

Projektname

Västlänken och Olskroken planskildhet

Dokumenttyp

PM

Ärendenummer

2014/98935

Skapad av

K. Larsson, T. Wallroth

Filnamn

MPU02-00-025-00-0430

Godkänt av

Kerstin Larsson

Godkänt datum**Version**

-

Prefix

MPU02

Dokumenttitel

PM Närmare beskrivning av projektet och ingående moment

Innehåll

Vattenverksamheter / miljöfarliga verksamheter - från norr till söder	5
Bakgrund	5
1. Sävenäs lokstallar – öster Gullbergsån, km 454+100 – 455+600.....	5
Anläggningsmoment	5
<i>Brokonstruktioner/ betongtråg/ ytspår</i>	<i>5</i>
<i>Moment enligt 11 kap. MB.....</i>	<i>5</i>
<i>Moment enligt 9 kap. MB.....</i>	<i>5</i>
2. Öster Gullbergsån - Gullbergsån - Skansen Lejonet, km 454+600 – 455+760	7
Anläggningsmoment	7
<i>Brokonstruktioner</i>	<i>7</i>
<i>Betongtråg</i>	<i>7</i>
<i>Moment enligt 11 kap. MB.....</i>	<i>7</i>
<i>Moment enligt 9 kap. MB.....</i>	<i>9</i>
3. Skansen Lejonet, km 456+170 – 456+270	10
Anläggningsmoment	10
<i>Bergtunnel</i>	<i>10</i>
<i>Moment enligt 11 kap. MB.....</i>	<i>10</i>
<i>Moment enligt 9 kap. MB.....</i>	<i>11</i>
4. Skansen Lejonet – Sankt Eriksgatan, km 456+270 – 457+780	11
Anläggningsmoment	11
<i>Betongtunnel, serviceschakt, rivning av byggnad, schakt för tryckutjämning och ventilation.....</i>	<i>11</i>
<i>Moment enligt 11 kap. MB.....</i>	<i>11</i>
<i>Moment enligt 9 kap. MB.....</i>	<i>12</i>
5. Sankt Eriksgatan – Stora Hamnkanalen - Residenset, km 457+780 – 458+310	13
Anläggningsmoment	13
<i>Betongtunnel, servicetunnel, serviceschakt, ventilationsschakt, akvedukt.....</i>	<i>13</i>
<i>Moment enligt 11 kap. MB.....</i>	<i>13</i>
<i>Moment enligt 9 kap. MB.....</i>	<i>14</i>
6. Residenset - Rosenlund, km 458+310 – 458+860	16
Anläggningsmoment	16
<i>Bergtunnel, servicetunnlar, pumpstation.....</i>	<i>16</i>
<i>Moment enligt 11 kap. MB.....</i>	<i>16</i>
<i>Moment enligt 9 kap. MB.....</i>	<i>16</i>
7. Rosenlund – Rosenlundskanalen – Norra stationsrummet Station Haga, km 458+860 - 459+100	17
Anläggningsmoment	17
<i>Betongtunnel, akvedukt.....</i>	<i>17</i>
<i>Moment enligt 11 kap. MB.....</i>	<i>17</i>
<i>Moment enligt 9 kap. MB.....</i>	<i>18</i>
8. Norra stationsrummet Station Haga – Station Korsvägen Väst, km 459+100 – 460+950.....	19

Anläggningsmoment	19
<i>Bergtunnel, servicetunnlar, schakt för tryckutjämning och ventilation, pumpstation.....</i>	19
<i>Moment enligt 11 kap. MB.....</i>	19
<i>Moment enligt 9 kap. MB.....</i>	20
9. Station Korsvägen Väst - stationsdel i jordschakt, - Station Korsvägen Öst, km 460+950 461+114	20
Anläggningsmoment	20
<i>Betongtunnel</i>	20
<i>Moment enligt 11 kap. MB.....</i>	20
<i>Moment enligt 9 kap. MB.....</i>	21
10. Station Korsvägen Öst – påslag Liseberg, km 461+114 – 461+280.....	22
Anläggningsmoment	22
<i>Bergtunnel, servicetunnel, schakt för tryckutjämning och ventilation.....</i>	22
<i>Moment enligt 11 kap. MB.....</i>	22
<i>Moment enligt 9 kap. MB.....</i>	22
11. Påslag Liseberg – Mölndalsån - Skår, km 461+280 -461+550	23
Anläggningsmoment	23
<i>Betongtunnel, rivning av byggnader.....</i>	23
<i>Moment enligt 11 kap. MB.....</i>	23
<i>Moment enligt 9 kap. MB.....</i>	24
12. Skår - Almedal, km 461+550 – 462+550	25
Anläggningsmoment	25
<i>Bergtunnel, servicetunnlar, pumpstation.....</i>	25
<i>Moment enligt 11 kap. MB.....</i>	25
<i>Moment enligt 9 kap. MB.....</i>	26
13. Almedal, km 462+550 – 005+670	26
Anläggningsmoment	26
<i>Förskärning, betongtunnel, betongtråg, pumpstation, skyddsmur, stödmurar, ytspår.....</i>	26
<i>Moment enligt 11 kap. MB.....</i>	27
<i>Moment enligt 9 kap. MB.....</i>	27
Konfliktpunkter spillvattentunnlar Haga och Korsvägen	29
<i>Bakgrund</i>	29
<i>Försiktighetsåtgärder och kontrollåtgärder.....</i>	29
<i>Läckage från spillvattentunneln till Västlänkens spår och servicetunnlar</i>	29
Avfallshantering.....	30
Bakgrund.....	30
Avfallshantering vid rivning och nyanläggning	30
Miljöaspekter i driftsskedet och hur de beaktas i anläggningskedet	32
Bakgrund	32
1. Ljud och vibrationer	32
Luftburet buller	32
Stomljud	32
Vibrationer	33

2. Dag-, tvätt- och släckvatten	33
3. Energiförbrukning	33
Ändringslogg	34

Vattenverksamheter / miljöfarliga verksamheter - från norr till söder

Bakgrund

Denna PM syftar till att beskriva anläggandet av Västlänken och Olskrokens planskildhet samt att ange vilka moment som i detta skede definitionsmässigt bedöms utgöra vattenverksamheter enligt 11 kap. miljöbalken och miljöfarliga verksamheter enligt 9 kap, sammanflätat från norr till söder. Allt är verksamhet som faller in under 2 kap. miljöbalken. Avsnittsindelning utgår från uppdelning av anläggningen utifrån om den anläggs som ytspår, eller är förlagd som tunnel i jord eller i berg. Korsningspunkter med vattendrag särredovisas. Beskrivningen ska ses som en principbeskrivning och justeringar i olika moment kan komma att ske. Beskrivningen ska således inte tolkas som en uttömmande beskrivning av alla moment som kan komma att ingå i projektet.

1. Sävenäs lokstallar – öster Gullbergsån, km 454+100 – 455+600

Anläggningsmoment

Brokonstruktioner/ betongtråg/ ytspår

Från Sävenäs lokstallar till Gullbergsån, sker ombyggnad och nyanläggning av ytspår, flera järnvägsbroar, vägbroar samt en gång-och cykelbro. Järnvägsbroarna passerar bland annat Ånsvägen och Gamlestadvägen i öster samt med Olskroksbron över Västra Stambanan och Norge/Vänerbanan. Syftet med åtgärderna är att framför allt åstadkomma planskildhet för bangården samt att ge plats för nya spår till Västlänken.

Inom delar av området kommer järnvägen att förläggas i betongtråg. Stödmurar kommer också att byggas för att minska utbredningen av bankar.

Järnvägsbankar i anslutning till broar kommer att behöva grundförstärkas med exempelvis lättfyllnader, kalk- och cementpelare, bankpålning och påldäck. Där jorddjupen är stora utförs på grundläggning med kohesionspålar och där djupet till berg är litet grundläggs brostöden med spetsburna pålar installerade till fasta jordlager eller berg.

Spårarbeten med makadamtippning och plogning, flyttning av kontaktledningar, kapning av räler, spårlyft, vibrering och ballastplogning kommer också att utföras. Vidare kommer att antal byggnader att rivras och nya bullerskyddsåtgärder att uppföras.

Omfattning av de olika anläggningsdelarna framgår av ritning bilaga 12, ritning JPSH2-01-114-01A-blad 1 – 4.

För detaljerad beskrivning av de olika anläggningsmomenten, se även bilaga 3 TB, kap 3.2, 5.2, samt 8.1.

Moment enligt 11 kap. MB

Broar, stödmurar och betongtråg inom den aktuella sträckan kommer att anläggas med hjälp av grunda schaktgropar (2 -3 meter) och tillfälliga stödkonstruktioner för jordschakter skulle kunna leda till bortledning av grundvatten, men utformas så att någon sänkning av grundvattennivåer utanför stödkonstruktioner inte uppkommer i vare sig övre eller undre grundvattenmagasin. Någon tillståndspliktig grundvattenbortledning planeras ej.

Moment enligt 9 kap. MB

Anläggning av ytspår och brokonstruktioner är huvudsakliga anläggningsarbetena på sträckan. Arbetsmoment som förekommer är bland annat jordschakt, pålning, spontslagning, grundförstärkning, betongarbeten, transporter, montering av brodelar samt brolyft.

Dessa verksamheter är att anse som miljöfarliga på så sätt att de ger upphov till störningar i form av buller, vibrationer, damning etc. Vidare kommer schaktarbeten innebära att vatten som strömmar in i schakten i samband med regn kommer att länshållas och det avledda vattnet släppas ut till recipient.

De huvudsakliga arbeten som innebär miljöfarlig verksamhet som utförs på sträckan beskrivs vidare nedan.

Vid utförande av arbete för grundläggningsarbeten används flera olika maskiner. Påmaskiner med frifalls- eller accelererande hejare används för nedslagning av betongpålar. Mobil pålkapningsutrustning används därefter för att kapa pålar till rätt nivå.

För anläggning av borrade stålrörspålar används bormaskiner som borrar ned rör till berg, jorden i rören spolas ur och pålarna fylls med injekteringsbruk. Där tunga laster ska bäras upp kan stålkärnepålar anläggas och då används maskiner för att borra ned foderrör i berg, rören spolas och fylls med injekteringsbruk följt av installation av stålkärna. Pålarna kapas därefter i rätt nivå och tryckfördelningsplattor monteras på stålkärnepålarna. Armeringskorg lyfts på plats med byggkran eller för hand, sedan gjuts de med betongpump. Kapmaskinerna som används har hög kapacitet vilket begränsar momentet i tid, upp till 100 pålar per dag kan kapas.

När väg- eller järnvägsbankar anläggs på sträckan används påmaskiner för att trycka, vibrera eller slå ned betongpålar innan en betongplatta gjuts ovanpå pålarna. Vilken metod som används beror på jordlagrens beskaffenhet, så långt som möjligt kommer tryckning eller vibrering att användas vilket reducerar bullernivåerna jämfört med slagning.

För att anlägga kalkcementpelare används maskiner som borrar ned ett verktyg i mark till ett bestämt djup. Därefter blandas under rotation kalk och cement nere i marken med befintlig lerjord och organisk jord. Till maskinen kan en separat maskin som transporterar kalk och cement användas.

Det kan också bli aktuellt med sekantpålar. Metod kan då variera, antingen används maskiner med roterande drivning som borrar ned foderrör eller så används jordborr eller gripskopa för att gräva ur jord. Maskiner för att gjuta pålar i foderrören i olika etapper intill varandra används därefter.

På den beskrivna sträckan kommer också permanenta och temporära spontkonstruktioner att anläggas. Metod blir sannolik stålspont som anläggs genom att maskiner trycker, vibrerar eller slår ned spanten. Precis som för pålningsarbeten kommer spanten företrädesvis tryckas eller vibreras ned.

För betonggjutning krävs betongpumpar men också transport av betong med betongbilar. Armeringsstationer behöver anläggas för arbete med armeringsmaterial.

För arbete med att anlägga banvall för ytspåren men även för de grävarbeten som krävs vid schakt och anläggning av brokonstruktioner används grävmaskiner till exempel 25-200 ton, och lastbilar t ex 30-40 ton (maxvikt).

Schaktmassor som inte återanvänds inom sträckan kan komma att användas på andra sträckor eller i närliggande anläggningsprojekt, men kan också behöva transporteras bort för användning på annat håll. Massor kommer i allmänhet inte att kunna lagras på platsen. Föreorende massor kommer att transporteras till godkända mottagare. För vidare beskrivning av masshantering, se TB kap. 4.4.

Byggkranar används under hela perioden över hela området för att lyfta material inom området, montering av brodelar och brolyft. Lyftkranar på platsen kommer till största delen att drivas med el.

Anläggningskedet pågår i cirka 6,5 år, anläggningsmomenten ovan kommer att följa de villkor som föreskrivs i tillståndet avseende buller, vibrationer och damning.

De spårarbeten som utförs kommer att utföras nattetid för att minimera trafikstörningar, arbeten som kan innebära störning avseende luftburet buller sker under några dygn.

2. Öster Gullbergsån - Gullbergsån - Skansen Lejonet, km 454+600 – 455+760

Anläggningsmoment

Brokonstruktioner

För godsspårsgrenens bro byggs befintliga stöd ut och nya pålar kompletterar den befintliga pålgrundläggningen. Den nya bron (förgreningen) passerar över bron för anslutande spår till Västlänken över Gullbergsån. Godsspårsgrenens bro planeras att grundläggas på kohesionspålar.

Bro för anslutande spår till Västlänken över Gullbergsån är projekterad som en plattrambro i betong som grundläggs på kohesionspålar. Järnvägsbankar i anslutning till broar kommer att behöva grundförstärkas med exempelvis lättfyllnader, kalk- och cementpelare, bankpålning och påldäck.

Betongtråg

Från Gullbergsån anläggs spår på ny bro över E6 och förläggs därefter i betongtråg som överdäckas närmast Gullberg med Skansen Lejonet. I anslutningen mot Gullberg anläggs länkplattor.

Omfattning av de olika anläggningsdelarna framgår av ritning bilaga 12, ritning JPSH2-01-114-01A-blad 4 samt JPSH2-01-114-00-blad 1 och 2.

För detaljerad beskrivning av de olika anläggningsmomenten, se även bilaga 3 TB, kap 3, 4, 5.2-5.3 samt 8.1.4 och 8.2.3.

Moment enligt 11 kap. MB

På sträckan fram till gräns för järnvägsplan, 455+760 väster om Gullbergsån, kommer brokonstruktioner att anläggas med hjälp av grunda schaktgropar (2-3 meter). Tillfälliga stödkonstruktioner för jordschakter skulle kunna leda till bortledning av grundvatten, men utformas så att någon sänkning av grundvattennivåer inte uppkommer i vare sig övre eller undre grundvattenmagasin. Någon tillståndspliktig grundvattenbortledning planeras ej öster om denna punkt.

Grundvattenbortledning kommer att ske vid anläggandet av betongtråget fram mot Gullberg. Från 455+760 fram till Skansen Lejonet kan vatten behöva tillföras vid behov i både jord och berg under anläggningsskedet för att undvika skada på riskobjekt. Direkt öster om Gullberg kan vatten behöva tillföras vid behov i både jord och berg även efter anläggningsskedet, se även figur 9.1 i Bilaga 4, PM Hydrogeologi. Bedömningen är preliminär och infiltration kan komma att krävas för hela sträckan.

Gullbergsån läggs om i nytt permanent läge i en S-formad kanal med slänter utmed ån där det är möjligt, se bilaga 3, TB Figur 8.4.

Som förberedande moment kommer nya tillfartsvägar till de båda pumpstationerna att byggas. Därefter kommer flytt av arten knölnate att göras innan arbete i vatten startar. Rivning av spår görs därefter på en befintlig bro över ån som en förberedelse för tillfällig omledning av Partihandelsgatan på denna bro.

Arbeten för byggnation vid och i Gullbergsån utförs därefter i flera delmoment beskrivna nedan.

Etapp 1 – Huvudalternativ - Tråg för ny åfåra samt vägbroar anläggs.

1. Tillfällig väg byggs för Partihandelsgatan över f d banvall och bro (spår anslutning till Göteborg norra)
2. Omläggning av vägen till befintlig bron görs
3. Spont drivs utanför kommande tråg. Sponten utförs med tätt utförande.
4. Pålning med pålmaskiner för tråg och broar görs följt av urschaktning och byggnation av tråg och broar.
5. Dragning av spont runt broarna och tråget görs

Etapp 1 – Alternativt utförande av spontplacering

1. Spont för ny järnvägs bro utförs där spont för östra rambenet placeras så att ca 2 meter av brons vingar kan färdigställas.

Etapp 2 Huvudalternativ– Schakt för ny åfåra

1. Trafik leds tillbaka (på ny bro) för Partihandelsgatan.
2. Spont drivs mellan befintlig och planerad åfåra, spont utförs med tätt utförande mot befintlig kulvert och nytt tråg. Eventuellt behöver befintligt erosionskydd avlägsnas för spontsättning.
3. Schakt utförs ned till grundläggningsnivå (pålningnivå) för stödmur (översvämningsskydd).
4. Förstärkning med kalkcementpelare, utförs för de västra slänterna följt av pålning, grundläggning och byggande av stödmurar på samma sida. Kalkcementpelare installeras i skivor i leran under befintlig/ny fyllning. Kalkcementpelarna anpassas efter läget för pålar och hydraulisk barriär.
5. Pålning för ny järnvägsbro utförs för spår mot Västlänken.
6. Schakt för ny åfåra och järnvägsbro görs. Sponten för västra slänten förläggs utmed ån och lyfts vid passage av befintlig ledning. Sponten avslutas med en tvärgående spont upp i slänt. Dragning av sponten utförs inom siltgardin för att undvika grumling.
7. Järnvägsbro för spår mot Västlänken anläggs som en så kallad plattramsbro över ny åfåra. Del av vingarna byggs i etapp 3.
8. Erosionskydd och gräs anläggs på slänter och i åfåra.

Etapp 2 – Alternativt utförande

1. Trafik leds tillbaka (på ny bro) på Partihandelsgatan.
2. Spont drivs med tätt utförande mot tätt befintlig kulvert och nytt tråg
3. Schakt ner till grundläggningsnivå (pålningnivå) för stödmur (översvämningsskydd) utförs.
4. Förstärkning sker med kalkcementpelare, pålning, grundläggning och byggande av stödmur utförs.
5. Schakt för ny åfåra utförs där delar av västra slänten norr om ny åfåra utförs utanför spont som här måste anpassas efter befintlig ledning.
6. Erosionskydd och gräs anläggs på slänter och i åfåra.

Etapp 3 – Omledning av vatten till ny åfåra

1. Spont ansluts mot östra rampen för spår mot Västlänken och tätas på båda sidor.
2. Ny åfåra fylls med vatten som pumpas in från befintlig åfåra.
3. Delar av spont dras och nya sponter drivs i vatten under en period med båda åfåror öppna.
4. Befintlig åfåra skärmas av med spont och vatten pumpas ur.
5. Vingar (del av bro) för bro med spår mot Västlänken samt brostöd för godstågsbro som ligger i direkt anslutning anläggs
6. Spont utmed tillfällig väg byggs och över kulverten byggs en låg mur som avskärmning.
7. Trafik leds om på tillfällig väg över banvallen för att komma åt att riva den del av kulverten som ligger under Partihandelsgatan.
8. Kulvert samt bottenplatta under väg rivs.

Etapp 4 Huvudalternativ– Rivning av resterande del av kulvert och byggande av de östra nya slänterna

1. Kalkcementpelarförstärkning av yttre östra slänt
2. Stödmur längs Partihandelsgatan pålas och byggs
3. Ny slänt innanför stödmuren byggs upp (dvs åfåran som fylls igen/anpassas och erosionskyddas) Kalkcementpelarförstärkning i lera under fyllning/ny slänt utförs.
4. Partihandelsgatan byggs klart och trafiken leds tillbaka dit.
5. Andra delen av kulverten rivs.
6. Kalkcementpelarförstärkning utförs, mittendelen och inre delens östra slänter med tillhörande hydraulisk barriär och erosionskydd anläggs.
7. Sponter dras.

Ettapp 4 – alternativt utförande - enbart rivning av halv kulvert södra delen

1. Stödmur längs Partihandelsgatan pålas och byggs.
2. Östra slänten förstärks och byggs klart.
3. Spont utmed tillfällig väg byggs och över kulverten byggs en låg mur som avskärmning.
4. Rivning av södra delen av kulverten och bottenplattan utförs.
5. Förstärkning och anläggning av mittendelens slänt.
6. Byggnation av närliggande stöd för godstågviadukten sker
7. Sponter dras

Ettapp 5

1. Rivning av befintlig järnvägsbro, finjustering och plantering
2. Järnvägsbrons överbyggnad anläggs genom att betongöverbyggnad som är så kallat fritt anlagd lyfts åt sidan och bilas ned vid sidan om under en kort period.
3. Mittstöd - Tätspont installeras runt hela det befintliga stödet.
4. Vattnet pumpas ur sponten.
5. Sågning av befintlig pelare görs i bitar som lyftes ur, och rivning sker ner till åns bottennivå.
6. Landfästen rivs genom att en tätspont anläggs på tre sidor mot vattendraget. Slänten tätas bakåt och rivning sker därefter i torrhet.
7. Återfyllning sker.
8. Dragning av sponter görs och slänter under järnvägsbron förstärks och iordningställs efter rivning.

Ledningar för avlett länshållningsvatten kommer att anläggas tillfälligt i kanten av vattendraget under byggnadstiden.

För masshantering, se bilaga 3 TB kap. 4.4.

Moment enligt 9 kap. MB

Verksamheter nedan är att anse som miljöfarliga på så sätt att de ger upphov till störningar i form av buller, vibrationer, damning etc. Vidare kommer schaktarbeten innebära att vatten som strömmar in i schakten i samband med regn kommer att länshållas och det avledda vattnet släppas ut till recipient.

De huvudsakliga arbeten som innebär miljöfarlig verksamhet som utförs på sträckan beskrivs vidare nedan.

Vid utförande av arbete för grundläggningsarbeten används flera olika maskiner. Påmaskiner med frifalls- eller accelererande hejare används för nedslagning av betongpålar. Mobil pålkapningsutrustning används därefter för att kapa pålar till rätt nivå.

För anläggning av borrade stålörspålar används bormaskiner som borrar ned rör till berg, jorden i rören spolas ur och pålarna fylls med injekteringsbruk. Där tunga laster ska bäras upp kan stålkärnepålar anläggas och då används maskiner för att borra ned foderrör i berg, rören spolas och fylls med injekteringsbruk följt av installation av stålkärna. Pålarna kapas därefter i rätt nivå och tryckfördelningsplattor monteras på stålkärnepålarna. Armeringskorg lyfts på plats med byggkran eller för hand, sedan gjuts de med betongpump. Kapmaskinerna som används har hög kapacitet vilket begränsar momentet i tid, upp till 100 pålar per dag kan kapas.

När väg- eller järnvägsbankar anläggs på sträckan används påmaskiner för att trycka, vibrera eller slå ned betongpålar innan en betongplatta gjuts ovanpå pålarna. Vilken metod som används beror på jordlagrens beskaffenhet, så långt som möjligt kommer tryckning eller vibrering att användas vilket reducerar bullernivåerna jämfört med slagning.

För att anlägga kalkcementpelare används maskiner som borrar ned ett verktyg i mark till ett bestämt djup. Därefter blandas under rotation kalk och cement nere i marken med befintlig lerjord och organisk jord. Till maskinen kan en separat maskin som transporterar kalk och cement användas.

Det kan också bli aktuellt med sekantpålar. Metod kan då variera, antingen används maskiner med roterande drivning som borrar ned foderrör eller så används jordborr eller gripskopa för att gräva ur jord. Maskiner för att gjuta pålar i foderrören i olika etapper intill varandra används därefter.

På den beskrivna sträckan kommer också permanenta och temporära spontkonstruktioner att anläggas. Metod blir sannolik stålspont som anläggs genom att maskiner trycker, vibrerar eller slår ned spanten. Precis som för pålningsarbeten kommer spanten företrädesvis tryckas eller vibreras ned.

För betonggjutning krävs betongpumpar men också transport av betong med betongbilar. Armeringsstationer behöver anläggas för arbete med armeringsmaterial.

För arbete med att anlägga banvall för ytspåren men även för de grävarbeten som krävs vid schakt och anläggning av brokonstruktioner används grävmaskiner till exempel 25-200 ton, och lastbilar t ex 30-40 ton (maxvikt).

Schaktmassor som inte återanvänds inom sträckan kan komma att användas på andra sträckor eller i närliggande anläggningsprojekt, men kan också behöva transporteras bort för användning på annat håll. Massor kommer i allmänhet inte att kunna lagras på platsen. Förorenade massor kommer att transporteras till godkända mottagare. För vidare beskrivning av masshantering, se TB kap. 4.4.

Byggkranar används under hela perioden över hela området för att lyfta material inom området, montering av brodelar och brolyft. Lyftkranar på platsen kommer till största delen att drivas med el.

För att rena avlett vatten används bland annat reningsanläggningar i form av containers som seriekopplas. Här krävs pumpanläggningar för att leda vatten ur de grunda schaktgropar som finns på sträckan tillfälligt under byggskedet. För olika reningsåtgärder, se Bilaga 14, PM utsläpp till vatten/ miljö kvalitetsnormer för vatten.

Ledningar för avlett länshållningsvatten kommer att anläggas tillfälligt i kanten av vattendraget under byggnadstiden.

Anläggningskedet pågår samtidigt som sträckan mot Sävenäs lokstallar under cirka 6,5 år, arbete med bro över E6 kan komma att pågå cirka 2,5 år där arbete med spantslagning och pålning kan komma att pågå cirka en månad.

Anläggningsmomenten ovan kommer att följa de villkor som föreskrivs i tillståndet avseende buller, vibrationer och damning.

3. Skansen Lejonet, km 456+170 – 456+270

Anläggningsmoment

Bergtunnel

Genom Gullberg (med Skansen Lejonet) anläggs en drygt 90 meter lång bergtunnel. I passagen genom berget hamnar bergtunneln i konflikt med en befintlig berganläggning, vilket kräver ombyggnad och förstärkning av ett befintligt berggrum. Detta utförs i samband med att en pumpstation anläggs i berggrummet.

Omfattning av de olika anläggningsdelarna framgår av ritning bilaga 12, ritning JPSH2-01-114-00-blad 2 .

För detaljerad beskrivning av de olika anläggningsmomenten, se även bilaga 3 TB, kap 3, 4, 5.1 samt 8.2.4.

Moment enligt 11 kap. MB

Under anläggningskedet kommer det behöva ledas bort grundvatten för bergtunneln. Vatten behöver också tillföras vid behov i både jord och berg för att upprätthålla grundvattennivåer för att undvika skada på riskobjekt.

Moment enligt 9 kap. MB

För den bergtunnel som anläggs kommer arbetet att kräva borrhuggar som borrar hål i berget för att i dessa hål utföra förinjektering som tätar vattenförande sprickor. Därefter sker så kallad salvborrning med samma typ av borrhugg som borrar flera hål samtidigt, för själva sprängsalvan. Efter sprängningen används fordon för utlastning och borttransport. Rensning av bergytan, så kallad skrotning, utförs med hydraulhammare och genom handskrotning med skrotspett. Bergmassor som uppstår säljs och transporteras till närliggande krossanläggningar för bearbetning så som krossning och sortering för att sedan återanvändas inom projekten eller andra bygg- och anläggningsprojekt. För att krossa ned berget till mindre fraktioner kan även mobil bergkross komma att användas inne i tunneln eller i anslutning till tunnelmynningar.

Vid berginjektering används injekteringspump, blandare, kolloidkvarn med mera. För förstärkningen av tunneln och befintlig berganläggning krävs maskiner som borrhugg, betongsprutrobot och olika typer av liftar.

För att rena avlett vatten används bland annat reningsanläggningar i form av containers som seriekopplas. Här krävs pumpanläggningar för att leda bort processvatten från drivningen av tunneln som finns på sträckan tillfälligt under byggskedet. För olika reningsåtgärder, se Bilaga 14, PM utsläpp till vatten/miljö kvalitetsnormer för vatten.

Arbetstid för att utföra arbeten med bergtunneln inklusive förskärningar är cirka 1 år. Anläggningsmomenten ovan kommer att följa de villkor som föreskrivs i tillståndet avseende buller, vibrationer och damning.

4. Skansen Lejonet – Sankt Eriksgatan, km 456+270 – 457+780

Anläggningsmoment

Betongtunnel, serviceschakt, rivning av byggnad, schakt för tryckutjämning och ventilation

Mellan Gullberg och Station Centralens västra del vid Östra hamngatan förläggs järnvägen därefter i en cirka 600 meter lång betongtunnel. Schakt fram till Station Centralen utförs inom styv stämpad stödkonstruktion av till exempel rörpålar eller sekantpålar, och botten av schaktgropen utgörs av en bottenplatta förankrad med pålar. Rivning av en byggnad utförs vid cirka km 457+100 norr om nytt stationsutrymme.

Station Centralen anläggs därefter som en drygt 800 meter lång betongtunnel i jord norr om nuvarande Centralstationen och nordost affärscentrum Östra Nordstan fram till Sankt Eriksgatan / Kvarnberget. Tillfälliga broar kommer att anläggas över schakt för att upprätthålla framkomligheten för kollektivtrafik, biltrafik samt gång- och cykelpassage.

Station Centralen grundläggs vid stora lerdjup på kohesionspålar och där lerdjupet minskar mot väster med pålar till berg. Schakten utförs till största delen etappvis med successiv gjutning av en extra bottenplatta som förankras med pålar. Även schakt under vatten och undervattensgjutning av bottenplattan kan komma att krävas inom vissa kritiska partier.

Två serviceschakt i jord anläggs, serviceschakt Gullbergsvassgatan vid km 456+510 samt serviceschakt Kruthusgatan vid km 456+820.

Omfattning av del olika anläggningsdelarna framgår av ritning bilaga 12, ritning JPSH2-01-114-00-blad 2–5.

För detaljerad beskrivning av de olika anläggningsmomenten, se även bilaga 3, TB, kap 3.1, 3.3, 4, 5.2, 8.2.5-8.2.6, samt kap 8.3.

Moment enligt 11 kap. MB

Under anläggningsskedet kommer det behöva ledas bort grundvatten för betongtunnel och tråg under schaktbotten. Vatten behöver också tillföras vid behov i jord och berg för att upprätthålla grundvattennivåer för att undvika skada på riskobjekt.

Väster om Gullberg samt väster om Station Centralen kan vatten också behöva tillföras vid behov efter anläggningskedet, se även figur 9.1 i Bilaga 4, PM Hydrogeologi. Bedömningen är preliminär och infiltration kan komma att krävas för hela sträckan.

Moment enligt 9 kap. MB

Arbetsmoment som förekommer är bland annat jordschakt, pålning, spontslagning, grundförstärkning, betongarbeten, och transporter.

Dessa verksamheter är att anse som miljöfarliga på så sätt att de ger upphov till störningar i form av buller, vibrationer, damning etc. Vidare kommer schaktarbeten innebära att vatten som strömmar in i schakten i samband med regn kommer att länshållas och det avledda vattnet släppas ut till recipient.

De huvudsakliga arbeten som innebär miljöfarlig verksamhet som utförs på sträckan beskrivs vidare nedan.

Vid utförande av arbete för grundläggningsarbeten används flera olika maskiner. Påmaskiner med frifalls- eller accelererande hejare används för nedslagning av betongpålar. Mobil påkapningsutrustning används därefter för att kapa pålar till rätt nivå.

För anläggning av borrade stålrörspålar används bormaskiner som borrar ned rör till berg, jorden i rören spolats ur och pålarna fylls med injekteringsbruk. Där tunga laster ska bäras upp kan stålkärnepålar anläggas och då används maskiner för att borra ned foderrör i berg, rören spolats och fylls med injekteringsbruk följt av installation av stålkärna. Pålarna kapas därefter i rätt nivå och tryckfördelningsplattor monteras på stålkärnepålarna. Armeringskorg lyfts på plats med byggkran eller för hand, sedan gjuts de med betongpump. Kapmaskinerna som används har hög kapacitet vilket begränsar momentet i tid, upp till 100 pålar per dag kan kapas.

Påmaskiner kan användas för att trycka, vibrera eller slå ned betongpålar innan en betongplatta gjuts ovanpå pålarna. Vilken metod som används beror på jordlagrens beskaffenhet, så långt som möjligt kommer tryckning eller vibrering att användas vilket reducerar bullernivåerna jämfört med slagning.

Det kan också bli aktuellt med sekantpålar. Metod kan då variera, antingen används maskiner med roterande drivning som borrar ned foderrör eller så används jordborr eller gripskopa för att gräva ur jord. Maskiner för att gjuta pålar i foderrören i olika etapper intill varandra används därefter.

På den beskrivna sträckan kommer också permanenta och temporära spontkonstruktioner att anläggas. Stålspont anläggs genom att maskiner trycker, vibrerar eller slår ned sponten. Precis som för pålningsarbeten kommer sponten företrädesvis tryckas eller vibreras ned.

För betonggjutning krävs betongpumpar men också transport av betong med betongbilar. Armeringsstationer behöver anläggas för arbete med armeringsmaterial..

Schaktmassor som inte återanvänds inom sträckan kan komma att användas på andra sträckor eller i närliggande anläggningsprojekt, men kan också behöva transporteras bort för användning på annat håll. Massor kommer i allmänhet inte att kunna lagras på platsen. Förorenade massor kommer att transporteras till godkända mottagare. För vidare beskrivning av masshantering, se TB kap. 4.4.

Byggkranar används under hela perioden över hela området för att lyfta material inom området, montering av brodelar och brolyft. Lyftkranar på platsen kommer till största delen att drivas med el.

För masshantering, se TB kap. 4.4.

För att rena avlett vatten används bland annat reningsanläggningar i form av containers som parallellkopplas. Här krävs pumpanläggningar för att leda bort vatten ur schaktgropar som finns på sträckan tillfälligt under byggskedet. För olika reningsåtgärder, se Bilaga 14, PM utsläpp till vatten/ miljökvalitetsnormer för vatten.

Arbetstid för att utföra schakt och betongarbeten mellan Gullberg och Station Centralen beräknas till cirka tre-fyra år. För Station Centralen beräknas arbetstid för att utföra schakt och betongarbeten till cirka sex-sju

är. Anläggningsmomenten ovan kommer att följa de villkor som föreskrivs i tillståndet avseende buller, vibrationer och damning.

5. Sankt Eriksgatan – Stora Hamnkanalen - Residenset, km 457+780 – 458+310

Anläggningsmoment

Betongtunnel, servicetunnel, serviceschakt, ventilationsschakt, akvedukt

På sträckan passeras Götatunnelns betongtunnel och sprängning och förstärkning av Götatunnelns tunnel görs med anpassade metoder med hänsyn till befintliga anläggningar och fastigheter. Innan arbeten med Västlänken startar utförs förstärkning av Götatunneln på den punkt Västlänken passerar denna vid Kungsgatan en andra gång, som ett förberedande arbete.

Arbetsmoment för förstärkningen av Götatunneln vid Sankt Eriksgatan beskrivs i detalj i bilaga 3, Teknisk beskrivning sid 38-39, tidsplan för arbetet bedöms till cirka 6-12 månader. Trafiken i Götatunneln kommer att påverkas och där ett tunnelrör i taget tas ur drift. Förutsättningar avseende befintliga förhållanden beskrivs i bilaga 5 miljökonsekvensbeskrivning kap 5.3.4 sid 43 och kap 5.4 sid 44, för effekter och konsekvenser för beskrivs dessa i bilaga 5 miljökonsekvensbeskrivning kap 6, 8 och 9.

Schakt av både jordmassor och berg utförs på sträckan och betongtunneln grundläggs på avsprängt berg.

Kvarnberget öster om linjen passeras med höga bergslanter som till delar kan komma att utföras med försiktig bergschakt med vajersågning eller motsvarande teknik, även uttag av berg i mindre delar kan vara aktuellt. Den ensidiga bergsskärningen övergår i schakt i lera, Stora Hamnkanalen passeras och vid Residenset möter tunneln berg.

På sträckan utförs också servicetunnel Kvarnberget, serviceschakt Sankt Eriksgatan och ventilationsschakt Sankt Eriksgatan samt akvedukt under anläggningstiden, se nedan.

Omfattning av de olika anläggningsdelarna framgår av ritning bilaga 12, ritning JPSH2-01-114-00-blad 5–6.

För detaljerad beskrivning av de olika anläggningsmomenten, se även bilaga 3, TB, kap 3.1, 3.3, 4, 5.1-5.3, samt 8.4.3.

Moment enligt 11 kap. MB

Under anläggningsskedet för betongtunneln kommer det behöva ledas bort grundvatten samt för servicetunneln såväl under som efter anläggningsskedet. Vatten behöver också tillföras vid behov i jord och berg för att upprätthålla grundvattennivåer för att undvika skada på riskobjekt.

På hela sträckan kan vatten också behöva tillföras vid behov efter anläggningsskedet, se även figur 9.1 i Bilaga 4, PM Hydrogeologi.

Vid passage av Stora Hamnkanalen måste minst 40 % av kanaltvärsnittet upprätthållas för att säkerställa vattengenomströmningen. Kanalen ska också medge båtpassage och passage av fisk- och bottenfauna. För att uppnå detta kan flera byggmetoder vara aktuella.

Huvudalternativ - akvedukt

Vattenflödet i kanalen behöver i detta alternativ att behöva stängas av under en period av cirka 6 månader. Akveduktens in- och utlopp förläggs i nivå med uppströms och nedströms bottennivåer för att möjliggöra passage av bottenfauna som rör sig utmed botten.

I samma akvedukt som båtpassagen, men avgränsad och skyddad från denna, anläggs en passage för vandrande fisk och för bottenfaunas passage. Akvedukten kommer att ha minst 50% beskuggningsgrad, har en bredd av min 1,5 meter och förses med finsediment, sand, grus och sten.

Arbetet kan ske i följande steg:

1. Demontering av del av kajkanter
2. Stålspont slås tvärs hela kanalens bredd, kanalen blir då avstängd, området fylls med lämpligt material
3. Borrade rörpålar (eller annan spontkonstruktion) installeras tvärs kanalen men innanför stålsponter
4. Akvedukt monteras på rörpålekonstruktionen
5. Fyllning tas bort och vattenflöde släpps på

Alternativ lösning- etappvis omledning

En alternativ lösning är att schaktet genom kanalen grävs i två etapper så att en del av kanalen kan hållas öppen under hela anläggningskedet.

1. För södra etappen nedmonteras kajernas murar och trappor
2. Pålbyggor installeras i kanalen
3. Stödkonstruktioner monteras kring schakten. Stödkonstruktionen kan vara en grov, borrade rörpålevägg med tätade spontlås som drivs ner i berget. Berget tätas med ridåinjektering. Stödkonstruktionen kan inom stora delar utföras bakåtförankrad. För att hålla schakten torr kommer den att länshållas. I schakten friläggs berget och sprängningsarbeten utförs. Betongtunneln grundläggs därefter på berget och dragförankras.
4. Återställning av kajmurar
5. Vattenflöde släpps på i den södra sektionen
6. Nordlig del byggs på samma sätt som den södra delen

I övergången mellan jord och berg vid Residenset byggs Västlänken som betongtunnel i en öppen bergskärning innan tunneln övergår i bergtunnel som fortsätter in under Otterhällan. Ett anpassat berguttag tillämpas med hänsyn till krav på vibrationer och som skonar berget mellan Västlänkens tunneltak och Residenset. Tunneln förstärks med betong vid passagen av Residenset.

Moment enligt 9 kap. MB

Grundläggningsarbeten för olika typer av spontkonstruktioner samt pålning kommer att utföras liksom jordschakt, transporter, och betongarbeten. Vid arbete vid Norra Hamngatan kommer rensning av marken från tidigare grundrester, kajkonstruktioner, pålar med mera att behöva utföras. En överdäckning av kanalen inleder arbetet.

För de schaktarbeten som krävs vid schakt används grävmaskiner till exempel 25-200 ton, och lastbilar t ex 30-40 ton (maxvikt).

För bergschakten kommer borrhuggar att användas för att borra salvhål och injekteringshål. Skrotning av bergytan kommer att ske med hydraulhammare och med skrotspett. Där berget ska sågas kommer linsågningsutrustning att användas. Vid förstärkning av schaktväggar med bultning och sprutbetong kommer borrhugg och betongsprutrobot att användas. För utförande av berginjektering används injekteringspump, blandare, kolloidkvarn med mera.

Transportband kan komma att användas för att transportera upp massor ur schakt vid passage av Stora hamnkanalen.

Spontkonstruktioner kan utföras som konventionell stålspont där de anläggs genom att maskiner slår ned sponten i mark men också med rörspons, sekantpålar eller slitsmurar. För rörspons eller borrade spont krävs maskiner som borrar ned rör.

Vid grundläggningsarbeten krävs vidare pålmaskiner, mobil pålkapningsutrustning, bormaskiner för anläggning av borrade stålrörsålar och stålkärnepålar samt maskiner för jet- och ridåinjektering vid arbete i Arbetsmoment som förekommer är bland annat jordschakt, pålning, spontslagning, grundförstärkning, betongarbeten, och transporter.

Dessa verksamheter är att anse som miljöfarliga på så sätt att de ger upphov till störningar i form av buller, vibrationer, damning etc. Vidare kommer schaktarbeten innebära att vatten som strömmar in i schakten i samband med regn kommer att länshållas och det avledda vattnet släppas ut till recipient.

De huvudsakliga arbeten som innebär miljöfarlig verksamhet som utförs på sträckan beskrivs vidare nedan.

Vid utförande av arbete för grundläggningsarbeten används flera olika maskiner. Påmaskiner med frifalls- eller accelererande hejare används för nedslagning av betongpålar. Mobil pålkapningsutrustning används därefter för att kapa pålar till rätt nivå.

För anläggning av borrade stålrörspålar används bormaskiner som borrar ned rör till berg, jorden i rören spolas ur och pålarna fylls med injekteringsbruk. Där tunga laster ska bäras upp kan stålkärnepålar anläggas och då används maskiner för att borra ned foderrör i berg, rören spolas och fylls med injekteringsbruk följt av installation av stålkärna. Pålarna kapas därefter i rätt nivå och tryckfördelningsplattor monteras på stålkärnepålarna. Armeringskorg lyfts på plats med byggkran eller för hand, sedan gjuts de med betongpump. Kapmaskinerna som används har hög kapacitet vilket begränsar momentet i tid, upp till 100 pålar per dag kan kapas.

Påmaskiner kan användas för att trycka, vibrera eller slå ned betongpålar innan en betongplatta gjuts ovanpå pålarna. Vilken metod som används beror på jordlagrens beskaffenhet, så långt som möjligt kommer tryckning eller vibration att användas vilket reducerar bullernivåerna jämfört med slagning.

Det kan också bli aktuellt med sekantpålar. Metod kan då variera, antingen används maskiner med roterande drivning som borrar ned foderrör eller så används jordborr eller gripskopa för att gräva ur jord. Maskiner för att gjuta pålar i foderrören i olika etapper intill varandra används därefter.

På den beskrivna sträckan kommer också permanenta och temporära spontkonstruktioner att anläggas. Stålspont anläggs genom att maskiner trycker, vibrerar eller slår ned spanten. Precis som för pålningsarbeten kommer spanten företrädesvis tryckas eller vibreras ned.

För betonggjutning krävs betongpumpar men också transport av betong med betongbilar. Armeringsstationer behöver anläggas för arbete med armeringsmaterial..

Schaktmassor som inte återanvänds inom sträckan kan komma att användas på andra sträckor eller i närliggande anläggningsprojekt, men kan också behöva transporteras bort för användning på annat håll. Massor kommer i allmänhet inte att kunna lagras på platsen. Föreordnade massor kommer att transporteras till godkända mottagare. För vidare beskrivning av masshantering, se TB kap. 4.4.

Byggkranar används under hela perioden över hela området för att lyfta material inom området, montering av brodelar och brolyft. Lyftkranar på platsen kommer till största delen att drivas med el.

För masshantering, se TB kap. 4.4.

För att rena avlett vatten används bland annat reningsanläggningar i form av containers som parallellkopplas. Här krävs pumpanläggningar för att leda bort vatten ur schaktgropar som finns på sträckan tillfälligt under byggskedet. För olika reningsåtgärder, se Bilaga 14, PM utsläpp till vatten/ miljö kvalitetsnormer för vatten.

Arbetstid för att utföra berg- och jordschakt samt betongarbeten mellan beräknas till cirka fem år för sträckan Sankt Eriksgatan – Residenset samt sträckan Residenset-Rosenlund. Anläggningsmomenten ovan kommer att följa de villkor som föreskrivs i tillståndet avseende buller, vibrationer och damning.

6. Residenset - Rosenlund, km 458+310 – 458+860

Anläggningsmoment

Bergtunnel, servicetunnlar, pumpstation

Under Residenset söder om Stora Hamnkanalen går Västlänken in i berget benämnt Otterhällan och byggs som bergtunnel fram till Skattehuset i Rosenlund där Station Haga tar vid.

Byggandet av bergtunneln genom Otterhällan är mycket komplex då det finns många befintliga tunnlar och berganläggningar i berget. Byggmetoder och tunnelkonstruktioner kommer att behöva anpassas efter rådande förhållanden under byggtiden. Flera passager finns där tunnelsektionen kan behöva förstärkas med betong.

Två servicetunnlar i berg anläggs på sträckan, servicetunnel Otterhällan och Servicetunnel Kungshöjd. I anslutning till den nedre delen av servicetunnel Otterhällan anläggs en pumpstation i berg (km 458+452). Denna pumpstation utgör en lokal lågpunkt som efter anläggningsskedet pumpar släckvatten, spolvatten och dräneringsvatten vidare mot anläggningens absoluta lågpunkt.

Omfattning av de olika anläggningsdelarna framgår av ritning bilaga 12, ritning JPSH2-01-114-00-blad 6 och 7.

För detaljerad beskrivning av de olika anläggningsmomenten, se även bilaga 3 TB, kap 3.1, 3.3, 4, 5.1 samt 8.4.4.

Moment enligt 11 kap. MB

Under och efter anläggningsskedet kommer det behöva ledas bort grundvatten för bergtunneln och servicetunnlarna. Vatten behöver också tillföras vid behov i både jord och berg för att upprätthålla grundvattennivåer för att undvika skada på riskobjekt.

På hela sträckan kan vatten också behöva tillföras vid behov efter anläggningsskedet, se även figur 9.1 i Bilaga 4, PM Hydrogeologi.

Moment enligt 9 kap. MB

Vid tunneldrivningen används borrar som borrar hål i berget för att i dessa hål utföra förinjektering som tätar vattenförande sprickor. Därefter sker så kallad salvborrning med samma typ av borrhög som borrar flera hål samtidigt, för själva sprängsalvan. Efter sprängningen används fordon för utlastning och borttransport. Rensning av bergytan, så kallad skrotning, utförs med hydraulhammare och genom handskrotning med skrotspett. Bergmassor som uppstår säljs och transporteras till närliggande krossanläggningar för bearbetning så som krossning och sortering för att sedan återanvändas inom projekten eller andra bygg- och anläggningsprojekt. För att krossa ned berget till mindre fraktioner kan även mobil bergkross komma att användas inne i tunneln eller i anslutning till tunnelymningar.

För förstärkningen av tunnlar krävs maskiner som borrhög, betongsprutrobot och olika typer av liftar. Vid berginjektering används injekteringspump, blandare, kolloidkvarn med mera.

För att rena avlett vatten används bland annat reningsanläggningar i form av containers som parallellkopplas samt pumpanläggningar för att leda bort processvatten från drivningen av tunneln tillfälligt under byggskedet. För olika reningsåtgärder, se Bilaga 14, PM utsläpp till vatten/ miljö kvalitetsnormer för vatten.

Arbetstid för att utföra bergschakt samt betongarbeten mellan beräknas till cirka fem år för sträckan Residenset-Rosenlund samt för sträckan Sankt Eriksgatan – Residenset. Anläggningsmomenten ovan kommer att följa de villkor som föreskrivs i tillståndet avseende buller, vibrationer och damning.

7. Rosenlund – Rosenlundskanalen – Norra stationsrummet Station Haga, km 458+860 - 459+100

Anläggningsmoment

Betongtunnel, akvedukt

Bergtunneln genom Otterhällan övergår till betongtunnel under Skattehuset vid Rosenlund där också Station Hagas norra del börjar. En omfattande avväxling av kontorshuset krävs som kan komma att utföras med balkar under huset som bärs upp av pålar som borraras ned och grundläggs under schaktbotten för spårtunneln.

Under Rosenlundskanalen anläggs betongtunnel med grundläggning delvis ned till fast berg och delvis förankrat i fast berg för att förhindra ”upplyft”. Efter passagen av Rosenlundskanalen anläggs det Norra Stationsrummet som en betongkonstruktion i jord- och bergschakt.

Befintliga byggnader sydväst om schaktet i Haga samt trafiklösningar kan kräva särskild anpassning av geotekniska lösningar.

Omfattning av de olika anläggningsdelarna framgår av ritning bilaga 12, ritning JPSH2-01-114-00-blad 5–6.

För detaljerad beskrivning av de olika anläggningsmomenten, se även bilaga 3, TB, kap 3.1, 3.3, 4, 5.2-5.3, samt 8.5.1-8.5.5.

Moment enligt 11 kap. MB

Under anläggningsskedet kommer det behöva ledas bort grundvatten för betongtunnel under schaktbotten. Vatten kan också behöva tillföras vid behov i omgivande jord och berg för att upprätthålla grundvattennivåer för att undvika skada på riskobjekt.

På hela sträckan kan vatten också behöva tillföras vid behov efter anläggningsskedet, se även figur 9.1 i Bilaga 4, PM Hydrogeologi.

För passagen av Rosenlundskanalen finns två alternativa metoder.

Huvudalternativ - akvedukt

Ett huvudalternativ är att vattenflödet upprätthålls med hjälp av en akvedukt. Då kommer vattenflödet i kanalen att behöva stängas av under en period av cirka 6 månader. Akveduktens in- och utlopp förläggs i nivå med uppströms och nedströms bottennivåer för att möjliggöra passage av bottenfauna som rör sig utmed botten.

I samma akvedukt som båtpassagen, men avgränsad och skyddad från denna, anläggs en passage för vandrande fisk och för bottenfaunas passage. Akvedukten kommer att ha minst 50% beskuggningsgrad, har en bredd av min 1,5 meter och förses med finsediment, sand, grus och sten.

Arbetet kan ske i följande steg:

1. Demontering av del av kajkanter och Rosenlundsbron
2. Stålspons slås tvärs hela kanalens bredd, kanalen blir då avstängd, området fylls med lämpligt material
3. Slitsmurar med tvärväggar monteras tvärs kanalens bredd, men innanför stålsponter
4. Akvedukt monteras på slitsmurar
5. Fyllning tas bort och vattenflöde släpps på

Alternativ lösning- etappvis omledning

En alternativ lösning är att schaktet genom kanalen grävs i två etapper så att en del av kanalen kan hållas öppen under hela anläggningsskedet.

1. För södra etappen nedmonteras kajernas murar och befintlig bro
2. Pålbyggor installeras i kanalen
3. Stödkonstruktioner monteras kring schakten. Stödkonstruktionen kan vara en grov, borrarad rörpålevägg med tätade spontlås som drivs ner i berget. Berget tätas med ridåinjektering. Stödkonstruktionen kan inom stora delar utföras bakåtförankrad. För att hålla schakten torr kommer den att länshållas. I schakten friläggs berget och sprängningsarbeten utförs. Betongtunneln grundläggs därefter på berget och dragförankras.
4. Återställning av kajmurar
5. Vattenflöde släpps på i den södra sektionen
6. Nordlig del byggs på samma sätt som den södra delen

Moment enligt 9 kap. MB

Grundläggningsarbeten för olika typer av spontkonstruktioner samt pålning kommer att utföras liksom jord- och bergschakt, transporter, och betongarbeten. Vid arbete med avvaxlingen vid Skattehuset kan massor komma att tas ut söder om Skattehuset. En överdäckning av kanalen inleder arbetet.

Arbetsmoment som förekommer är bland annat jordschakt, pålning, spontslagning, grundförstärkning, betongarbeten, och transporter.

Dessa verksamheter är att anse som miljöfarliga på så sätt att de ger upphov till störningar i form av buller, vibrationer, damning etc. Vidare kommer schaktarbeten innebära att vatten som strömmar in i schakten i samband med regn kommer att länshållas och det avledda vattnet släppas ut till recipient.

De huvudsakliga arbeten som innebär miljöfarlig verksamhet som utförs på sträckan beskrivs vidare nedan.

Vid utförande av bergschakten med tillhörande tätning, skrotning och förstärkning används maskiner såsom borrhög, betongsprutrobot och injekteringsutrustning.

Vid utförande av arbete för grundläggningsarbeten används flera olika maskiner. Påmaskiner med frifalls- eller accelererande hejare används för nedslagning av betongpålar. Mobil pålkapningsutrustning används därefter för att kapa pålar till rätt nivå.

För anläggning av borrarad stålörspålar används bormaskiner som borrar ned rör till berg, jorden i rören spolats ur och pålarna fylls med injekteringsbruk. Där tunga laster ska bäras upp kan stålkärnepålar anläggas och då används maskiner för att borra ned foderrör i berg, rören spolats och fylls med injekteringsbruk följt av installation av stålkärna. Pålarna kapas därefter i rätt nivå och tryckfördelningsplattor monteras på stålkärnepålarna. Armeringskorg lyfts på plats med byggkran eller för hand, sedan gjuts de med betongpump. Kapmaskinerna som används har hög kapacitet vilket begränsar momentet i tid, upp till 100 pålar per dag kan kapas.

Påmaskiner kan användas för att trycka, vibrera eller slå ned betongpålar innan en betongplatta gjuts ovanpå pålarna. Vilken metod som används beror på jordlagrens beskaffenhet, så långt som möjligt kommer tryckning eller vibrering att användas vilket reducerar bullernivåerna jämfört med slagning.

Det kan också bli aktuellt med sekantpålar. Metod kan då variera, antingen används maskiner med roterande drivning som borrar ned foderrör eller så används jordborr eller gripskopa för att gräva ur jord. Maskiner för att gjuta pålar i foderrören i olika etapper intill varandra används därefter.

På den beskrivna sträckan kommer också permanenta och temporära spontkonstruktioner att anläggas. Stålspont anläggs genom att maskiner trycker, vibrerar eller slår ned spontan. Precis som för pålningsarbeten kommer spontan företrädesvis tryckas eller vibreras ned.

För betonggjutning krävs betongpumpar men också transport av betong med betongbilar. Armeringsstationer behöver anläggas för arbete med armeringsmaterial..

Schaktmassor som inte återanvänds inom sträckan kan komma att användas på andra sträckor eller i närliggande anläggningsprojekt, men kan också behöva transporteras bort för användning på annat håll.

Massor kommer i allmänhet inte att kunna lagras på platsen. Föreordade massor kommer att transporteras till godkända mottagare. För vidare beskrivning av masshantering, se TB kap. 4.4.

Byggkranar används under hela perioden över hela området för att lyfta material inom området, montering av brodelar och brolyft. Lyftkranar på platsen kommer till största delen att drivas med el.

För masshantering, se TB kap. 4.4.

För att rena avlett vatten används bland annat reningsanläggningar i form av containers som parallellkopplas tillfälligt under byggskedet. För olika reningsåtgärder, se Bilaga 14, PM utsläpp till vatten/ miljökvalitetsnormer för vatten.

Arbetstid för att utföra berg- och jordschakt samt betongarbeten beräknas för delen betongtunnel mellan Skattehuset vid Rosenlund, passage av Rosenlundskanalen och det Norra Stationsrummet i Station Haga till cirka 6 år.

Anläggningsmomenten ovan kommer att följa de villkor som föreskrivs i tillståndet avseende buller, vibrationer och damning.

8. Norra stationsrummet Station Haga – Station Korsvägen Väst, km 459+100 – 460+950

Anläggningsmoment

Bergtunnel, servicetunnlar, schakt för tryckutjämning och ventilation, pumpstation

Efter Norra Stationsrummet för Station Haga sträcker sig resterande del av Station Haga i berg. Stationen totala längd (inklusive Norra Stationsrummet) är cirka 700 meter. Befintliga byggnader Hagakyrkan, Samhällsvetenskapliga biblioteket och Handelshögskolan samt trafiklösningar kan kräva särskild anpassning av geotekniska lösningar. För beskrivning av uttag av pilottunnlar och sidostrossar, med flera nivåer inom bergrummen, se bilaga 3 teknisk beskrivning.

Drivning av bergtunneln kan komma att ske från Servicetunnel Haga som är cirka 920 meter lång och har sitt bergpåslag vid Linnéplatsen sydväst om Station Haga eller från servicetunnel Korsvägen. Servicetunnel Korsvägen är cirka 500 meter lång och mynnar i Södra Vägen.

Mellan Station Haga och Station Korsvägen Väst går spårtunneln i berg med god bergtäckning på hela sträckan mellan 40-60 meter upp till ytan. Parallellt med spårtunneln löper Servicetunnel Haga-Korsvägen, som förbinds med tvärtunnlar till spårtunneln. Vid Station Korsvägen är västra delen stationen förlagd i berg.

Flera schakt för tryckutjämning respektive ventilation anläggs på sträckan samt en pumpstation.

Omfattning av de olika anläggningsdelarna framgår av ritning bilaga 12, ritning JPSH2-01-114-00-blad 8-10 .

För detaljerad beskrivning av de olika anläggningsmomenten, se även bilaga 3 TB, kap 3.1, 3.3, 4, 5.1 samt 8.5.6-8.5.16.

Moment enligt 11 kap. MB

Såväl under som efter anläggningsskedet kommer det behöva ledas bort grundvatten från bergtunnlarna. Vatten behöver också tillföras vid behov i både jord och berg för att upprätthålla grundvattennivåer för att undvika skada på riskobjekt.

På en kortare sträcka kring cirka 460+800 samt utmed en kortare del av Stations Korsvägens västra del kan vatten också behöva tillföras vid behov efter anläggningsskedet, se även figur 9.1 i Bilaga 4, PM Hydrogeologi. Bedömningen är preliminär och infiltration kan komma att krävas för hela sträckan.

Moment enligt 9 kap. MB

Vid bergschakten används borrhjor som borrar hål i berget för att i dessa hål utföra förinjektering som tätar vattenförande sprickor. Därefter sker så kallad salvborrning med samma typ av borrhjor som borrar flera hål samtidigt, för själva sprängsalvan. Efter sprängningen används fordon för utlastning och borttransport. Rensning av bergytan, så kallad skrotning, utförs med hydraulhammare och genom handskrotning med skrotspett. Bergmassor som uppstår säljs och transporteras till närliggande krossanläggningar för bearbetning så som krossning och sortering för att sedan återanvändas inom projekten eller andra bygg- och anläggningsprojekt. För att krossa ned berget till mindre fraktioner kan även mobil bergkross komma att användas inne i tunneln eller i anslutning till tunnelmynningar.

För förstärkningen av tunnarna krävs maskiner som borrhjor, betongsprutrobot och olika typer av liftar. Vid berginjektering används injekteringspump, blandare, kolloidkvarn med mera.

Vertikalschakt i berg kan utföras med så kallad raiseborrningsutrustning från markytan eller genom konventionell sprängning då borrning av injekteringshål och salvhål utförs från markytan.

För att rena avlett vatten används bland annat reningsanläggningar i form av containers som parallellkopplas samt pumpanläggningar för att leda bort processvatten från drivningen av tunneln tillfälligt under byggskedet. För olika reningsåtgärder, se Bilaga 14, PM utsläpp till vatten/ miljö kvalitetsnormer för vatten.

Arbetstid för att utföra spår och servicetunnlar mellan Station Haga och Station Korsvägen bedöms ta cirka ett år då de drivs från två håll. Att anlägga servicetunnel Haga från Linnéplatsen tar cirka två år och Servicetunnel Korsvägen från Södra vägen cirka ett år. Anläggningsmomenten ovan kommer att följa de villkor som föreskrivs i tillståndet avseende buller, vibrationer och damning.

9. Station Korsvägen Väst - stationsdel i jordschakt, - Station Korsvägen Öst, km 460+950 461+114

Anläggningsmoment

Betongtunnel

Betongtunnel i mittsektionen av Station Korsvägen utformas som en sluten ramkonstruktion med en längd av 160 meter och ett grundläggningsdjup på cirka 22 meter. Schaktarbetena kan utföras som borrar rörspont neddriven till berg bakåtförankrad. Botteninjektering utförs som tätning mot berg. Schakt delas upp i två etapper, med sannolik start av östra delen och jordslänt upp mot Liseberg. Västra delen omfattar jordslänt mot Johannebergs landeri. Schaktdjup varierar från ytliga schakt till cirka 28 meter.

Tunneln grundläggs sannolikt med stålkärnepålar till berg.

Omfattning av hela stationens olika delar framgår av ritning bilaga 12, ritning JPSH2-01-114-00-blad 10–12.

För detaljerad beskrivning av de olika anläggningsmomenten, se även bilaga 3, TB, kap 3.1, 3.3, 4, 5.2 samt 8.6.8-8.6.10

Moment enligt 11 kap. MB

Såväl under som efter anläggningsskedet kommer det behöva ledas bort grundvatten för betongtunnel under schaktbotten. Vatten behöver också tillföras vid behov i jord och berg för att upprätthålla grundvattennivåer för att undvika skada på riskobjekt.

Norr om sträckan kan vatten också behöva tillföras vid behov efter anläggningsskedet, se även figur 9.1 i Bilaga 4, PM Hydrogeologi. Bedömningen är preliminär och infiltration kan komma att krävas för hela sträckan.

Moment enligt 9 kap. MB

Grundläggningsarbeten för olika typer av spontkonstruktioner samt pålning kommer att utföras liksom jordschakt, transporter, och betongarbeten.

Arbetsmoment som förekommer är bland annat jordschakt, pålning, spontslagning, grundförstärkning, betongarbeten, och transporter.

Dessa verksamheter är att anse som miljöfarliga på så sätt att de ger upphov till störningar i form av buller, vibrationer, damning etc. Vidare kommer schaktarbeten innebära att vatten som strömmar in i schakten i samband med regn kommer att länshållas och det avledda vattnet släppas ut till recipient.

De huvudsakliga arbeten som innebär miljöfarlig verksamhet som utförs på sträckan beskrivs vidare nedan.

Vid utförande av arbete för grundläggningsarbeten används flera olika maskiner. Pålmaskiner med frifalls- eller accelererande hejare används för nedslagning av betongpålar. Mobil pålkapningsutrustning används därefter för att kapa pålar till rätt nivå.

För anläggning av borrade stålrörspålar används bormaskiner som borrar ned rör till berg, jorden i rören spolas ur och pålarna fylls med injekteringsbruk. Där tunga laster ska bäras upp kan stålkärnepålar anläggas och då används maskiner för att borra ned foderrör i berg, rören spolas och fylls med injekteringsbruk följt av installation av stålkärna. Pålarna kapas därefter i rätt nivå och tryckfördelningsplattor monteras på stålkärnepålarna. Armeringskorg lyfts på plats med byggkran eller för hand, sedan gjuts de med betongpump. Kapmaskinerna som används har hög kapacitet vilket begränsar momentet i tid, upp till 100 pålar per dag kan kapas.

Pålmaskiner kan användas för att trycka, vibrera eller slå ned betongpålar innan en betongplatta gjuts ovanpå pålarna. Vilken metod som används beror på jordlagrens beskaffenhet, så långt som möjligt kommer tryckning eller vibration att användas vilket reducerar bullernivåerna jämfört med slagning.

Det kan också bli aktuellt med sekantpålar. Metod kan då variera, antingen används maskiner med roterande drivning som borrar ned foderrör eller så används jordborr eller gripskopa för att gräva ur jord. Maskiner för att gjuta pålar i foderrören i olika etapper intill varandra används därefter.

På den beskrivna sträckan kommer också permanenta och temporära spontkonstruktioner att anläggas. Stålspont anläggs genom att maskiner trycker, vibrerar eller slår ned spanten. Precis som för pålningsarbeten kommer spanten företrädesvis tryckas eller vibreras ned.

För betonggjutning krävs betongpumpar men också transport av betong med betongbilar. Armeringsstationer behöver anläggas för arbete med armeringsmaterial..

Schaktmassor som inte återanvänds inom sträckan kan komma att användas på andra sträckor eller i närliggande anläggningsprojekt, men kan också behöva transporteras bort för användning på annat håll. Massor kommer i allmänhet inte att kunna lagras på platsen. Förorenade massor kommer att transporteras till godkända mottagare. För vidare beskrivning av masshantering, se TB kap. 4.4.

Byggkranar används under hela perioden över hela området för att lyfta material inom området, montering av brodelar och brolyft. Lyftkranar på platsen kommer till största delen att drivas med el.

För masshantering, se TB kap. 4.4.

För att rena avlett vatten används bland annat reningsanläggningar i form av containers som parallellkopplas tillfälligt under byggskedet. För olika reningsåtgärder, se Bilaga 14, PM utsläpp till vatten/ miljö kvalitetsnormer för vatten.

Arbetstid för att utföra berg- och jordschakt samt betongarbeten beräknas till cirka fem år.

Anläggningsmomenten ovan kommer att följa de villkor som föreskrivs i tillståndet avseende buller, vibrationer och damning.

10. Station Korsvägen Öst – påslag Liseberg, km 461+114 – 461+280

Anläggningsmoment

Bergtunnel, servicetunnel, schakt för tryckutjämning och ventilation

Öster om Korsvägen går tunneln in i Liseberget med en förskärning på berget på cirka 55 meter. Schakt för ventilation och tryckutjämning anläggs på sträckan. Servicetunnel Liseberget sträcker sig här söderut cirka 300 meter och mynnar vid Södra Vägen. För närmare beskrivning av hela stationsutrymmet i berg se detaljerad beskrivning av de olika anläggningsmomenten, bilaga 3 TB, kap 3.1, 3.3, 4, 5.1 samt 8.6.11 – 8.6.14.

Omfattning av de olika anläggningsdelarna framgår också av ritning bilaga 12, ritning JPSH2-01-114-00-blad 12 .

Moment enligt 11 kap. MB

Såväl under som efter anläggningsskedet kommer det behöva ledas bort grundvatten från bergtunnlarna. Vatten behöver också tillföras vid behov i både jord och berg för att upprätthålla grundvattennivåer för att undvika skada på riskobjekt.

För både spårtunneln och servicetunnel Liseberget kan vatten också behöva tillföras vid behov efter anläggningsskedet, se även figur 9.1 i Bilaga 4, PM Hydrogeologi. Bedömningen är preliminär och infiltration kan komma att krävas för hela sträckan.

Moment enligt 9 kap. MB

Vid bergschakten används borrhuggar som borrar hål i berget för att i dessa hål utföra förinjektering som tätar vattenförande sprickor. Därefter sker så kallad salvbörning med samma typ av borrhugg som borrar flera hål samtidigt, för själva sprängsalvan. Efter sprängningen används fordon för utlastning och borttransport. Rensning av bergytan, så kallad skrotning, utförs med hydraulhammare och genom handskrotning med skrotspett. Bergmassor som uppstår säljs och transporteras till närliggande krossanläggningar för bearbetning så som krossning och sortering för att sedan återanvändas inom projekten eller andra bygg- och anläggningsprojekt. För att krossa ned berget till mindre fraktioner kan även mobil bergkross komma att användas inne i tunneln eller i anslutning till tunnelmynningar.

För förstärkningen av tunnlar krävs maskiner som borrhugg, betongsprutrobot och olika typer av liftar. Vid berginjektering används injekteringspump, blandare, kolloidkvarn med mera.

Vertikalschakt i berg kan utföras med så kallad raisebörningsutrustning från markytan eller genom konventionell sprängning då börning av injekteringshål och salvhål utförs från markytan.

För att rena avlett vatten används bland annat reningsanläggningar i form av containers som parallellkopplas samt pumpanläggningar för att leda bort processvatten från drivningen av tunneln tillfälligt under byggskedet. För olika reningsåtgärder, se Bilaga 14, PM utsläpp till vatten/ miljö kvalitetsnormer för vatten.

Arbetstid för att utföra spårtunneln bedöms till cirka två och ett halvt år för själva bergtunneln och servicetunnel Liseberg cirka ett år. Anläggningsmomenten ovan kommer att följa de villkor som föreskrivs i tillståndet avseende buller, vibrationer och damning.

11. Påslag Liseberg – Mölndalsån - Skår, km 461+280 -461+550

Anläggningsmoment

Betongtunnel, rivning av byggnader

Betongtunnel utförs mellan Station Korsvägen fram till bergpåslag väster om väg E6. Anläggningsarbeten sker med öppen schakt i två etapper med sannolik början i den västra delen. Jordschaktens djup är cirka 20-25 meter och schaktens längd cirka 280 meter med en bredd av cirka 15-20 meter. En tillfällig bro anläggs över Mölndalsån för byggtrafik under anläggningsskedet.

Schaktarbetena kan utföras inom styva stödkonstruktioner som grov borrard rörpålevägg neddriven till berg med ridåinjektering / botteninjektering. Schakt delas upp i etapper, med sannolikt start av västra delen som utförs i torrhet.

Tunneln grundläggs sannolikt med stålörpårar till berg.

Omfattning av anläggningens olika delar framgår av ritning bilaga 12, ritning JPSH2-01-114-00-blad 12-13.

För detaljerad beskrivning av de olika anläggningsmomenten, se även bilaga 3, TB, kap 3.1, 3.3, 4, 5.2-5.3, samt 8.7.3

Moment enligt 11 kap. MB

Såväl under som efter anläggningsskedet kommer det behöva ledas bort grundvatten. Vatten behöver också tillföras vid behov i jord och berg för att upprätthålla grundvattennivåer för att undvika skada på riskobjekt.

På ömse sidor om sträckan kan vatten också behöva tillföras vid behov efter anläggningsskedet, se även figur 9.1 i Bilaga 4, PM Hydrogeologi. Bedömningen är preliminär och infiltration kan komma att krävas för hela sträckan.

Tillfällig omledning av Mölndalsån behöver göras vid passage av ån under anläggningsskedet. Omledningen kan utföras på följande alternativa sätt. Innan arbete i vatten påbörjas görs som förberedande arbete flyttning av den skyddade arten knölnate samt rivning av Örgrytemotets sydvästra ramp ledningsflytt.

Huvudalternativ –omledningsfåra

Etapp 1 - Anläggning av omledningsfåra

1. Spont drivs längs omledningsfårans båda sidor och från inlopp till utlopp. Sponten på västra sidan utförs till byggnationens schaktdjup som sker på västra sidan av sponten. På östra sidan är spont grundare.
2. En tvärgående spont drivs (i vatten) ned vid inlopp och utlopp i Mölndalsån.
3. Omledningsfåra grävs ur och isälvsmaterial i olika fraktioner (biotopgrus) anläggs i botten

Etapp 2 – Omledning av Mölndalsån

1. Pumpning av vatten från Mölndalsån till omledningsfåran.
2. Tvärgående spont i inlopp och utlopp på omledningsfåran dras upp.
3. Spont drivs (i vatten) ner tvärs Mölndalsån på båda sidor om planerad tunnel.
4. Vatten pumpas från inspontad Mölndalså till omledningsfåran.

Etapp 3 – Byggnation av betongtunnel

1. Schakt utförs i den nu avskärmade Mölndalsån.
2. Borrning av stödkonstruktion för byggnation av betongtunnel (inom spont mot vatten).
3. Schakt ner till schaktbotten för betongtunneln.
4. Borrning av stålörpårar för förankring av betongtunnel i berg.
5. Byggnation av betongtunnel.

6. Anläggning av temporärkonstruktion för att fortsätta byggnationen av tunneln i nästa skede.
7. Återfyllning sker kring tunneln.
8. Rivning av stödskonstruktion ner till 0,5 meter under planerad botten av Mölndalsån.
9. Återfyll av isälvsmaterial i olika fraktioner (biotopgrus) i Mölndalsån.
10. Återställning av åkant med utbyte av befintlig träspont.

Etapp 4 – Återställning av Mölndalsån.

1. Pumpning av vatten från Mölndalsån till inspontad Mölndalså.
2. Sponten tvärs över Mölndalsån för betongtunneln dras upp.
3. Spont drivs ner vid omledningsfårans inlopp och utlopp.
4. Pumpning av vatten från omledningsfåran till Mölndalsån.
5. Återfyll av omledningsfåran.
6. Sponterna för omledningsfåran dras upp.

Etapp 5 - Finjustering och plantering

Arbete med återställning av markytor med vegetation och grässkikt till ursprungligt utseende utförs.

Alternativ med akvedukt

Alternativ med akvedukt innebär att ån leds i nuvarande läge i en akvedukt, och att schakt sker under akvedukten. Schakt i tunnel kan då utföras i en sammanhängande etapp. Akvedukten kan utföras som ett betong eller ståltråg. Tråget fylls med naturligt bottenmaterial.

Ledningar för avlett länshållningsvatten kommer att anläggas tillfälligt i kanten av vattendraget under byggnadstiden.

Moment enligt 9 kap. MB

Grundläggningsarbeten för olika typer av spontkonstruktioner, spontslagning samt pålning kommer att utföras liksom jordschakt, transporter, och betongarbeten.

Dessa verksamheter är att anse som miljöfarliga på så sätt att de ger upphov till störningar i form av buller, vibrationer, damning etc. Vidare kommer schaktarbeten innebära att vatten som strömmar in i schakten i samband med regn kommer att länshållas och det avledda vattnet släppas ut till recipient.

De huvudsakliga arbeten som innebär miljöfarlig verksamhet som utförs på sträckan beskrivs vidare nedan.

Vid utförande av arbete för grundläggningsarbeten används flera olika maskiner. Pålmaskiner med frifalls- eller accelererande hejare används för nedslagning av betongpålar. Mobil pålkapningsutrustning används därefter för att kapa pålar till rätt nivå.

För anläggning av borrade stålörspålar används bormaskiner som borrar ned rör till berg, jorden i rören spolas ur och pålarna fylls med injekteringsbruk. Där tunga laster ska bäras upp kan stålkärnepålar anläggas och då används maskiner för att borra ned foderrör i berg, rören spolas och fylls med injekteringsbruk följt av installation av stålkärna. Pålarna kapas därefter i rätt nivå och tryckfördelningsplattor monteras på stålkärnepålarna. Armeringskorg lyfts på plats med byggkran eller för hand, sedan gjuts de med betongpump. Kapmaskinerna som används har hög kapacitet vilket begränsar momentet i tid, upp till 100 pålar per dag kan kapas.

Pålmaskiner kan användas för att trycka, vibrera eller slå ned betongpålar innan en betongplatta gjuts ovanpå pålarna. Vilken metod som används beror på jordlagrens beskaffenhet, så långt som möjligt kommer tryckning eller vibrering att användas vilket reducerar bullernivåerna jämfört med slagning.

Det kan också bli aktuellt med sekantpålar. Metod kan då variera, antingen används maskiner med roterande drivning som borrar ned foderrör eller så används jordborr eller gripskopa för att gräva ur jord. Maskiner för att gjuta pålar i foderrören i olika etapper intill varandra används därefter.

På den beskrivna sträckan kommer också permanenta och temporära spontkonstruktioner att anläggas. Stålspont anläggs genom att maskiner trycker, vibrerar eller slår ned sponten. Precis som för pålningsarbeten kommer sponten företrädesvis tryckas eller vibreras ned.

För betonggjutning krävs betongpumpar men också transport av betong med betongbilar. Armeringsstationer behöver anläggas för arbete med armeringsmaterial..

Schaktmassor som inte återanvänds inom sträckan kan komma att användas på andra sträckor eller i närliggande anläggningsprojekt, men kan också behöva transporteras bort för användning på annat håll. Massor kommer i allmänhet inte att kunna lagras på platsen. Förorenade massor kommer att transporteras till godkända mottagare. För vidare beskrivning av masshantering, se TB kap. 4.4.

Byggkranar används under hela perioden över hela området för att lyfta material inom området, montering av brodelar och brolyft. Lyftkranar på platsen kommer till största delen att drivas med el.

För att rena avlett vatten används bland annat reningsanläggningar i form av containers som parallellkopplas tillfälligt under byggskedet. För olika reningsåtgärder, se Bilaga 14, PM utsläpp till vatten/ miljökvalitetsnormer för vatten.

För masshantering, se TB kap. 4.4.

Arbetstid för att utföra jordschakt samt betongarbeten beräknas till cirka fyra - fem år.

Anläggningsmomenten ovan kommer att följa de villkor som föreskrivs i tillståndet avseende buller, vibrationer och damning.

12. Skår - Almedal, km 461+550 – 462+550

Anläggningsmoment

Bergtunnel, servicetunnlar, pumpstation

Öster om Mölndalsån i höjd med väg E6/E20 övergår betongtunneln till bergtunnel som passeras under väg E6/E20 och Gårdatunneln. Därefter viker den av mot söder mot Almedal och passerar E6/E20 ytterligare en gång innan den övergår till betongtunnel se nedanstående avsnitt.

En parallell servicetunnel sträcker sig utmed tunnelns norra/östra sida förbunden med tre tvärtunnlar. Den är även förbunden med servicetunnel Skår. Servicetunnel Skår är cirka 190 meter lång och mynnar i en bergsslänt mot en parkering väster om Sankt Sigfridsgatan/Skårgatan. Även en pumpstation anläggs på sträckan för att pumpa bort släckvatten, spolvatten och dräneringsvatten i driftsskedet.

Bergtunneln kommer att drivas från servicetunnel Skår följt av huvudtunnel och tvärtunnlar, bergtrum för pumpstation drivs sannolikt sist. Vid passage av Gårdatunneln kommer kortare salvor och berguttag med bottenpilot och takfällning utföras följt av ett förfarande med sprutbetong och förstärkning med systembultning. I resterande huvudtunnel och servicetunnlar drivs tunnlar med borrhning och sprängning i full sektion.

Omfattning av de olika anläggningsdelarna framgår av ritning bilaga 12, ritning JPSH2-01-114-00-blad 13-15.

För detaljerad beskrivning av de olika anläggningsmomenten, se även bilaga 3 TB, kap 3.1, 3.3, 4, 5.1 samt 8.6.11 – 8.6.14.

Moment enligt 11 kap. MB

Såväl under som efter anläggningsskedet kommer det behöva ledas bort grundvatten från bergtunnlarna. Vatten behöver också tillföras vid behov i både jord och berg för att upprätthålla grundvattennivåer för att undvika skada på riskobjekt.

För både spårtunneln och servicetunnlarna kan vatten också behöva tillföras vid behov efter anläggningskedet, se även figur 9.1 i Bilaga 4, PM Hydrogeologi. Bedömningen är preliminär och infiltration kan komma att krävas för hela sträckan.

Moment enligt 9 kap. MB

Vid bergschakten används borrhjor som borrar hål i berget för att i dessa hål utföra förinjektering som tätar vattenförande sprickor. Därefter sker så kallad salvbörning med samma typ av borrhjor som borrar flera hål samtidigt, för själva sprängsalvan. Efter sprängningen används fordon för utlastning och borttransport. Rensning av bergytan, så kallad skrotning, utförs med hydraulhammare och genom handskrotning med skrotspett. Bergmassor som uppstår säljs och transporteras till närliggande krossanläggningar för bearbetning så som krossning och sortering för att sedan återanvändas inom projekten eller andra bygg- och anläggningsprojekt. För att krossa ned berget till mindre fraktioner kan även mobil bergkross komma att användas inne i tunneln eller i anslutning till tunnelmynningar.

För förstärkningen av tunnlar krävs maskiner som borrhjor, betongsprutrobot och olika typer av liftar. Vid berginjektering används injekteringspump, blandare, kolloidkvarn med mera.

För att rena avlett vatten används bland annat reningsanläggningar i form av containers som parallellkopplas samt pumpanläggningar för att leda bort processvatten från drivningen av tunneln tillfälligt under byggskedet. För olika reningsåtgärder, se Bilaga 14, PM utsläpp till vatten/ miljö kvalitetsnormer för vatten.

Arbetstid för att utföra spårtunneln bedöms till cirka två och ett halvt år för själva bergtunneln och servicetunnel Liseberg cirka ett år. Anläggningsmomenten ovan kommer att följa de villkor som föreskrivs i tillståndet avseende buller, vibrationer och damning.

13. Almedal, km 462+550 – 005+670

Anläggningsmoment

Förskärning, betongtunnel, betongtråg, pumpstation, skyddsmur, stödmurar, ytspår

Från Skår ner till Västlänkens anslutning till befintlig bana i Almedal, sker förskärning i berg, anläggning av betongtunnel och tråg, pumpstation, förstärkning av befintlig bro, förstärkning av befintlig väggkropp, anläggning av skyddsmur och stödmurar samt anläggande av tillfälliga och permanent ytspår.

Vägbro för väg 40 över väg E67E20 passeras under med betongtunnel, därefter passerar Västlänken under Västkustbanans nya nedspår. Från cirka km 463+188 når Västlänken marknivå och i söder ansluts till både Västkustbanan och till Kust till kustbanan.

Grundförstärkningar sker med pålgrundläggning som dragförankras och stålkärnepålar, även kalkcementpelare kan bli aktuellt på grund av markförhållandena. Länkplattor och påldäck anläggs innan arbeten med betongtunnel och tråg påbörjas.

Förstärkning av befintliga bropelare och stöd för bron vid Sankt Sigfridsgatan kommer att göras

Spårarbeten med makadamtippling och plogning, flyttning av kontaktledningar, kapning av räler, spårlyft, vibrering och ballastplogning kommer också att utföras.

Omfattning av de olika anläggningsdelarna framgår av ritning bilaga 12, ritning JPSH2-01-114-01A-blad 15–17.

För detaljerad beskrivning av de olika anläggningsmomenten, se även bilaga 3 TB, kap 3.1 och 3.3, 5.4, 5.1 och 5.2, samt 8.7.8 – 8.7.10

Moment enligt 11 kap. MB

Såväl före som under anläggningsskedet kommer det behöva ledas bort grundvatten från förskärningen, betongtunnel och tråg. Vatten behöver också tillföras vid behov i både jord och berg för att upprätthålla grundvattennivåer för att undvika skada på riskobjekt.

För spårtunneln kan vatten också behöva tillföras vid behov efter anläggningsskedet i den första delen av sträckan fram till cirka km 463+000, se även figur 9.1 i Bilaga 4, PM Hydrogeologi. Bedömningen är preliminär och infiltration kan komma att krävas för hela sträckan.

Moment enligt 9 kap. MB

Vid bergschakten används borrhjor som borrar hål i berget för att i dessa hål utföra förinjektering som tätar vattenförande sprickor. Därefter sker så kallad salvborrning med samma typ av borrhjor som borrar flera hål samtidigt, för själva sprängsalvan. Efter sprängningen används fordon för utlastning och borttransport. Rensning av bergytan, så kallad skrotning, utförs med hydraulhammare och genom handskrotning med skrotspett. Bergmassor som uppstår säljs och transporteras till närliggande krossanläggningar för bearbetning så som krossning och sortering för att sedan återanvändas inom projekten eller andra bygg- och anläggningsprojekt. För att krossa ned berget till mindre fraktioner kan även mobil bergkross komma att användas inne i tunneln eller i anslutning till tunnelmyningar.

Arbetsmoment som förekommer är bland annat jordschakt, pålning, spontslagning, grundförstärkning, betongarbeten, och transporter.

Dessa verksamheter är att anse som miljöfarliga på så sätt att de ger upphov till störningar i form av buller, vibrationer, damning etc. Vidare kommer schaktarbeten innebära att vatten som strömmar in i schakten i samband med regn kommer att länshållas och det avledda vattnet släppas ut till recipient.

De huvudsakliga arbeten som innebär miljöfarlig verksamhet som utförs på sträckan beskrivs vidare nedan.

Vid utförande av arbete för grundläggningsarbeten används flera olika maskiner. Påmaskiner med frifalls- eller accelererande hejare används för nedslagning av betongpålar. Mobil pålkapningsutrustning används därefter för att kapa pålar till rätt nivå.

För anläggning av borrade stålrörspålar används bormaskiner som borrar ned rör till berg, jorden i rören spolas ur och pålarna fylls med injekteringsbruk. Där tunga laster ska bäras upp kan stålkärnepålar anläggas och då används maskiner för att borra ned foderrör i berg, rören spolas och fylls med injekteringsbruk följt av installation av stålkärna. Pålarna kapas därefter i rätt nivå och tryckfördelningsplattor monteras på stålkärnepålarna. Armeringskorg lyfts på plats med byggkran eller för hand, sedan gjuts de med betongpump. Kapmaskinerna som används har hög kapacitet vilket begränsar momentet i tid, upp till 100 pålar per dag kan kapas.

När väg- eller järnvägsbankar anläggs på sträckan används påmaskiner för att trycka, vibrera eller slå ned betongpålar innan en betongplatta gjuts ovanpå pålarna. Vilken metod som används beror på jordlagrens beskaffenhet, så långt som möjligt kommer tryckning eller vibrering att användas vilket reducerar bullernivåerna jämfört med slagning.

Det kan också bli aktuellt med sekantpålar. Metod kan då variera, antingen används maskiner med roterande drivning som borrar ned foderrör eller så används jordborr eller gripskopa för att gräva ur jord. Maskiner för att gjuta pålar i foderrören i olika etapper intill varandra används därefter.

På den beskrivna sträckan kommer också permanenta och temporära spontkonstruktioner att anläggas. Stålspont anläggs genom att maskiner trycker, vibrerar eller slår ned spanten. Precis som för pålningsarbeten kommer spanten företrädesvis tryckas eller vibreras ned.

För betonggjutning krävs betongpumpar men också transport av betong med betongbilar. Armeringsstationer behöver anläggas för arbete med armeringsmaterial..

Schaktmassor som inte återanvänds inom sträckan kan komma att användas på andra sträckor eller i närliggande anläggningsprojekt, men kan också behöva transporteras bort för användning på annat håll. Massor kommer i allmänhet inte att kunna lagras på platsen. Förorenade massor kommer att transporteras till godkända mottagare. För vidare beskrivning av masshantering, se TB kap. 4.4.

Byggkranar används under hela perioden över hela området för att lyfta material inom området, montering av brodelar och brolyft. Lyftkranar på platsen kommer till största delen att drivas med el.

För masshantering, se TB kap. 4.4.

För att rena avlett vatten används bland annat reningsanläggningar i form av containers som parallellkopplas samt pumpanläggningar för att leda bort processvatten från bergarbeten tillfälligt under byggskedet. För olika reningsåtgärder, se Bilaga 14, PM utsläpp till vatten/ miljö kvalitetsnormer för vatten.

Anläggningsskedet pågår i cirka 2 år, anläggningsmomenten ovan kommer att följa de villkor som föreskrivs i tillståndet avseende buller, vibrationer och damning.

Konfliktpunkter spillvattentunnlar Haga och Korsvägen

Bakgrund

Gryaab har i yttrande om komplettering noterat att de saknar beskrivning av försiktighetsåtgärder för minimering av risk för påverkan på Gryaab's spillvattentunnlar vid tidigare identifierade konfliktpunkter jämte kontrollåtgärder vid Haga och Korsvägen. Gryaab saknar beskrivning av hur eventuellt läckage av spillvatten avses kontrolleras samt hur omhändertagande av läckage planeras.

Försiktighetsåtgärder och kontrollåtgärder

Innan arbeten påbörjas invid tunnlar kommer Trafikverket ta fram ett riskområde för respektive objekt där områdets utbredning tas fram av sakkunnig i samråd med objektsägare.

En projektplan för arbeten inom riskområdet tas därefter fram som bland annat innehåller en genomförandebeskrivning. I genomförandebeskrivningen framgår byggherrens ansvarige, entreprenör och ansvarig, bakgrund och syfte, planerat utförande, geotekniska och hydrogeologiska förhållanden, riskanalys samt åtgärder och kontrollplaner. En tidsplan bifogas genomförandebeskrivningen.

De åtgärder som kan fordras för berganläggningen (objektet) kan vara riskanalys, besiktning, vibrationsmätning och återställande.

Trafikverket har inlett ett samråd där trafikverket tillsammans med respektive objektsägare skall komma fram till nödvändiga skyddsåtgärder och mätinsatser. Trafikverket kommer även att tillse att trafikverket samordnar objektsägarens kontrollprogram och mätningar med verkets egna.

Läckage från spillvattentunneln till Västlänkens spår och servicetunnlar

Beredskap kommer att finnas att hantera ett eventuellt inläckage av vatten från spillvattentunnlar utmed linjen som är belägna ovanför spår- och servicetunnlarna på en lägre nivå. Samtliga åtgärder avseende beredskap kommer att tas fram i samråd med objektsägaren.

Avfallshantering

Bakgrund

Göteborgs Stad Miljö har i yttrande pekat på en otillräcklig beskrivning av avfallshanteringen under anläggningstiden utifrån bland annat kravet på redovisning av effekten verksamheten kan ha på hushållningen med bland annat material enligt 6 kap 3 § miljöbalken. Föreliggande avsnitt beskriver därför hur Trafikverket kommer att arbeta med avfallshantering under anläggningstiden.

Avsnittet behandlar samtliga delar av projekten från Säve lokstallar i nordost till Almedal i söder och kompletterar den geografiskt beskrivna verksamheten ovan.

Avfallshantering vid rivning och nyanläggning

Rivning av konstruktioner såsom järnvägs- och väganläggningar kommer att ske främst inom de ytförlagda delarna av projekten i nordost mellan Säve lokstallar och Väg E6 samt mellan Väg 40 och Almedal i söder. Rivning av byggnader kommer att utföras bland annat för byggnader nordost och söder om Station Centralen och öster om Station Korsvägen inom nöjesparken Liseberg.

Vid utförande men även vid upphandling av entreprenader kommer resurshushållning att vara av mycket stor vikt, styrmekanismer för avfallshantering vid upphandling redovisas i bilaga 24, PM Avfallshantering.

För det bygg- och rivningsavfall som kommer att uppstå kommer som första moment materialinventeringar utföras. Inventeringarna dokumenterar produkter för återanvändning samt farliga material och produkter. Avfallshanteringsplaner kommer därefter att redovisa hur avfallet hanteras, avfallsslag, avfallskoder, förvaring, förvarad mängd, transportör jämte mottagare uppdelat på farligt avfall och övrigt avfall.

I planerna redovisas vidare hur källsorteringen sker, var kärl och containers placeras samt logistik och rutiner. Planerna används därefter i kontrollplaner för rivning enligt PBL. Om det uppstår misstanke om förorenat område kommer tillsynsmyndigheten att underrättas och anmälan av efterbehandlingsåtgärd utföras.

Under anläggningstiden kommer avfallshanteringsplanerna fortlöpande kompletteras med uppföljning och dokumentation av avfallets hantering, som t ex var kärl och containrar placeras på arbetsplatsen och vid anläggningstidens slut görs en slutredovisning av hur avfallet redovisats.

Inför rivningen av de olika byggnaderna kommer åtgärderna också att anmälas och som första moment vid rivningsarbeten rivs därefter farligt avfall och elavfall, där olika slag separeras och hanteras på säkert sätt. Särskilt fokus kommer att hållas på stöldbegärligt avfall som elavfall. Skulle det vid rivning av befintliga banvallar förekomma järnvägsslipers av trä med kreosot hanteras även dessa som farligt avfall.

Vid rivning av byggnader och de anläggningar som blir aktuellt i projektet kommer flera olika avfall att hanteras. Betong, tegel, trä, isolermaterial, metaller, plast, glas, gips, asfalt, jord och muddermassor men också farligt avfall som asbest eller impregnerat virke.

Betong i rivna konstruktioner separeras avseende sitt innehåll av armering och kan återvinnas som konstruktionsmaterial i vissa konstruktioner förutsatt att det inte är förorenat.

Om tjärhaltig asfalt påträffas vid rivning av vägbeläggningar anlagda före 1973 kommer de att förvaras torrt före borttransport. Vid låga halter kan dessa massor komma att återanvändas enligt de särskilda riktlinjer som finns ytligt i vägkonstruktioner och parkeringsplatser efter anmälan och samråd med tillsynsmyndigheten.

Samtligt avfall kommer att källsorteras på arbetsplatsen i bland annat fraktioner trä, brännbart med delfraktioner, plast för återvinning, gips, järn och metall, icke brännbart avfall samt fyllnadsmassor.

Begränsade mängder avfall alstras vid nyanläggning men en fraktion som uppstår fortlöpande i projekten är formvirke för betonggjutning av konstruktioner som dock kan återvinnas i sin helhet, då det är rent och inte förorenas vid användningen.

Transportdokument för farligt avfall kommer att upprättas och sparas tillsammans med mottagningsbevis från mottagare. Dokumentation förs in i avfallshanteringsplanen och slutredovisas vid slutbesiktning.

Den lagring som kommer att ske av avfall är begränsad inom projekten då det saknas utrymme för att lagra i större mängder. Avfallet kommer därför att transporteras vidare till tillståndsgivna behandlingsanläggningar.

Miljöaspekter i driftsskedet och hur de beaktas i anläggningskedet

Bakgrund

I yttrande från Göteborgs Stad Miljö anser miljönämnden att Trafikverket bör komplettera ansökan om beskrivning av de relevanta miljöaspekterna i driftsskedet och hur de skapar förutsättningar för att vid behov kunna vidta ytterligare skyddsåtgärder och anpassningar i driftsfasen.

Miljökonsekvenser av Västlänken och Olskroken planskildhet förväntas främst uppstå under anläggningskedet. Dessa beskrivs i MKB för ansökan om tillstånd enligt miljöbalken, se bilaga 5.

Driftsskedet har tidigare beskrivits i MKB för Järnvägsplan för Västlänken, se bilaga 5.3.

I nedanstående avsnitt sammanfattas miljöaspekter som är relevanta efter anläggandet och hur dessa styrs och beaktas under anläggningskedet av Västlänken och Olskroken planskildhet.

De aspekter som berörs är luftburet buller, stomljud och vibrationer, hantering av dag-, tvätt- och släckvatten, samt energiförbrukning.

1. Ljud och vibrationer

Luftburet buller

Då Västlänken tas i drift kommer bullernivåerna från tågtrafik att förändras på ett flertal platser i staden. Generellt beräknas Västlänken ge upphov till små förändringar i bullernivå. Inom Olskroken planskildhet kommer en större del av trafiken att ske på broar, vilket betyder att buller som idag dämpas av närliggande bebyggelse kan spridas längre. Samtidigt förväntas hastigheten för godståg i området minska, vilket leder till minskat luftburet buller. En förbättring i form av minskat buller beräknas uppstå mellan Skansen Lejonet och Göteborg Central då fler tåg går under mark. Bullernivån beräknas här minska med cirka 5 dB(A). Trots detta visar beräkningar att om inga bullerskyddsåtgärder vidtas så kommer fortfarande 17 bostadshus inte klara riktvärdet för maximal ljudnivå inomhus (45 dB(A)) och 18 klarar inte riktvärdet för maximal ljudnivå utomhus (70 dB(A)). Målsättningen är att åstadkomma en situation som förbättrar även för dessa i samband med ombyggnationen. Genom att använda olika bullerskyddsåtgärder är målet att inte några riktvärden utomhus eller inomhus ska överskridas. Dessa åtgärder kan även anpassas för att minska bullerspridning från vägtrafiken, som generellt är ett större problem. Exempel på åtgärder som har identifierats är fasadåtgärder för att förbättra befintliga fasaders ljudreduktion samt bullerskärmar för att förhindra att ljudet sprids från väg och järnväg. Sammantaget innebär detta således en betydande förbättring av bullersituationen jämfört med nuvarande situation. Det finns inte någon risk för att dessa frågor inte beaktas i den fortsatta projekteringen.

Utöver buller från tågtrafiken kan buller från fasta installationer som ventilationsanläggningar vara en störningskälla. Föreslagna skyddsåtgärder bedöms dock vara tillräckliga för att nå riktvärdena för alla fastigheter. Frågan kommer att beaktas vid detaljprojekteringen. Vid behov kommer kompletterande bullerskyddsåtgärder för fasta installationer vidtas för att uppnå riktvärden för inomhus och utomhusbuller.

Stomljud

Om inga stomljudsisolerande åtgärder vidtas beräknas nivåerna av stomljud överskrida riktvärden för bostäder där tunneln går i berg samt där den övergår från bergtunnel till betongtunnel. Högst nivåer väntas på sträckan Station Haga – Station Korsvägen, där ljudnivån beräknas till 63 dB. För att förhindra att gränsvärdet överskrids kommer vibrationsisolering av spårsystemet mot tunnelbotten att användas. För detta finns det flera tillgängliga metoder. I huvudsak kommer metoder för ballastfri spårbyggnad att användas. Den metod som ger kraftigast dämpning av stomljudet är vibrationsisolerad spårplatta, som minskar ljudnivån med 25-30 dB. Detta innebär att denna metod är tillräcklig för att klara gränsvärden längs hela Västlänken. Även metoderna elastisk befästning (upp till 20 dB dämpning) och mjukt spårplattunderlägg (upp till 10 dB dämpning) erbjuder tillräcklig dämpning av stomljudsnivån på vissa

sträckor. Frågan är uppmärksammas och kommer att hanteras i den fortsatta detaljprojekteringen och vid upphandling av entreprenader.

Vibrationer

Vibrationsnivåerna i driftsskedet beräknas inte förändras jämfört med nuläget och inte heller överskrida riktvärdet. Några vibrationsreducerande åtgärder är därför inte aktuella.

2. Dag-, tvätt- och släckvatten

Efter anläggandet kommer det endast att uppkomma en mycket begränsad mängd vatten från tunnlar. Det vatten som ändå uppstår kommer att kontrolleras och tas omhand på ett sätt så att miljörisken minimeras. Dagvatten och dräneringsvatten uppstår naturligt från Västlänkens tråg respektive bergtunneldelar. Utöver detta uppstår spol- och släckvatten vid tvättinsatser respektive brandbekämpning i tunneln.

Dagvatten kommer att förhindras från att rinna in i tunneln genom att det samlas upp i närheten av trågen och pumpas, efter rening, ut till recipient. Reningen består i att vattnet passerar genom avsättningsmagasin, där partiklar faller till botten och inte följer med till recipient. Detta anses vara bästa möjliga teknik för omhändertagande av aktuellt dagvatten. Jämfört med dagvatten från ytor som trafikeras av biltrafik förväntas dagvattnet från trågen att innehålla begränsade mängder föroreningar då förekomsten av partiklar från slitage av däck och asfalt samt från avgaser inte kommer att vara lika hög. Det behandlade dagvattnet leds till Gullbergsån (norra tråget) och Mölndalsån (södra tråget). Frågan kommer att omhändertas i detaljprojekteringen och vid upphandling enligt lagen om offentlig upphandling.

I tunneldelen kommer det att finnas två separata system för avvattning, ett för dräneringsvattnet och ett för det mer förorenade tvätt- och släckvattnet. I de två systemen leds vatten från lokala lågpunkter till Västlänkens lägsta lågpunkt. Föroreningsgraden i dräneringsvattnet kommer att kontrolleras. Om föroreningshalten är tillräckligt låg kommer dräneringsvattnet pumpas direkt till recipienten (Rosenlundskanalen) utan att renas, annars kommer även det att ledas till avsättningsmagasin.

Tvättvatten renas alltid i avsättningsmagasin innan det pumpas till recipienten.

I händelse av brandbekämpning i tunneln kommer släckvatten att uppstå. Släckvattnet kommer att ledas till avsättningsmagasin som då får fungera som uppsamlingsmagasin. Släckvattnet kommer därefter inte att släppas ut till recipient utan hanteras externt.

3. Energiförbrukning

Genom att tågtrafik generellt har hög energieffektivitet kommer ökat tågresande att leda till minskad energiförbrukning per resenär och kilometer. Energianvändningen i driftsskedet påverkas normalt sett mest av järnvägens lutning. I projektet bedöms inte utformningen av banan för tunneln vara av stor vikt för energiförbrukningen varför betydelsen i projekterings- och anläggningsskedet bedöms vara mycket begränsad. Viktigare blir istället att anläggningen blir ett attraktivt alternativ som lockar resenärer att välja tåg framför bil som färdstätt.

Utöver energin som krävs för framdriften av järnvägstågen så behövs energi för installationer som ventilationsanläggningar, belysning, trafiksignaler, VA-anläggningar mm. Energisnåla installationer har en relativt kort återbetalningstid och är därmed ekonomiskt fördelaktiga. Här blir det en avvägning mellan att dimensionera energisnålt och att samtidigt bygga attraktiva stationer som lockar resenärer (tillräcklig ljusstyrka, värme, komfort etc). Frågan kommer att hanteras i detaljprojekteringen och vid upphandling enligt lagen om offentlig upphandling.

Energiåtgången följs upp genom verktyget Klimatkalkyl. Det ska även tas fram en handlingsplan specifikt för klimat och energi, se vidare bilaga 18 för mer information.

Ändringslogg

Version	Datum	Ändring	Godkänt av