

NACKA KOMMUN
BYGGLOVENHETEN

2014 -11- 25

132014-1610

Trafikstyrning

Henriksdalsverket

AH-EA-ADDB-007.docx

BYGGLOVHANDLING

Patrik Hillblom	2014-11-19	Sweco		[Revisionsd atum]	[Revisi onsbete ckning]
Upprättad av	Datum	Företag	Granskad av	Rev.datum	Rev.nr

Innehållsförteckning

1	Inledning och syfte.....	3
2	Förutsättningar	4
2.1	Henriksdal	4
2.1.1	Del 1	4
2.1.2	Del 2	7
2.1.3	Övrigt	8
2.2	Sickla	10
2.2.1	Nuläge	10
2.2.2	Framtida läge	10
2.2.3	Transporter	13
3	Rekommendationer för trafikstyrning.....	15
3.1	Henriksdal	15
3.1.1	Del 1	15
3.1.2	Del 2	15
3.2	Sickla	15
3.2.1	Del 1, 2 och 3	15
3.2.2	Del 4	16
3.3	Övergripande	16

1 INLEDNING OCH SYFTE

Detta projekt syftar till att utreda behovet av styrning av trafiken i vägtunnlarna i Henriksdal och Sickla efter utbyggnaden av befintligt tunnelsystem. När Bromma reningsverk ska läggas ner och allt vatten istället ska renas i Sickla och Henriksdal krävs utbyggnad av dessa två anläggningar vilket innebär att nya vägar tillkommer och antalet transporter i befintliga anläggningar kommer att öka.

Rapporten är uppdelad i en del där förutsättningarna reds ut och en del där rekommendationer för det framtida läget presenteras.

I **kapitel 2** redogörs för anläggningarnas utformning (både nuvarande och framtida), antalet transporter och eventuellt nuvarande trafikstyrningssystem.

I **kapitel 3** presenteras rekommendationer på hur trafiken bör styras efter utbyggnaden.

Exakt hur de utbyggda anläggningarna kommer se ut och exakt hur många transporter som kommer förekomma i bergen är i dagsläget inte helt klart. Detta innebär att analysen i denna utredning bygger på uppskattade siffror snarare än faktiska. Dessa siffror kommer dock från personer som är väl insatta i projektet och anses därför vara tillförlitliga. Den trafikbelastning som används för att bedöma huruvida ett system för trafikstyrning är nödvändigt eller ej samt vilken typ av system som krävs är de siffror som gäller under tider då systemet är som hårdast belastat.

2 FÖRUTSÄTTNINGAR

I detta kapitel presenteras förutsättningarna för anläggningar i både Henriksdal och Sickla. Anläggningarnas utformning (både nuvarande och framtida), antalet transporter och eventuellt nuvarande trafikstyrningssystem presenteras kort.

Anläggningarnas utformning presenteras med hjälp av figurer. Dessa figurer är inte skalenliga utan syftar enbart till att ge en bild av hur det ser ut i anläggningarna. Tillsammans med texten erhålls en mer komplett bild av förutsättningarna. Ett antal symboler används för att illustrera olika saker i dessa figurer. Dessa symboler är:

	Körriktning
	Framtida port, enligt rekommendation till framtida trafikstyrning
	Nuvarande port

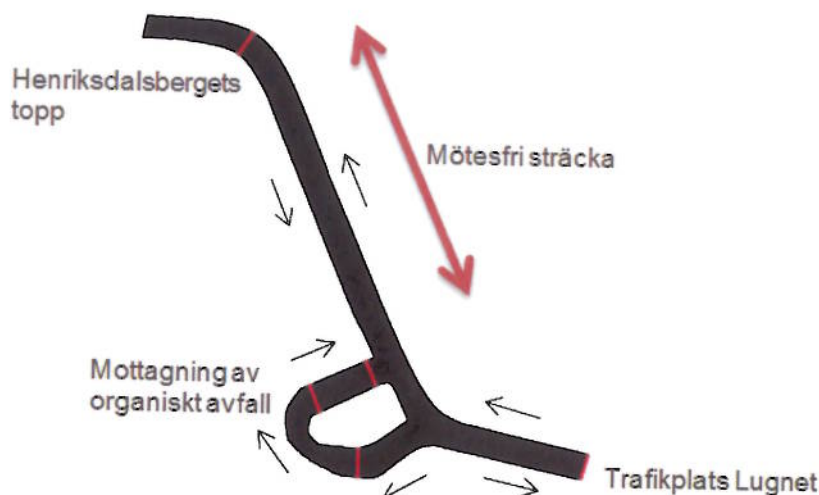
2.1 Henriksdal

I Henriksdal finns två separata vägtunnlar som behandlas i denna rapport. Dessa hanteras separat benämnda som del 1 och del 2.

2.1.1 Del 1

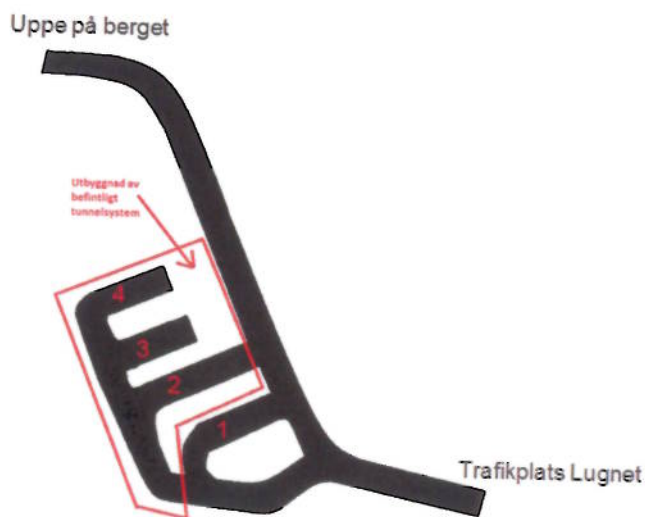
Nuläge

I dagsläget används tunneln dels för tömning av organiskt avfall och dels för genomfart från Lugnets trafikplats upp till toppen av Henriksdalsberget. Trafiken är dubbelriktad i tunneln med undantag av mottagningen av organiskt avfall som är enkelriktad. Infart sker dock från Lugnets trafikplats förutom då leveranser till toppen ska tillbaka ner. Den sista biten upp mot bergets topp är mötesfri på grund av att den är för smal för att tillåta mötande trafik.



Framtida läge

Den befintliga anläggningen kommer att byggas ut enligt figuren nedan. Befintlig anläggning kompletteras med tre nya bergskepp (2, 3 och 4, markerade i figuren nedan). I bergskepp 2 kommer både mottagning och utlastning av gods att ske medan det till de övriga två endast kommer att gå ett fåtal servicetransporter. Bergskepp 1 används även i fortsättningen till mottagning av organiskt avfall.



Transporter

I tabellen nedan presenteras en sammanställning av de olika transporter som i det framtida läget kommer att förekomma i tunneln.

Transportslag	Fordonstyp	Destination	Antal	Övrigt
Organiskt avfall	Lastbil	Bergskepp 1	Ca 20 st./dag	
Externt organiskt material	Lastbil (ev. med släp)	Bergskepp 2	Ca 10 st./dag	
Hämtning av Röttslam	Lastbil + släp	Bergskepp 2	2-3 st./dag	
Servicetransporter	Olika, exempelvis en sugbil eller mobilkran	Upp på berget	Någon transport per månad	
Järnklorid	Tankbil + släp	Upp på berget	2 st./dag	Syra med pH 0-1. Kan utgöra säkerhetsrisk vid läckage.
Flytande naturgas (LNG)	Tankbil + släp	Upp på berget	2 st./år	
Polymer	Lastbil	Upp på berget	Någon transport per månad	
Metanol	Lastbil (ev. med släp)	Upp på berget	Ca 1 st./dag	Brandfarligt
Järnsulfat	Lastbil + släp	Upp på berget	10-12 st./vecka	

För att sammanfatta tabellen ovan kan sägas att det upp till bergets topp rör sig om ca 5 transporter per dag och in till bergskepp 1 och 2 drygt 30 transporter per dag.

Nuvarande trafikstyrning

Det finns idag ett transpondersystem för att styra trafiken i berget. Samtliga fordon som använder tunnarna är utrustade med en transponder med vilken föraren vid ankomst till tunnelns infart vid Lugnets trafikplats kan välja mellan två olika alternativ beroende på vilket ärende han eller hon har i tunneln. De två olika alternativen är genomfart och mottagning. Beroende på vilket alternativ som väljs ställs signaler i tunneln om vid behov för att undvika konflikter med andra fordon i tunneln.

Om föraren vid ankomst anger genomfart stängs tunneln för övrig trafik för att bana fri väg hela vägen upp. Fordon kan fortfarande förekomma inne i mottagningen för organiskt avfall men dessa släpps inte ut i huvudtunneln under tiden en transport ska ta sig upp till toppen. Väljs mottagning vid infart erhålls grönt ljus och inga övriga begränsningar av trafiken i tunneln sker. Med hjälp av ett antal portar inne i tunneln där föraren måste anmäla till systemet med transpondern för att få passera vet systemet vart i tunneln det finns fordon.

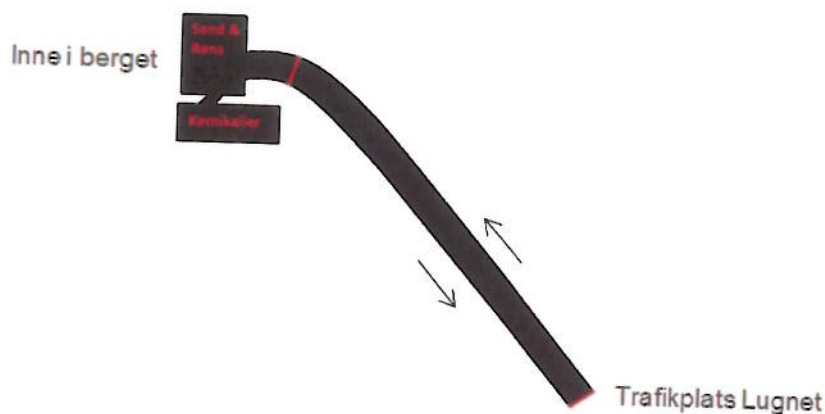
2.1.2 Del 2

Nuläge

Denna del består av en tunnel som leder in till ett bergtrum där det finns tre stycken containrar med sand och rens som måste tömmas med jämna mellanrum. Bortsett från tunnelmynningen som är väldigt smal (En lastbil går in men inte mycket mer) så är tunneln av dimensioner som tillåter mötande trafik.

Framtida läge

Denna del av Henriksdalsanläggningen kommer att kompletteras med ett utrymme för förvaring av kemikalier till membranrening.



Transporter

Vilka transporter som kommer att förekomma i del 2 presenteras i nedan tabell.

Transportslag	Fordonstyp	Destination	Antal	Övrigt
Sand och rens	Lastbil	In i berget	1 transport varannan dag	
Kemikalier till membranrening	Lastbil	In i berget	Ett par st. per vecka	

Nuvarande trafikstyrning

I denna del finns idag inget trafikstyrningssystem. Det finns dock två portar som måste passeras på väg in till bergrummet inne i berget, en vid infarten och ytterligare en precis före bergrummet. Dessa portar styrs med samma transpondrar som trafikstyrningssystemet i del 1.

2.1.3 Övrigt

Vid ett platsbesök vid Henriksdalsverket observerades ett par konstigheter med det nuvarande trafikstyrningssystemet. Dessa presenteras nedan.

Skylden vid infart visade "9" vid platsbesöket istället för det den borde visat "1. Mottagning, 2. Genomfart". Detta bör ses över för att undvika förvirring vid ankomst till tunneln.



Uppe på toppen visade en skylt "Vänta, fordon i tunnel" samtidigt som signalen sken grönt. Detta dubbla budskap är inte lämpligt och bör ses över för att undvika kollisioner och/eller onödig väntetid.



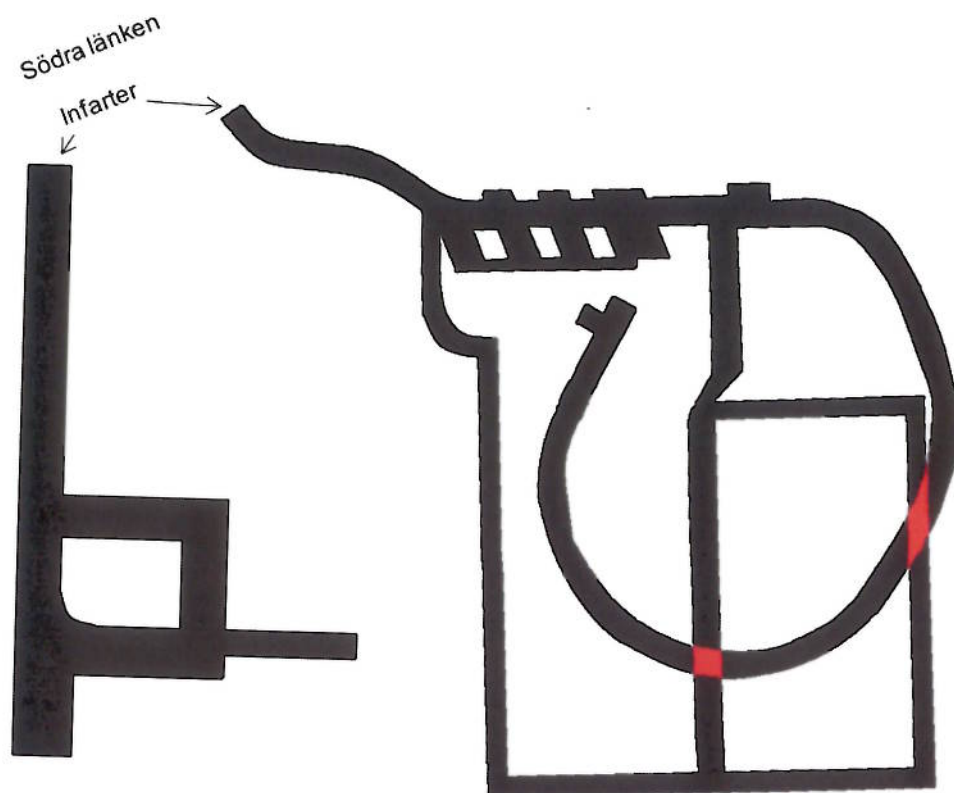
2.2 Sickla

2.2.1 Nuläge

Sicklaanläggningen står inför en större utbyggnad i och med att allt vatten som idag tas omhand i Bromma ska hanteras vid Henriksdalsverket. Stora delar av Sicklaanläggningen existerar inte idag (till höger i figuren nedan) och i den del som existerar idag (till vänster i figuren nedan) finns inget system för trafikstyrning installerat.

2.2.2 Framtida läge

I figuren nedan finns hela Sicklaanläggningen inritad, både ny (till höger) och befintlig (till vänster) del. Röda områden markerar att det inte är möjligt att färdas mellan de olika delarna då de ligger på olika nivåer i berget. För att underlätta analysen görs denna i fyra olika delar som presenteras nedan (3.2.1-4).



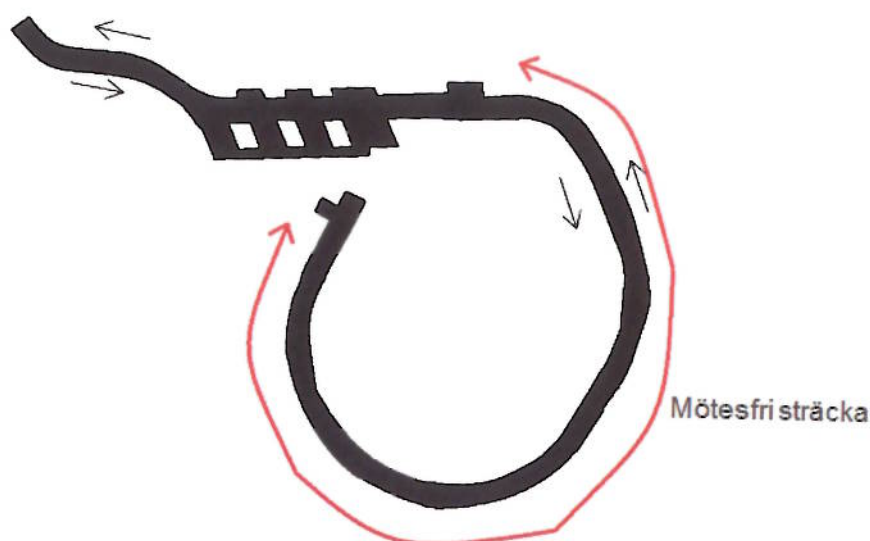
Del 1 – Utlastning rens och sand

Del 1 är den första delen man möts av i den nya delen av anläggningen i Sickla. I denna del av anläggningen finns inga begränsningar gällande möten och inget farligt gods förekommer. De transporter med slutdestination i denna del av anläggningen är sand och renshanteringstransporter. Dessa hämtar containrar med sand och rens i fyra olika bergskepp (markerade 1-4 i figuren nedan) Detta tillsammans med att det endast rör sig om ett fåtal transporter som passerar här (ca 2-4/dag) gör att inget system krävs för att undvika konflikter. Däremot krävs ett system vid infart till anläggningen som endast släpper in behörig trafik. Detta sköts enklast med ett transpondersystem likt det som idag finns i Henriksdal. Med hjälp av detta system ges endast behörig trafik tillträde samtidigt som det är lätt att hålla koll på vilka/hur många som för tillfället befinner sig i berget vid till exempel en eventuell brand.



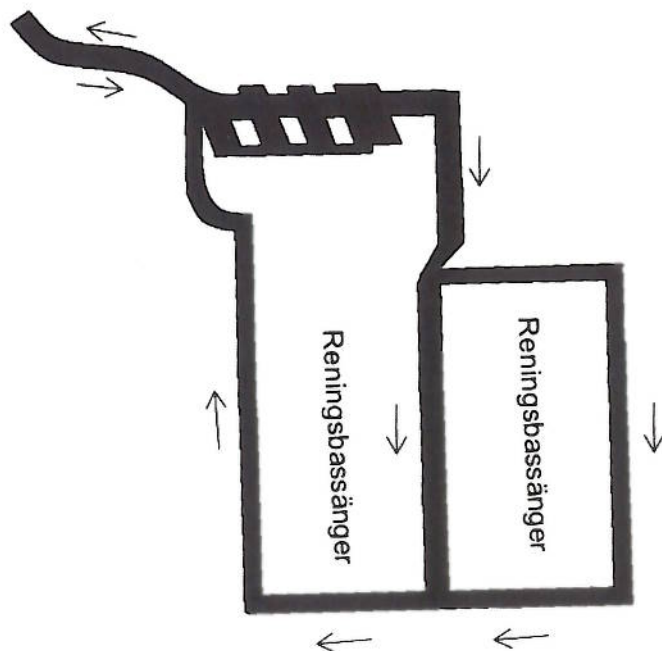
Del 2 – Transporttunnel till PST Brommatunnel

Transporttunneln till PST Brommatunnel nås genom att passera utlastningen av sand och rens. Utrymmet nere i botten av tunneln är begränsat och tunneln erbjuder inte mötesmöjlighet varför endast en lastbil åt gången bör finnas sig i denna tunnel med tillhörande berggrum vid botten. Antalet transporter ner i tunneln är väldigt få och består av någon enstaka servicetransport vid behov men för att undvika att flera transporter åker ner samtidigt rekommenderas ett system som hindrar detta. Förslagsvis en port som öppnas med hjälp av en transponder i bilen. Om någon annan transport redan befinner sig i tunneln bör detta kommuniceras till föraren via en skylt och rött ljus ges tills den transport som redan befinner sig i tunneln har lämnat.



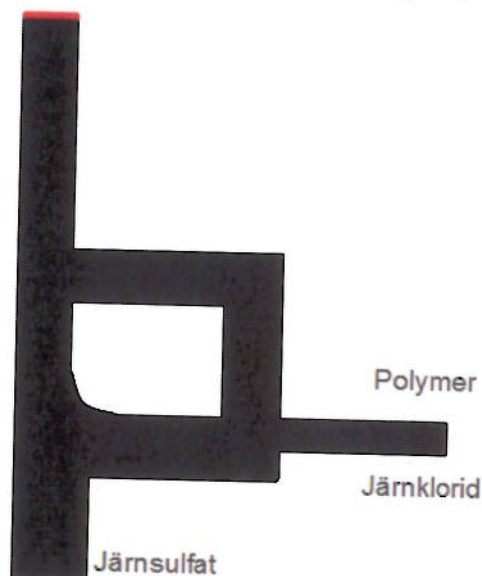
Del 3 – Servicevägar kring reningsbassänger

Den tredje delen består av servicevägar runt omkring reningsbassängerna i anläggningen. Dessa servicevägar kan nås från två olika håll, dels från en infart före utlastningen av sand och rens och dels via en infart efter utlastningen. Här rekommenderas att trafiken enkelriktas för att undvika knepiga möten om två fordon skulle befinna sig i denna del av anläggningen samtidigt. I figuren nedan är en enkelriktning inritad men den kan lika gärna riktas åt andra hållet sett ur ett trafikstyrningsperspektiv om det av andra skäl skulle vara lämpligare med en omvänd enkelriktning. En enkelriktning anses tillräckligt för att styra trafiken i denna del då det endast handlar om ett fåtal servicetransporter vid behov.



Del 4 – Befintlig del

I den befintliga delen av sicklaanläggningen kommer ett fåtal transporter att förekomma. Under tider då belastningen på reningsverket är hög handlar det om ca 3 transporter per dag, övriga tider endast en. Järnsulfat levereras alltid medan polymer och järnklorid endast levereras under perioder med hög belastning. Då tunnelns dimensioner tillåter möten och transporterna är få behövs här inget system för trafikstyrning.



2.2.3 Transporter

Nedan presenteras de transporter som kommer att ske i Sicklaanläggningen efter utbyggnaden.

Del 1, 2 och 3

De regelbundna transporter som förekommer i den nya anläggningen är de sand- och renstransporter som går till de fyra bergskepp som är lokaliserade direkt efter infartsvägen. Här rör det sig om två till tre transporter per dag. Utöver dessa transporter rör det sig enbart om diverse servicetransporter vid behov. Samtliga transporter presenteras i tabellen nedan.

Transportslag	Fordonstyp	Destination	Antal	Övrigt
Utlastning rens och sand	Lastbil	Tre första bergskeppen	1-2/dag	
Sandhantering	Lastbil	Fjärde bergskeppet	1/dag	
Servicetransporter	Lastbil	Servicevägar runt reningsbassänger	Fåtal, vid servicebehov	
Servicetransporter	Lastbil	Transporttunnel till Brommatunnel	Fåtal, vid servicebehov	

Del 4

I den befintliga delen av Sicklaanläggningen kommer transporter av Järnsulfat ske på daglig basis och transporter av polymer och järnklorid kommer att ske dagligen vid behov. De två sistnämnda kemikalierna används enbart när belastningen på reningsverket är hög, exempelvis vid flera dagars ihålligt regnande. Under övrig tid krävs följaktligen ingen påfyllning av dessa.

Transportslag	Fordonstyp	Destination	Antal	Övrigt
Järnsulfat	Lastbil + släp	Gamla anläggningen, Hepta	Ca 1/dag	
Polymer	Lastbil + släp	Gamla anläggningen, Polymertankar	Ca 1/dag	Förekommer endast vid hög belastning i reningsverket
Järnklorid	Lastbil + släp	Gamla anläggningen, Lagringstankar järnklorid	Ca 1/dag	Förekommer endast vid hög belastning i reningsverket Syra med ph 0-1. Kan utgöra säkerhetsrisk vid läckage.

3 REKOMMENDATIONER FÖR TRAFIKSTYRNING

Nedan presenteras de slutsatser som dragits inom ramen för denna utredning.

3.1 Henriksdal

3.1.1 Del 1

I den första delen av Henriksdalsanläggningen finns redan idag ett trafikstyrningssystem som styrs med hjälp av en transponder i de fordon som trafikerar anläggningen. När anläggningen byggs ut rekommenderas en utbyggnad av detta system så att det även inkluderar den nya delen. Med hjälp av ett par extra portar (se figur nedan) och justeringar i systemet så att det inkluderar även den nya delen av anläggningen kan detta uppnås.



3.1.2 Del 2

Mängden transporter i denna del av anläggningen är liten (ca en transport per dag) och tunneln in till sand- och renshantering och kemikalieförvaringen tillåter mötande trafik. Tack vare dessa förutsättningar rekommenderas att inget trafikstyrningssystem installeras i denna del av anläggningen.

3.2 Sickla

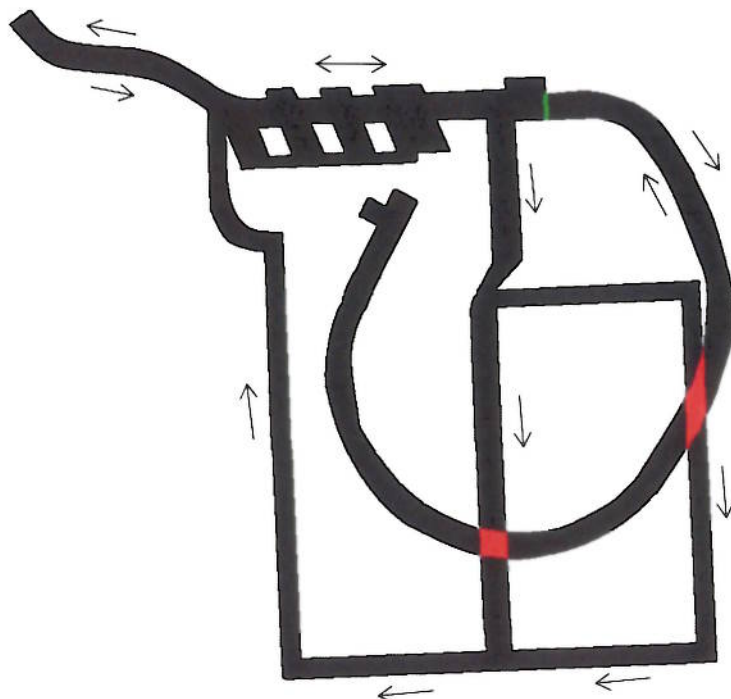
3.2.1 Del 1, 2 och 3

Till del 1 med sand- och renshantering rekommenderas inget trafikstyrningssystem då antalet transporter är litet och tunnelns förutsättningar tillåter mötande trafik.

Den andra delen, transporttunnel till PST Brommatunnel, är brant och trång. Här tillåts ingen mötande trafik varför det måste säkerställas att inte mer än ett fordon åt gången befinner sig i tunneln och/eller det bergtrum som finns vid tunnelns slut. Därför rekommenderas här en port

där föraren måste anmäla sin ankomst med hjälp av en transponder (samma system som i Henriksdalsanläggningen då det är bra om endast ett gemensamt system används). Om inget annat fordon redan befinner sig i tunneln öppnas porten och grönt ljus erhålles. Befinner sig däremot ett annat fordon nere i tunneln erhålls rött ljus och porten öppnas inte. Det röda ljuset bör kompletteras med en textskylt med ett meddelande om varför porten inte öppnas för att undvika förvirring. Exempel på meddelande skulle kunna vara "Vänta, fordon i tunnel".

Den tredje delen är även den väldigt lågt trafikerad. Då denna del kan nås från två olika infarter rekommenderas att denna del enkelriktas för att undvika eventuella jobbiga möten om det skulle hända att två fordon trafikerar denna del samtidigt. I figuren nedan är en enkelriktning inritad men om det av någon anledning skulle vara mer praktiskt med en omvänd enkelriktning så har detta ingen betydelse ur ett trafikstyrningsperspektiv.



3.2.2 Del 4

Den befintliga delen av sicklaanläggningen (del 4) är av tillåtande dimensioner och antalet transporter är få. Här rekommenderas därför att inget trafikstyrningssystem installeras.

3.3 Övergripande

Utöver de portar som är inritade i figurerna ovan bör flera portar installeras av andra anledningar än att styra trafiken. Portar bör givetvis finnas vid alla infarter till anläggningarna för att förhindra att obehöriga tar sig in. Portar kan även installeras på flera platser inne i de olika anläggningarna. Om dessa kopplas till samma transpondersystem som idag finns i Henriksdal och föreslås även för Sickla måste förarna anmäla med hjälp av en transponder när de vill passera en port. Detta innebär att information om vart fordon befinner sig i systemet kan erhållas när behov uppstår. Det kan till exempel vara om en brand utbryter i någon tunnel.