsat	Finns. Idag krossas cirka 150 000 ton per år
Utlastningsanordningar för berg	Saknas	Finns. Idag sker en utlastning av cirka 50 000 ton per år
Lagerutrymme för bentonit och lera	Saknas	Planeras ³
Miljöpåverkan av damning och buller vid lagring och hantering av bergmassor, bentonit och lera	Befintligt kontor påverkas samt luftintag till SFR (Slutförvar för radioaktivt driftavfall)	Begränsad påverkan, då hamnen redan är en torrbulkhamn med liknande hantering
Konkurrerande verksamhet	Hantering av kärnbränsle och mellan-lågaktivt avfall	Samordning med annan bulkhantering bedöms möjlig
Utbyggnadstillstånd	Behöver prövas	Finns
Verksamhetstillstånd	Behöver prövas	Finns

1) Utredning att utöka farleden pågår primärt för malmexport från Dannemora gruvor. Farledsutökning för fartyg med L = 230 m, B = 33 m och D = 10,5 m.

2) Befintlig kaj kan behöva förlängas cirka 100 m om import av bentonit o lera blir aktuell.

3) Lagerutrymmen för bentonit o lera behöver byggas och plats för dessa finns.

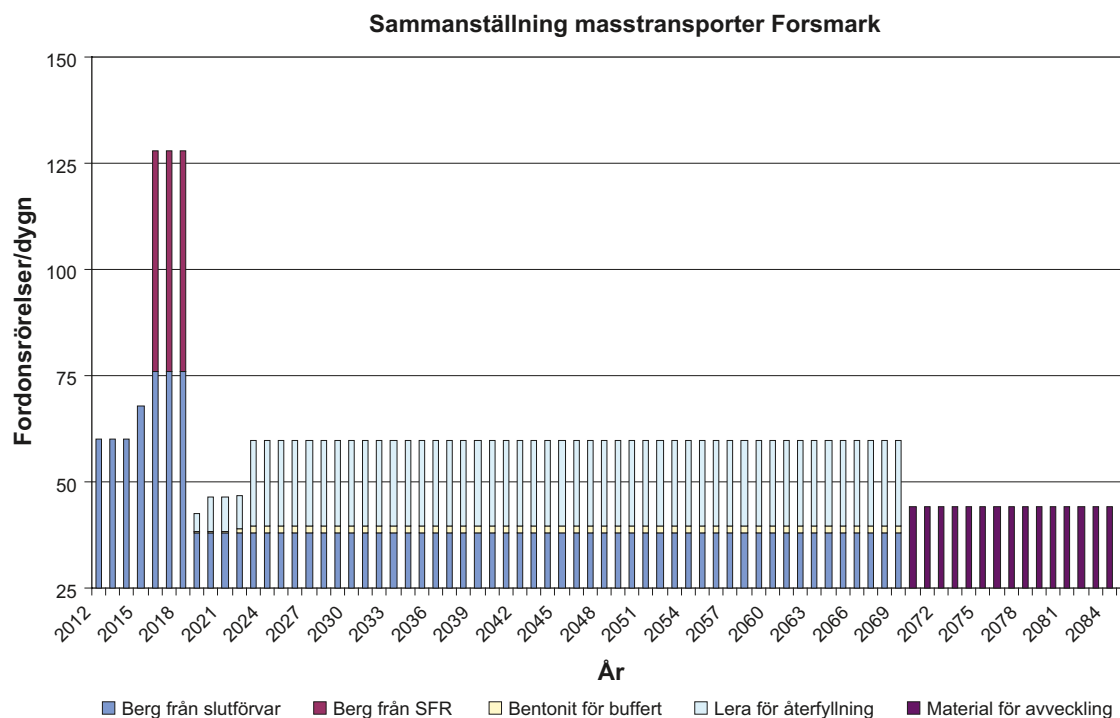
buller- och damningsproblem. Forsmarks hamn har dock förutsättningar för utlastning i mindre skala av oförädlad berg på pråmar för utfyllnad av hamnområden eller uppbyggnad av vågbrytare och strandskoningar inom skärgårdsområdet i Stockholms och Uppsala län.

8.3 Trafikarbete och effekter

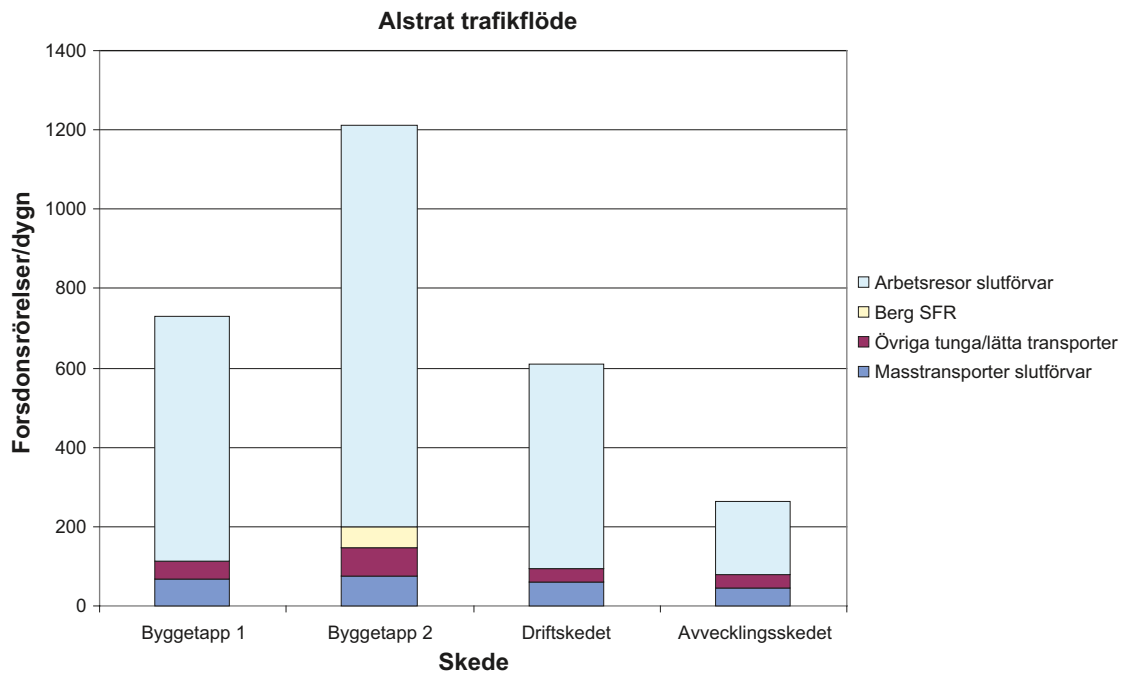
Transporterna av både material och personal till och från en framtida slutförvarsanläggning har i huvudsak antagits ske inom kommunen mellan Forsmark och Östhammar. Inga transporter har antagits ske norrut från Forsmark på väg 76. Utredningen visar att, med dessa konservativa antaganden, kommer trafikökningen att bli störst på väg 76 mellan Forsmark och Östhammar. Många entreprenörer bor dock nära anläggningen i camping, intill byggarbetsplatsen, eller på annat sätt i närområdet i likhet med vad som sker idag när kärnkraftsblockens revisioner genomförs. Trafikeffekterna på väg 76 vid Johannisfors blir därför sannolikt överskattade eftersom en del av arbetsresorna sannolikt kan komma att ske norrut samt att en del av entreprenörernas arbetsresor blir mindre än vad som antagits. Trafikökningen på väg 76 under slutförvarets olika skeden speglar sannolikt ett worst case scenario.

Trafiktillskottet från slutförvars- och inkapslingsanläggningen blir försumbart längs väg 288. Trafikökningen från verksamheterna är störst under byggetapp 2 då den sammanlagda trafiken på sträckan mellan Forsmark och Östhammar (Börstil) teoretiskt sett kan komma att öka med över 50 % varav huvuddelen, cirka 85 %, kan utgöras av arbetsresor.

I trafikberäkningarna redovisas transportarbetet med en samtidig första etapputbyggnad av SFR vad avser effekter av masshantering. En andra etapputbyggnad av SFR kan också bli aktuell men har ej medtagits i denna utredning. I figur 8-2 redovisas beräknad omfattning av masstransporter under slutförvarets hela livslängd. I figur 8-3 redovisas relationen mellan olika typer av alstrade transporter under de olika skedena. För avvecklingsskedet redovisas transporterna för alternativ A då detta alternativ alstrar fler masstransporter än alternativ B (konservativt antagande).



Figur 8-2. Sammanställning masstransporter för berg/leror i Forsmark under slutförvarsanläggningens olika skeden inklusive SFR:s utbyggnad.



Figur 8-3. Alstrat fordonsflöde under slutförvarets olika skeden för åren 2015, 2018, 2030 och 2075, inklusive en utbyggnad av SFR.

De åtgärder på vägnäten som Vägverket planerar längs väg 288 för att förbättra trafiksäkerheten och framkomligheten kommer med stor sannolikhet att genomföras. De uppgifter som finns idag tyder på att sträckan mellan Uppsala och Alunda bör ha byggts om till mötesfrihet (2+1) år 2015 vilket kan underlätta pendling mellan Östhammar och Uppsala. I dagsläget finns inga fastställda arbetsplaner eller andra pågående utredningsarbeten för åtgärder på väg 76 mellan Östhammar och Forsmark eller väg 290 Forsmark-Österbybruk som kan påverka val av transportvägar.

Referenser

Fors P, Lange F, 2007. Förstudie. Mottagningsanläggning för bentonit och lera i Hargshamn, SKB R-07-22, Svensk Kärnbränslehantering AB.

Sandberg M, Stavbom T, Björne S, 2005. Nulägesanalys av Östhammars kommun. SKB R-05-16, Svensk Kärnbränslehantering AB.

SKB, 2006. Preliminär anläggningsbeskrivning – layout D. delområde Forsmark. SKB R-06-33, Svensk Kärnbränslehantering AB.

SGU, 2006. Grus sand och krossberg, Produktion och tillgångar 2005. SGU per Publ 2006:3, Sveriges Geologiska Undersökning.

SIKA, 2007a. Inrikes och utrikes trafik med svenska lastbilar, år 2006. Statens Institut för kommunikationsanalys, SIKA 2007:12.

SIKA, 2007b. Infrastrukturplanering som en del av transportpolitiken. Statens Institut för kommunikationsanalys, SIKA 2007:4.

Vägverket, 2005. Förstudie Hov-Gimo – Samrådshandling. Vägverket Region Mälardalen.

Vägverket, 2006. Arbetsplan väg 288 – Jälla-Hov. Vägverket Region Mälardalen.

Vägverket, 2007. Vägverkets samhällsekonomiska kalkylvärden, Vägverket Publikation 2006:127.

Trafikunderlag

Tabell B1-1. Uppräkningsfaktorer av trafikflöden för några valda scenarioår. Uppräkningen är utförd av SKB och baserad på underlag från VV Publ 2006:127.

År	Uppsala län	
	personbilar	lastbilar
2015	1,09	1,25
2018	1,12	1,34
2030	1,24	1,59

Tabell B1-2. Uppräknade trafikflöden (ÅDT total) på valda vägvagnitt och valda scenarioår.

År	(1)Johannisfors (76)		(2)Börstil (76)		(3)Harg (76)		(4)Rasbo (288)	
	Personbil	ÅDT tung	Personbil	ÅDT tung	Personbil	ÅDT tung	Personbil	ÅDT tung
2006	1 680	190	5 070	490	1 260	250	7 190	680
2015	1 831	238	5 526	613	1 373	313	7 837	850
2018	1 882	255	5 678	657	1 411	335	8 053	911
2030	2 083	302	6 287	779	1 562	398	8 916	1 081

Interna transporter

Tabell B2-1. Installerade effekter, körsträckor, gångtid för arbetsmaskiner. För byggskedet resp avvecklingsskedet anges total körsträcka samt total gångtid. Uppgifterna för driftskedet avser körsträcka samt gångtid per år.

	Installerad effekt (kw/st)	Total körsträcka (km)	Gångtid (tim)	Anmärkning
Byggskedet				
Skogsavverkningsmaskin	100		40	Antagen bränsleförbrukning: 10 l/tim.
Schaktmaskin	125		600	18 l/tim.
Grävmaskin	100		5 100	12 l/tim.
Traktorgrävare	100		400	10 l/tim.
Hjullastare	100		15 450	10 l/tim.
Dumper, 10 m ³	200	43 863	400	20 l/tim.
Vibrovält	25		1 050	3 l/tim.
Skylift	30		5 800	2 l/tim.
Servicefordon	100	59 680	11 600	3 l/tim.
Mobil kross	200		300	25 l/tim. alternativt eldriven.
Mobilkran	200		12 600	14 l/tim.
Gaffeltruck	100		1 000	7 l/tim.
Betongbil, 5 m ³	200	43 277		15 l/tim.
Betongpump	25		900	2 l/tim.
Dumper, 20 m ³	350	145 516		30 l/tim.
Skrotmaskin	75		3 600	10 l/tim.
Sprängmedelstransport	200	11 660		15 l/tim.
Lastbil, 10 m ³	200	38 054		20 l/tim.
Fordon, asfaltbeläggning	200	572		20 l/tim.
Driftskedet				
Dumper, 20 m ³	350	10 364		Antagen bränsleförbrukning: 30 l/tim.
Sprängmedelstransporter	200	3 814		15 l/tim.
Skrotningsmaskin	75		594	10 l/tim.
Grävmaskin	100		1 114	12 l/tim.
Skylift	30		2 960	2 l/tim.
Betongbil, 5 m ³	200	3 398		15 l/tim.
Lastbil, 10 m ³	200	16 130		20 l/tim.
Frontlastare	100		308	12 l/tim.
Vibrovält	25		308	3 l/tim.
Servicefordon, persontransporter	75	15 120		2 l/tim.
Servicefordon, godstransporter	100	87 120		3 l/tim.
Transport, bentonitblock	200	4 096		20 l/tim.
Deponeringsfordon kapsel	200	448		40 l/tim.
Gaffeltruck	100		2 279	7 l/tim.
Dragbil containrar återfyllningsmassor	200	9 144		15 l/tim.
Betongpump	25		54	2 l/tim.
Tungtransport kapsel	370–450	1 600		60 l/tim.

	Installerad effekt (kw/st)	Total körsträcka (km)	Gångtid (tim)	Anmärkning
Avvecklingskedet				
Lastbil, 10 m ³	200	149 841		Antagen bränsleförbrukning: 20 l/tim.
Dragfordon, containrar med återfyllningsmassa	200	248 594		15 l/tim.
Gaffeltruck	100		23 060	7 l/tim.
Grävmaskin	100		62 044	12 l/tim.
Skylift	30		969	2 l/tim.
Hjullastare	100		51 685	10 l/tim.
Servicefordon	100	865 816		3 l/tim.
Mobilkran	200		1 200	14 l/tim.
Schaktmaskin	100		300	18 l/tim.

Kostnad för hamnutbyggnad m m

Investeringar för att bygga ut infrastrukturen i en hamn kan vara kostnadskrävande, speciellt om det behövs ökat hamndjup i farled och hamnbassäng samt nya kajplatser och hamnplan för att betjäna ankommande och avgående fartyg.

Kostnaden för att bygga en 150 m lång kajplats med hamnplan i en befintlig hamn inkluderat hanteringsutrustning för att exportera bergmassor och/eller för att importera lera och bentonit kan vara kring 150 Mkr. Om hamnbassängen behöver fördjupas ett par meter och skyddas med vågbrytare tillkommer kostnader på cirka 100 Mkr.

Nedan redovisas ett beräkningsexempel med prisnivå 2007:

Hamnbassäng fördjupas 2 m på en yta av 40 000 m ² antaget 10 % bergschakt	20 Mkr
150 m kaj med yta 3 000 m ²	80 Mkr
Hamnplan med anslutningsvägar med total yta 40 000 m ²	40 Mkr
Vågbrytare, L = 500 m med antagen muddring 30 000 m ³ , utfyllnadsvoly m 150 000 m ³ , erosionskydd 10 000 m ²	60 Mkr
Utlastningsanordningar med matarfickor, 1 km bandtransportörer och skeppsutlastare	25 Mkr
Diverse och oförutsett	25 Mkr
TOTALT	250 Mkr

Med en antagen avskrivningstid på 40 år och 4 % real kalkylränta blir avskrivningen av hamnanläggningen 12,6 Mkr/år. Kostnader för drift och underhåll av hamnen tillkommer.

Om farleden inte är tillräckligt bred och djup blir kostnaden ännu högre. Denna kostnad kan variera inom ett stort spann beroende på farledens längd, aktuella djupförhållanden, våg- och strömförhållanden samt kraven på farledsbredd ur nautisk synpunkt.

Kostnaden för att bygga nya hamnanläggningar bör ställas mot transportkostnaden för godset från befintliga hamnar, som uppfyller erforderliga krav på tillgänglighet och service. Kostnaden för utökad lastbilstransport för att utnyttja en befintlig hamnanläggning har i nedanstående exempel grovt jämförts med att bygga ut för en ny hamnanläggning i anslutning till slutförvarsanläggningen.

Om man antar en timkostnad för lastbil på 1 200:-/tim och 25 tons lastförmåga och att den har en medelhastighet på 48 km/tim blir transportkostnaden 1 kr/tonkm. Antag vidare att godset behöver transporteras 50 km längre per lastbilsvända från befintlig hamn jämfört med transport via en ny hamn närmare slutförvarsanläggningen.

Med dessa antaganden kan beräknas hur stor godsvoly m, som kan transporteras den längre sträckan, jämfört med avskrivningskostnaden på 12,6 Mkr/år för en nyinvestering på 250 Mkr. Godsvoly men blir 252 000 ton per år.

Den totala mängden berg, som teoretiskt skulle kunna exporteras ut via Forsmarks hamn är 150–190 000 ton per år i byggskedet (7 år) och därefter cirka 95 000 ton per år i driftskedet. Utbyggnaden av SFR kan innebära ytterligare cirka 130 000 ton per år under tre år. Importen av bentonit och lera är 4 000 ton per år respektive 50 000 ton per år i driftskedet.

Den årliga godsmängden är alltför liten för att motivera större nyinvesteringar i hamnanläggningar. Kostnadsbesparingen för kortare transporter räcker inte ens till att täcka kostnaden för avskrivning än mindre kostnader för drift och underhåll av hamnen.

Investeringar i en hamn och hanteringsutrustning för ballastexport behöver tas innan det finns avtal om intäkter, som kan betala investeringen samt drift- och underhållskostnader. De långa tidsperspektiven innebär svårigheter att förutse marknads- och konkurrenssituationen för ballastexport.

Med de relativt små årsvolymerna berg, som är aktuella för slutförvarsprojektet, bedöms det mest lämpligt att fortlöpande under bygg- och driftfasen söka bästa avsättning för berget på den lokala marknaden eller för export utnyttja en befintlig hamn, där kostnadskrävande investeringar finns gjorda. Om den lokala marknaden inte kan ta emot överskottet av berg och/eller om denna hamn ligger på för stort avstånd från slutförvarsanläggningen återstår att hitta en lämplig upplagsplats för bergöverskottet.

Lagkrav

För att få bygga en inkapslingsanläggning och ett slutförvar krävs tillstånd enligt KTL kärntekniklagen och miljöbalken (MB). Därutöver krävs även en gällande detaljplan som medger verksamheten.

Vägar och järnvägar

Byggande av allmänna vägar samt spår och järnvägar regleras i väglagen (1971:948) respektive Lag (1995:1649) om byggande av järnväg. I respektive lagstiftning framgår att byggande av infrastruktur skall föregås av att förstudie, väg- respektive järnvägsutredning samt arbetsplan för väg respektive järnväg upprättas.

Väg- och järnvägsplaneringen skall i förstudien beakta den s k fyrstegsprincipen. Detta innebär att projektet stegvis analyserar olika möjliga åtgärder för att optimera transportsätt/lösningar. I väg- och järnvägutredningen redovisas mer noggrant de alternativ som förstudien beslutat skall utredas. Under arbets- respektive järnvägsplaneskedet bestäms vägens tekniska detaljutformning för det alternativ som beslutat om efter utförd väg- eller järnvägsutredning.

En arbets- och järnvägsplan måste även stämma överens med gällande detaljplaner och fastställs av Vägverket respektive Banverket som ger rätt att uppföra väg och järnvägsanläggningar. Efter att arbetsplan eller järnvägsplan vunnit laga kraft kan anläggningen byggas. Bygghandling för upphandling av entreprenör tas fram

Väglagen och Lagen om byggande av järnväg är intimt sammankopplade till Miljöbalken. Bland annat skall miljökonsekvensbeskrivning (MKB) upprättas och godkännas.

Hamnar

Hamnar, lastnings- eller lossningskajer som medger trafik med fartyg med en bruttodräktighet av minst 1 350 ton betraktas som miljöfarlig verksamhet och omfattas av tillstånd enligt miljöbalken kapitel 9 vilket innebär krav på samråd och upprättande av miljökonsekvensbeskrivning.

Om-, nybyggnad av kajer, pirar, erosionsskydd och farleder omfattas av tillstånds- eller anmälningspliktiga verksamheter enligt miljöbalken kapitel 11 vattenverksamhet. Även utrivning av dessa anläggningar kan vara vattenverksamhet.

Tillståndsprövningen för vattenverksamhet enligt kapitel 11 i miljöbalken innebär krav på samråd och miljökonsekvensbeskrivning.

I samband med byggande i vatten uppstår överskottsmassor s k muddermassor. Kan massorna inte återanvändas klassas dessa som avfall och deponeras vanligen på land eller i vatten. Deponering i vattenområde kräver dispens från miljöbalken kapitel 15 om förbud mot dumpning.

Masshantering

Uppläggning av fast avfall eller något annat fast ämne på ett sätt som kan förorena mark, vattenområde eller grundvatten och där föroreningsrisken inte bedöms som ringa är tillståndspliktigt (bilagan till förordningen om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd, punkt 90.007-1). Länsstyrelsen är tillståndsmyndighet.

I de fall föroreningsrisken bedöms som ringa vid sådan uppläggning föreligger endast anmälningsplikt till kommunen (90.140C/90.280C i bilagan). Grus- och bergmassor är i regel sådana att uppläggning av dessa inte är tillståndspliktiga enligt 9 kapitel MB, men däremot oftast anmälningspliktiga.

Anläggning för tillfällig mellanlagring av massor som utgör avfall kräver i vissa fall tillstånd av Länsstyrelsen eller anmälan till kommun enligt 9 kapitel 6 § MB och 5 § resp 21 § förordningen (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd (90.30B i bilagan).

Enligt 21 § förordningen om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd (10.50C i bilagan) krävs anmälan till vederbörande kommunala nämnd för att anlägga berg- eller gruskrossverk eller sorteringsverk för sten eller morän om verksamheten inte omfattas av prövning enligt miljöbalken.

Hantering av bentonit och leror i hamnområde utgör i sig ingen miljöfarlig verksamhet som kräver särskild tillståndsprövning enligt gällande förordning om miljöfarlig verksamhet (1998:899).

Transporter

I miljöbalken finns möjlighet att ta med en verksamhets externa transporter i MKB och tillståndsprövningar. I många fall utgör transporter en stor del av verksamhetens hälso- och miljöpåverkan. I ett flertal tillståndsbeslut som rört olika verksamheter har villkor ställts på transporter till och från verksamheten.

Transporter kan komma att vägas in i tillståndsprövningen och villkor kan ställas i det fall:

- att företaget har rådighet över transporterna,
- att det avser verksamhetens närområde,
- att de utgör ett väsentligt bidrag till störningarna från trafiken.