



2015-07-13

Till

Nacka tingsrätt
Mark- och miljödomstolen

Box 1104
131 26 Nacka strand

ANSÖKAN OM TILLSTÅND ENLIGT MILJÖBALKEN

Sökande: Stockholm Vatten VA AB org nr 556175-1867,
106 36 Stockholm

Ombud: Chefsjuristen Stefan Broström, adress som ovan,
stefan.brostrom@stockholmvatten.se, tel 073-914 20 37 och
advokaten Mats Björk, Alrutz' Advokatbyrå AB
Box 7493, 103 92 Stockholm, mats.bjork@alrutz.se,
tel 08-679 73 65, 070 311 74 09

Saken: Ansökan om tillstånd enligt 9 kap. och 11 kap. miljöbalken till fortsatt och
utökad verksamhet vid Henriksdals reningsverk med tillhörande ledningsnät
i Stockholms, Huddinge och Nacka kommun, Stockholms län.

Innehåll

1.	Inledning	5
1.1	Sökanden	5
1.2	Bakgrund och syfte	5
1.3	Planerade förändringar i förhållande till nuvarande tillstånd	6
1.4	Domstolens behörighet	6
2.	Disposition av ansökan	6
3.	Yrkanden	7
3.1	Yrkanden om tillstånd enligt 9 kapitlet miljöbalken till miljöfarlig verksamhet	7
3.2	Yrkanden om tillstånd enligt 11 kapitlet miljöbalken till vattenverksamhet	7
3.3	Yrkanden om tvångsrätt	7
3.4	Övriga yrkanden	8
4.	Tidigare avgöranden	8
5.	Planförhållanden	10
6.	Rådighet	10
7.	Geologiska förhållanden m.m.	11
7.1	Geologi	11
7.2	Recipientförhållanden	11
7.3	Vattennivåer	12
8.	Referenssystem i höjd och plan m m	12
9.	Nuvarande verksamhet	12
9.1	Henriksdals reningsverk och befintliga utloppsledningar i Saltsjön	12
9.2	Det spillvattenförande avloppsledningsnätet	14
9.2.1	Allmänt	14
9.2.2	Bräddavlopp och nödutlopp	15
9.2.3	Bräddning och översvämning	15
10.	Planerad verksamhet	16
10.1	Utökad verksamhet vid Henriksdals reningsverk	16
10.1.1	Inledning	16
10.1.2	Förväntade reningskrav	17
10.1.3	Utbyggnad av mekanisk och kemisk rening i Sicklaanläggningen	17
10.1.4	Utbyggnad av mekanisk och kemisk rening i Henriksdalsanläggningen	17
10.1.5	Rening av förbilet avloppsvatten vid högflödesperioder	18
10.1.6	Flöden och utsläppta föroreningsmängder	18
10.1.7	Utlopp	18
10.1.8	Slambehandling	19
10.1.9	Övriga anläggningsåtgärder	19

10.2	Bergarbeten vid Sickla och Henriksdal	19
10.3	Utbyggt ledningsnät.....	20
10.3.1	Allmänt	20
10.3.2	Den nya avloppstunneln	21
10.4	Projektets arbetsplatser	23
10.5	Det samlade projektets hantering av massor.....	26
10.5.1	Masshantering och transporter.....	26
10.5.2	Avyttring av bergmassor	27
10.6	Projektets tidplan.....	27
11.	Vattenverksamhet	28
11.1	Arbete i vatten, nya utloppsledningar	28
11.2	Grundvattenbortledning och infiltration	28
11.2.1	Inledning.....	28
11.2.2	Undersökningar och utredningsmetodik	28
11.2.3	Kompletterande geotekniska arbeten.....	29
11.2.4	Beräkning av inläckage och utbredning av påverkansområden	29
11.2.5	Bedömning av risk för skada	29
	Skadliga sättningar	29
12.	Miljökonsekvenser.....	30
12.1	Projektalternativ.....	30
12.1.1	Olika reningsverkslösningar och nollalternativ	30
12.1.2	Alternativ lokalisering och utformning av avloppstunneln	31
12.1.3	Alternativ lokalisering av olika typer av arbetsområden	32
12.2	Samlad miljöbedömning.....	34
12.3	Bedömningar utifrån projektets olika påverkansfaktorer	35
13.	Genomförda samråd	35
14.	Påverkansområden	35
15.	Sakägare	36
15.1	Grundvattenberoende grundläggning	36
15.2	Energibrunnar	36
15.3	Arbete i vatten.....	36
15.4	Luftburet buller	36
15.5	Stomljud	36
15.6	Vibrationer	36
16.	Ersättning till sakägare	37
16.1	Sättningsskador	37
16.2	Skador på energibrunnar.....	37

17.	Tillåtlighet	38
17.1	Ekonomisk tillåtlighet enligt 11 kap. 6 § miljöbalken	38
17.2	Kostnads- och nyttoanalys.....	38
17.3	Tillåtlighet enligt 16 kap. miljöbalken	39
17.4	Allmänna hänsynsregler	39
17.5	Miljökvalitetsnormer.....	41
17.5.1	Miljökvalitetsnormer för ytvatten	41
17.5.2	Miljökvalitetsnormer för luft	42
18.	Skäl för verkställighetsförordnandet	42
19.	Villkor för verksamheten	43
19.1	Förslag till villkor	43
19.2	Utgångspunkt för villkorsformulering	49
19.2.1	Angående villkor 8	49
19.2.2	Angående villkor 25.....	49
19.2.3	Prövotid och provisoriska föreskrifter avseende grundvattensänkning.....	50
20.	Förslag till kontrollprogram.....	50
21.	Prövningsavgift	50
22.	Administrativa uppgifter	51

Bilagor

- Bilaga A**, Översiktskarta (byggskedet), geokarta och processscheman Henriksdals reningsverk
Bilaga B, Teknisk beskrivning Avloppsreningsverket (TB 9)
Bilaga C, Teknisk beskrivning Ledningsnätet (TB 9)
Bilaga D, Teknisk beskrivning Avloppstunneln, (TB 9)
Bilaga E, Teknisk beskrivning Ny utloppsledning
Bilaga F, Teknisk beskrivning Grundvattenbortledning (TB 11)
Bilaga G, Miljökonsekvensbeskrivning
Bilaga H, Planbilaga
Bilaga I, Fastighetskartor för rådighetsbedömning
Bilaga J, Områden för kontroll av provisoriska föreskrifter grundvattenavsänkning
Bilaga K, Projektets fixpunkter
Bilaga L, Påverkansområden markerade på fastighetskartor
Bilaga M, Sakägarförteckning

1. Inledning

1.1 Sökanden

Stockholm Vatten VA AB, nedan kallat Stockholm Vatten, är ett kommunalt aktiebolag som ägs till 98 % av Stockholm stad genom Stockholm Stadshus AB och till 2 % av Huddinge kommun. Ändamålet med Stockholm Vattens verksamhet är huvudsakligen att tillhandahålla vatten- och avloppstjänster till VA-kollektivet i Stockholms kommun och Huddinge kommun. Stockholm Vatten levererar även vatten och tar emot avloppsvatten från ett antal grannkommuner.

1.2 Bakgrund och syfte

Från år 2000 till i dag har Stockholms stads befolkning ökat från cirka 750 000 till cirka 900 000 invånare. År 2040 förväntas det bo minst 1 150 000 människor i staden. Parallellt med att kapaciteten för avloppsrening behöver öka väsentligt måste även ny teknik introduceras för att skapa möjligheter att uppfylla framtida miljökrav.

Stockholm Vatten har idag två avloppsreningsverk, Bromma reningsverk med anläggningar i Åkeshov och Nockeby samt Henriksdals reningsverk med anläggningar i Henriksdal och Sickla. Stockholm Vatten har för avsikt att avveckla Bromma reningsverk och att anlägga en tunnel för att leda avloppsvattnet till reningsverket i Henriksdal. Vid Henriksdals reningsverk moderniseras reningsprocessen med införande av bland annat membranteknik. Moderniseringarna innebär ombyggnad av de båda anläggningsdelarna Henriksdal och Sickla.

Det övergripande syftet med projektet är:

- Att klara avloppsreningen år 2040 samt att skapa förutsättningar för ytterligare framtida utbyggnad efter 2040. En sådan utbyggnad är inte möjlig inom ramen för Bromma reningsverk.
- Att klara skärpta krav för utsläpp till Östersjön. Sveriges åtaganden i Baltic Sea Action Plan och EU:s vattendirektiv kräver minskade utsläpp av ämnena fosfor och kväve till Östersjön. Membrantekniken som installeras i Henriksdal reningsverk kommer att skapa möjligheter att klara de höga kraven.
- Att förbättra vattenmiljön i Mälaren. Idag finns flera utsläppspunkter längs det befintliga ledningsnätet. Vid överbelastningar, framförallt vid kraftiga regn, fungerar dessa som säkerhetsventiler (bräddningar) för att undvika översvämningar. Genom anläggande av den nya tunneln byggs många utsläppspunkter bort vilket innebär en förbättrad kvalitet på vattnet i Mälaren vilket är viktigt med tanke på att Mälaren är regionens vattentäkt och därmed en känslig recipient.
- Att förbättra boendemiljön vid Brommaplan. Projektet innebär att lukt upphör från reningsverket och att tunga transporter upphör till och från reningsverket.

Ett formellt beslut om att genomföra projektet, det vill säga att förbättra reningsprocesserna i Henriksdals reningsverk med en fördubbling av verkets kapacitet, att lägga ner Bromma reningsverk samt att bygga en avloppstunnel från Bromma till Henriksdal, fattades av kommunfullmäktige i Stockholms stad 2014-05-26.

1.3 Planerade förändringar i förhållande till nuvarande tillstånd

I korthet ansöker Stockholm Vatten om följande förändringar:

1. Fördubblad kapacitet för avloppsrening vid Henriksdals reningsverk med ökad kapacitet för förbehandling och en ny pumpstation i Sickla, benämnd Bromma pumpstation.
2. Fem istället för dagens tre utloppsledningarna vid Danvikstull.
3. Utökad biogasutvinning ur externt organiskt material (t ex matavfall) vid Henriksdals reningsverk.
4. Utökning av avloppsnätet från dagens cirka 200 mil med ytterligare 1,5 mil i form av en ny avloppstunnel från Bromma till Henriksdal.

Det samlade projektet i byggskedet redovisas översiktligt i bilaga A1.

1.4 Domstolens behörighet

Såväl den miljöfarliga verksamheten som vattenverksamheten bedrivs och kommer att bedrivas inom Stockholms kommun, Nacka kommun och Huddinge kommun, Stockholms län. Mark- och miljödomstolen vid Nacka tingsrätt är behörig domstol i målet. Som stöd för att domstolen kan pröva såväl den miljöfarliga verksamheten som vattenverksamheten i samma mål åberopas 21 kapitlet 3 § miljöbalken.

2. Disposition av ansökan

Denna ansökan innehåller de uppgifter som krävs enligt 22 kapitlet 1 § miljöbalken.

I kapitel 3 anges Stockholm Vattens yrkanden enligt 9 kap och 11 kap miljöbalken.

I kapitel 10 sammanfattas de tekniska beskrivningarna av den miljöfarliga verksamheten vid Henriksdals reningsverk med tillhörande ledningsnät.

I kapitel 11 sammanfattas de tekniska beskrivningarna av projektets vattenverksamheter, det vill säga bortledning av grundvatten som läcker in i den planerade avloppstunneln respektive de planerade underjordsanläggningarna i Sickla, skyddsinfiltration samt arbete i vatten vid anläggande av de två kompletterande utloppsledningarna.

Avsikten med uppdelningen av de tekniska beskrivningarna i verksamhet enligt kap 9 respektive verksamhet enligt kap 11 är att särskilda regler gäller för de senare enligt miljöbalken såvitt avser bl a rådighet, tillåtlighet, rättegångskostnader och avgifter.

I kapitel 12 sammanfattas miljökonsekvensbeskrivningen för hela projektet.

3. Yrkanden

3.1 Yrkanden om tillstånd enligt 9 kapitlet miljöbalken till miljöfarlig verksamhet

Stockholm Vatten yrkar tillstånd enligt 9 kapitlet miljöbalken,

- till fortsatt och utökad verksamhet vid Henriksdals reningsverk i Nacka och Stockholms kommuner med ledningsnät i Stockholms och Huddinge kommuner avseende en maximal genomsnittlig veckobelastning om 2,7 miljoner max gvb pe samt att mottaga och utöver fettavskiljarslam röta externt organiskt material vid reningsverket om maximalt 100 000 ton/år,
- att utföra den utbyggnad av Henriksdals reningsverk med tillhörande ledningsnät, som den utökade verksamheten förutsätter,
- att släppa ut behandlat avloppsvatten i Saltsjön, Stockholms- och Nacka kommuner,
- allt i huvudsaklig överensstämmelse med vad som anges i ansökan och i övrigt i målet.

3.2 Yrkanden om tillstånd enligt 11 kapitlet miljöbalken till vattenverksamhet

Stockholm Vatten yrkar tillstånd enligt 11 kapitlet miljöbalken,

- att från avloppstunneln i byggskedet pumpa bort allt inläckande grundvatten med hjälp av pumpar placerade i tunneln inom fastigheterna Åkeshov 1:1, Ålsten 1:1, Hägersten 1:1, Liljeholmen 1:1, Enskede Gård 1:1 samt Slamstationen 1,
- att från avloppstunneln i driftskedet pumpa bort allt inläckande grundvatten med hjälp av pump placerad i tunnelns slut vid Sickla inom fastigheten Slamstationen 1,
- att på fastigheter inom lerområdena Åkeshov (Nockeby 1:1 och Åkeshov 1:1), Ålstens brygga (Ålsten 1:1), Smedslätten (Ålsten 1:1, Ålsten 1:34, Ålsten 1:35, Ålsten 1:36, Ålsten 1:37, Ålsten 1:38 och Ålsten 1:39), Örnberg (Aspudden 2:1 och Hägersten 1:1) och Liljeholmen (Årsta 1:1) vid behov infiltrera vatten i jord och/eller berg för att upprätthålla godtagbara grundvattennivåer för att undvika skada i bygg- och driftskedet,
- att anlägga och bibehålla nödvändiga anläggningar för ovan angiven bortledning respektive infiltration,
- att anlägga ytterligare två utloppsledningar för det renade avloppsvattnet i Saltsjön inom fastigheten Sicklaön 37:42 och samfälligheten S:71,
- allt i huvudsaklig överensstämmelse med vad som anges i ansökan och i övrigt i målet.

3.3 Yrkanden om tvångsrätt

Stockholm Vatten yrkar rätt enligt 28 kap. 10 § 2 och 6 p. miljöbalken att ta i anspråk mark- och vattenområden hörande till fastigheterna Åkeshov 1:1, Ålsten 1:1, Hägersten 1:1,

Liljeholmen 1:1, Enskede Gård 1:1, Slamstationen 1, Nockeby 1:1, Ålsten 1:34, Ålsten 1:35, Ålsten 1:36, Ålsten 1:37, Ålsten 1:38, Ålsten 1:39, Aspudden 2:1, Årsta 1:1, Sicklaön 37:42 och samfälligheten S:71 i enlighet med vad som redovisats i bilagda fastighetskartor (Bilaga I).

3.4 Övriga yrkanden

Stockholm Vatten hemställer slutligen att mark- och miljödomstolen,

- förordnar att såväl igångsättningstiden för den miljöfarliga verksamheten som arbetstiden för vattenverksamheten bestäms till 10 år räknat från lagakraftvunnen tillståndsdom,
- bestämmer den tid enligt 24 kap. 13§ 3 st. miljöbalken inom vilken anspråk på ersättning i anledning av oförutsedda skador av vattenverksamheten ska framställas till 15 år efter utgången av arbetstiden,
- förordnar med stöd av 22 kapitlet 28§ 1 st. miljöbalken att meddelat tillstånd får tas i anspråk utan hinder av talan mot den dom vari tillståndet meddelats (verkställighetsförordnande),
- samt godkänner den till ansökan bifogade miljökonsekvensbeskrivningen.

4. Tidigare avgöranden

För den miljöfarliga verksamheten vid Stockholm Vattens anläggningar finns följande avgöranden.

1. Österbygdens vattendomstols deldom 1963-01-25 (nr A 2/1963) med tillstånd för Stockholm stad att avleda avloppsvatten till Mälaren och Saltsjön på villkor bland annat att kloakvattnet behandlas i avloppsreningsverken vid Åkeshov, Ålsten, Bergvik, Eolshäll, Henriksdal, Loudden och Ekhagen. Domen är den första och grundläggande prövningen av Stockholm stads utsläpp av avloppsvatten.
2. Österbygdens vattendomstols deldom 1965-07-20. I deldomen lämnades en föreskrift för Stockholm stad om utbyggnad av reningsverket i enlighet med ansökningsförslaget i målet.
3. Österbygdens vattendomstols deldom 1966-01-20 (nr A 6/1966). I deldomen lämnade vattendomstolen Stockholm stad anstånd till 1975-01-01 med utbyggnad av reningsverket till 95 procents reningsgrad.
4. Österbygdens vattendomstols deldom 1967-07-05 (nr A 69/1967). I deldomen lämnade vattendomstolen Stockholm stad tillstånd enligt vattenlagen att avleda avloppsvatten från Haga-Vårbyområdet i Huddinge kommun och från norra delen av Botkyrka kommun till Mälaren efter rening i Eolshälls reningsverk.

5. Koncessionsnämndens beslut 1983-06-03 (nr 97/83). I detta beslut lämnade koncessionsnämnden Stockholms stad tillstånd enligt miljöskyddslagen att leda över avloppsvattnet från Eolshälls reningsverks tillrinningsområde till Sydvästra stockholmsregionens va-verksaktiebolags (SYVAB:s) avloppsanläggning Himmerfjärdsverket för behandling.
6. Österbygdens vattendomstols deldom 1967-01-05 (nr A 3/1967). Vattendomstolen godkände här bland annat Henriksdals reningsverk i färdigställda delar och föreskrev att verket skulle fullbordas i enlighet med stadens förslag, innebärande höggradig biologisk rening enligt aktivitetsslammetoden och utsläpp i Saltsjön.
7. Österbygdens vattendomstols deldom 1968-10-03 (nr A 93/1968). Vattendomstolen medgav Stockholm stad anstånd till 1970-12-01 att färdigställa de i domen 1967-01-05 föreskrivna anläggningarna för Henriksdals reningsverk och att införa höggradig biologisk rening vid verket.
8. Östersjöbygdens vattendomstols deldom 1970-10-08 (nr A 96/1970). Vattendomstolen lämnade Stockholm stad tillstånd att vid bland annat Henriksdals reningsverk införa kemisk rening av det inkommande avloppsvattnet genom fällning.
9. Södertörns tingsrätts, vattendomstolen, deldom 1972-04-27 (nr A 21/72). Vattendomstolen medgav Stockholms stad tillstånd att 1973-05-01 vid Henriksdals reningsverk införa fosforreduktion enligt tillståndsdomen 1970-10-08.
10. Södertörns tingsrätt, vattendomstolen, deldom 1974-10-17 (nr A 106/1974). Vattendomstolen lämnade Stockholms stad tillstånd att i Rödstensfjärden i Mälaren släppa ut det avloppsvatten som erhållits i Norsborgs vattenverk vid rening av högst 550 000 m³ ytvatten per dygn räknat som medeltal för år.
11. Koncessionsnämndens beslut 1985-05-14 (nr 89/85) med bland annat villkor för Stockholm stad att släppa ut behandlat avloppsvatten från Bromma avloppsreningsverk i Saltsjön.
12. Koncessionsnämnden beslut 1992-09-28 (nr 138/92) om samlat utsläpp av avloppsvatten och Stockholm tingsrätts dom 2000-06-30 (nr M 149-99, M 150-99 och M 151-99) om fastställande av slutliga utsläppsvillkor. Villkoret om bräddning föreskriver följande (villkor 1 i Stockholm tingsrätts dom 2000-06-30):
”Bräddning från avloppsledningsnätet inom Stockholm stad till följd av nederbörd får som riktvärde uppgå till 500 000 m³ per år, beräknat som ett rullande 10-årsmedelvärde från 1992. Bräddningen ska successivt minskas för att senast 2010 som riktvärde uppgå till högst 325 000 m³ per år, beräknat som ett rullande 10-årsmedelvärde. Bräddningen får i huvudsak ske endast i recipienter som kan tåla bräddningen utan olägenhet.”

13. Länsstyrelsens beslut 2006-04-06 (5511-2004-81738) som ger Stockholm Vatten tillstånd att motta och röta maximalt 30 000 ton externt organiskt material vid Henriksdals avloppsreningsverk.

5. Planförhållanden

En redogörelse för planförhållandena i de områden som berörs av den sökta verksamheten bifogas (Bilaga H). Den mark som tas i anspråk utgör i huvudsak allmän platsmark reserverad för park eller natur. Den sökta verksamheten bedöms ändå kräva vissa ändringar, vilka sammanfattats i bilaga H2. Som villkor föreslås att meddelat tillstånd inte får tas i anspråk förrän erforderliga ändringar vunnit laga kraft (se avsnitt 19.1, villkor 2).

6. Rådighet

Fastighetskartor bifogas (Bilaga I). På dessa har lägena för de sökta vattenverksamheterna - pumpanläggningar för bortledning av grundvatten i byggskedet och pumpanläggningar i driftskedet, anläggningar för skyddsinfiltration samt nya utloppsledningar från Henriksdals reningsverk - markerats.

Pumpanläggningarna i byggskedet kommer att ta i anspråk områden av fastigheterna Åkeshov 1:1, Ålsten 1:1, Hägersten 1:1, Liljeholmen 1:1, Enskede Gård 1:1 och Slamstationen 1 (se bilaga I1, en handling med underbilagor).

Bortledning av grundvatten i driftskedet kommer att ske med en nyetablerad pumpstation i Sickla på fastigheten Slamstationen 1 (se bilaga I1, en handling med underbilagor).

Infiltrationsanläggningar för skyddsinfiltration kommer att ta i anspråk områden som ingår i fastigheterna Nockeby 1:1, Åkeshov 1:1, Ålsten 1:1, Ålsten 1:34, Ålsten 1:35, Ålsten 1:36, Ålsten 1:37, Ålsten 1:38 och Ålsten 1:39, Aspudden 2:1, Hägersten 1:1 och Årsta 1:1 (se bilaga I2).

De två nya utloppsledningarna kommer att ta i anspråk områden av fastigheten Sicklaön 37:42 och samfälligheten S:71 (se bilaga I3).

Stockholm Vatten gör gällande rådighet över de ovan angivna områdena med stöd av 2 kap. 4 § 5 punkten lagen (1998:812) med särskilda bestämmelser för vattenverksamhet. Bolaget yrkar tvångsrätt med stöd av 28 kap. 10 § 1 stycket, 2 p. miljöbalken. Vad beträffar frågan om ersättning för begärda tvångsrätter avser bolaget att träffa avtal med berörda fastighetsägare, och en redovisning härav kommer att ges in till mark- och miljödomstolen i god tid före domstolens huvudförhandling i målet.

7. Geologiska förhållanden m.m.

7.1 Geologi

Geologisk karta är redovisad i bilaga A2.

Stockholmsområdet utgörs av ett sprickdalslandskap med stora hällområden. Större morfologiska linjer i terrängen genomkorsar hela området. De indikerar förekomst av svaghetszoner i berggrunden och är generellt belägna i terrängens dalgångar. De mest framträdande svaghetszonerna utgörs av lerfyllda dalar och långsträckta sjöar.

Jordlagerföljden består av morän som är avsatt direkt på berggrunden och som i sin tur på många håll överlagras av lera. Lokalt förekommer svallsediment och organiska jordarter. Stockholm korsas även av stora isälvsavlagringar, som löper i nord-sydlig riktning och fungerar som stora grundvattenmagasin.

7.2 Recipientförhållanden

Inom Stockholms län har avbördning av behandlat kommunalt avloppsvatten till östra Mälaren successivt minskat. Det renade avloppsvattnet från Stockholm Vattens avloppsreningsverk, Bromma och Henriksdal, leds ut till vattenförekomsten Strömmen och följer under normala flödesförhållanden med den utåtgående strömmen på 10-20 m djup genom innerskärgården.

Östra Mälaren (vattenförekomsten Mälaren-Stockholm), Saltsjön (vattenförekomsten Strömmen) och i mindre omfattning sjöar och vattendrag i Stockholm och Huddinge, utgör fortfarande recipienter för brädd- och nödavlopp från ledningsnät. Övriga recipienter för bräddat och nödutsläppt avloppsvatten är vattenförekomsterna Lilla Värtan och Askrikefjärden.

Vattenförvaltningens preliminära klassning av samtliga vattenförekomster både i skärgården och i Östra Mälaren är "uppnår ej god kemisk status" (gäller även om kvicksilver exkluderas). Vattenförvaltningens klassning av den ekologiska statusen är att den är "god" för den östra delen av Mälaren (Mälaren-Stockholm). Den är otillfredsställande för Strömmen medan den är "måttlig" för Lilla Värtan och Askrikefjärden.

De miljöproblem som Vattenmyndigheten har pekat ut för vattenförekomsten Mälaren-Stockholm är övergödning, syrefattiga förhållanden och miljögifter. De miljöproblem som pekats ut för Strömmen och Lilla Värtan är övergödning och syrefattiga förhållanden, miljögifter, förändrade habitat genom fysisk påverkan och främmande arter. De miljöproblem som pekats ut för Askrikefjärden är övergödning och syrefattiga förhållanden och miljögifter.

Det kan sålunda konstateras att skärgården belastas av näringsämnen, främst fosfor och olika former av kväve, samt syreförbrukande organiskt material (BOD₇) från flera källor. Det kommunala avloppsvattnet och avloppsvatten från enskilda avloppsanläggningar innehåller förutom näringsämnen även metaller, svårnedbrytbara organiska ämnen, hormoner,

läkemedelsrester, sjukdomsframkallande mikroorganismer, mikroplast med mera. Många av dessa ämnen är partikelbundna och kan därför avskiljas i avloppsreningsverket.

Den totala belastningen av närsalter på innerskärgården har beräknats inom ramen för projektet. I miljökonsekvensbeskrivningen redovisas de beräknade bidragen från de två stora källorna Mälaren och den inåtgående strömmen samt summan av övriga källor såsom nederbörd, markavrinning, enskilda avlopp, mindre reningsverk, fritidsbåtar etc.

De sammanlagda mängderna totalfosfor respektive oorganisk fosfor som kommer från Stockholm Vattens (Henriksdal och Bromma reningsverk) och Käppalaförbundets avloppsreningsverk utgör mindre än 10 procent av totalbelastningen på innerskärgården. Av tillförseln av totalkväve bidrar avloppsreningsverken med 20 procent, medan de tillsammans svarar för nära hälften av det oorganiska kvävet.

7.3 Vattennivåer

Följande vattennivåer har uppmätts för Saltsjön:

<i>Vattenstånd i RH2000</i>		<i>Saltsjön</i>
Högsta högvattenstånd	HHW	+1,29 m
Medelhögvattenstånd	MHW	+0,73 m
Medelvattenstånd	MW	+0,12 m
Medellågvattenstånd	MLW	-0,33 m
Lägsta lågvattenstånd	LLW	-0,57 m

Tabell 1: Vattennivåer i saltsjön.

8. Referenssystem i höjd och plan m m

Höjdangivelser i denna ansökan med tillhörande ritningar och andra handlingar hänför sig, om inget annat anges, till rikets höjdsystem 2000 (RH2000).

Projektets fixpunkter redovisas i bilaga K.

Tillämpat koordinatsystem är Sweref 991800.

9. Nuvarande verksamhet

9.1 Henriksdals reningsverk och befintliga utloppsledningar i Saltsjön

Henriksdals reningsverk består av två anläggningar, en i Henriksdal och en i Sickla. Till Henriksdals reningsverk är cirka 780 000 personer anslutna. Det inkommande flödet var 2013 i genomsnitt cirka 250 000 m³ per dygn.

Till Sicklaanläggningen ansluter Farstatunneln och Årstatunneln. Till dessa tunnlar är de södra förroterna anslutna. 55 procent av avloppsvattenmängden kommer in via Sicklaanläggningen där vattnet grovrenas och går igenom sandfång. Vattnet leds därefter till Henriksdalsanläggningen till vilken även vatten från de centrala delarna av Stockholm samt avloppsvatten från Nacka leds.

I Henriksdalsanläggningen renas avloppsvattnet mekaniskt, kemiskt, biologiskt och avslutningsvis i sandfilter. Kväve renas genom nitrifikation och denitrifikation, och fosfor fälls ut genom tillsats av järnsulfat före förluftningen och sandfiltren.

Vid Henriksdalsanläggningen finns två utloppstunnlar med varsin utloppstub. Det ena utloppet, som används för avloppsvatten från anläggningen, avslutas med tre dysförsedda utloppsledningar och mynnar på 30 meters djup 180 meter ut i Strömmen. Det andra utloppet används främst för dagvatten.

Avloppsvattenreningen är helt förlagd i bergrum. Ovan mark finns verkets slamtankar, slamutlastning (vid Sicklaanläggningen), rötkammare och gasklocka. I ytläge, men i berg, finns rötkammare. Alla bergrum ventileras via en skorsten i Henriksdal (80 meter hög) och en i Sickla (68,5 meter hög). Sedan 2010 finns en mobil luftreningsanläggning tillgänglig vid temporära utsläpp, till exempel i samband med service av rötkammare.

Anläggningen i Henriksdal tar emot fett från fettavskiljare från restauranger och storkök och tidvis även mindre mängder källsorterat externt organiskt material. Fettavskiljarslammet och det externa organiska materialet levereras med slamsugbilar till anläggningen.

Det organiska materialet blandas med det avloppsslam som avskiljts från avloppsvattnet, och ur det samlade slammet utvinns biogas. Vid rötningen av primär-, överskotts- och fettavskiljarslam, som sker mesofilt inom temperaturintervallet 35 - 37 °C, utvinns biogas. En extern aktör köper den bildade rågasen och ansvarar för uppgradering till fordonsgas.

Huvuddelen av den gas som utvinns (i regel över 90 %) uppgraderas till fordonsgas av en extern part. Resterande gas används som bränsle i reningsverkens värmepannor och för elproduktion för eget bruk i Henriksdalsanläggningen. En mindre mängd facklas.

Det slam som bildas vid reningsprocesserna rötas i Henriksdalsanläggningens sju rötkammare med en samlad volym om 39 000 m³. Den slutliga hanteringen av slam, centrifugering och utlastning via slamsilor, sker vid Sickla.

Henriksdals reningsverk tar även emot slam från mindre reningsverk i Värmdö och Haninge kommuner.

Vid höga flöden in till Sicklaanläggningen sker bräddning till befintlig utloppsledning i Saltsjön samt till Hammarby sjö. I Henriksdalsanläggningen sker bräddning till de ovan angivna utloppen från anläggningen.

För att säkerställa driften av Henriksdals reningsverk och för att klara gällande villkor har Stockholm Vatten beslutat att inom ramen för gällande tillstånd genomföra åtgärder som förbättrar anläggningen och därmed minskar omgivningspåverkan.

Åtgärderna inom Henriksdalsanläggningen, som utförs inom ramen för nuvarande tillstånd, är följande:

- Åtgärder för att öka kapaciteten i den biologiska reningen.
- Åtgärder för säkerställande av kraftförsörjning.
- Åtgärder för förbättrad slamhantering.
- Åtgärder för förbättrad gashantering.

9.2 Det spillvattenförande avloppsledningsnätet

9.2.1 Allmänt

Det ledningsnät som är anslutet till reningsverken inom Stockholm Vattens verksamhetsområde utgörs av drygt 1 800 km allmänna ledningar inom Stockholms stad och Huddinge kommun. Därutöver finns cirka 150 km bergtunnel. Cirka 30 % av ledningsnätet är anlagt före 1950, 45 % mellan 1950-1980 och 25 % efter 1980.

Ledningsnätet i Stockholms stad är utbyggt med såväl ett kombinerat som ett duplicerat system. I det kombinerade ledningsnätet är dagvatten från hårdgjorda ytor anslutna, t ex vägar och hustak. Inom många områden är även dränvatten från husgrunder anslutna. Ledningsnätet i Huddinge kommun är ursprungligen utbyggt som ett duplikatsystem där spillvatten och dagvatten hanteras åtskilda, men även som ett separat system där spillvattnet avleds i ledning och dagvatten i dike. Med tiden har dock påkopplingar av dagvatten gjorts på det spillvattenförande ledningsnätet. Av den totala spillvattenförande ledningslängden inom verksamhetsområdet är 54 % utbyggt med duplikatsystem.

Dessutom finns ledningsnät inom sex grannkommuner – Haninge, Nacka, Tyresö, Järfälla, Sundbyberg och Ekerö – anslutna. Stockholm Vatten har inte rådighet över dessa, och de ingår därför inte i den verksamhet som bolaget begär tillstånd till.

Det finns drygt 20 stycken utjämnings-, bräddnings- eller avsättningsmagasin, som totalt rymmer över 100 000 m³.

Utgjämnings- och bräddningsmagasin anläggs för att magasinera, utjämna och fördröja flöden. Härigenom kan flödestoppar vid tillfälliga överbelastningar tas om hand. I ett avsättningsmagasin kan föroreningar i bräddavloppsvattnet reduceras genom sedimentation före utsläpp till recipient.

<i>Ledningar och serviser:</i>	<i>2010</i>	<i>2011</i>	<i>2012</i>
Ledningslängd, spill+kombinerat (km)	1 797	1 803	1 808
Antal spillvattenförande serviser (st)	60 132	60 491	60 769
Ledningslängd, dagvatten (km)	1 016	963	969
Antal dagvattenförande serviser (st)	17 752	17 807	17 895

Tabell 2: Ledningslängd (km) och antal serviser (st) inom Stockholms stad och Huddinge kommun.

9.2.2 Bräddavlopp och nödutlopp

I det kombinerade systemet i Stockholm finns cirka 300 bräddavlopp och i Huddinge finns cirka åtta kända bräddavlopp. I Stockholm är cirka 80 av bräddavloppen anslutna till utjämningsmagasin. Övriga bräddavlopp i Stockholm och samtliga bräddavlopp i Huddinge är anslutna via dagvattenledning direkt till recipient.

De flesta bräddavloppen anslutna till recipient mynnar i Mälaren eller Saltsjön. Under normala nederbörds- och driftförhållanden beräknas bräddningen på grund av nederbörd teoretiskt uppgå till cirka 0,4 Mm³/år. Antalet bräddtillfällen per år varierar mellan olika år och mellan olika recipienter.

De flesta av de cirka 150 pumpstationerna i Stockholm och de cirka 60 pumpstationerna i Huddinge är försedda med nödutlopp.

9.2.3 Bräddning och översvämning

Stockholm Vatten har upprättat en hydraulisk modell över ledningsnätet. Modellen uppdateras och kalibreras regelbundet efterhand som ny kunskap erhålls. Nuvarande villkor är kopplat till den hydrauliska modellen.

I Miljödomstolens dom 2000-06-30 fastställdes villkor beträffande skyddsåtgärder vad avser ledningsnätet i Stockholms stad. Bland annat skulle Stockholm Vatten i samråd med tillsynsmyndigheten uppdatera gällande plan för hantering av bräddning från avloppsledningsnätet till följd av nederbörd. Den uppdaterade planen skulle senast vid utgången av 2002 lämnas till länsstyrelsen för godkännande.

Länsstyrelsen beslutade 2004-07-27 att godkänna "Plan 2002" som är det planeringsinstrument som Stockholm Vatten ska arbeta efter enligt gällande tillstånd.

I Plan 2002 beskrevs läget 2001 vad gäller bräddade volymer till olika recipientavsnitt. Beräkningarna gjordes för ett "normalår", exklusive snösmältning. I planen har de sammanlagda bräddningsvolymerna från samtliga potentiella bräddningspunkter översiktligt beräknats till 297 000 m³/år.

Stockholm Vatten har utformat nedanstående rutiner för att förebygga bräddning och för att begränsa konsekvenserna då bräddning inträffar.

- Regelbunden inspektion av bräddavlopp, fyra gånger per år, mer frekvent för bräddavlopp nära badplatser.
- Försök med DNA-analys för att spåra felkopplade fastigheter.
- Larm till operatör vid bräddning.
- Dokumentation av iakttagelser från driftpersonal eller allmänheten.
- Uppföljning och visualisering av bräddningsstatistik.

Då bräddning från kombinerade avloppsledningsnät är direkt kopplat till förekomsten

av intensiva regn, eller till ett flertal regn i nära anslutning till varandra, varierar bräddningen från år till år. Det är orsaken till att gällande bräddvillkor formulerats som ett rullande 10-årsmedelvärde. Enligt bräddberäkningar för år 2012 har det rullande 10-årsmedelvärdet för den bräddade volymen från ledningsnät uppgått till cirka 395 000 m³/år. Det fastställda riktvärdet för bräddning är 350 000 m³/år. År 2013 uppgick bräddvolymen till 290 000 m³ och 2014 uppgick den till 830 000 m³.

Orsaken till att Stockholm Vatten inte innehåller riktvärdet för bräddvillkoret är följande:

- Stockholmsområdet växer och fler personer och områden ansluts till nätet.
- Det kan inte uteslutas att regnmönstret i Stockholm börjat förändras mot fler händelser med häftiga regn.

10. Planerad verksamhet

10.1 Utökad verksamhet vid Henriksdals reningsverk

10.1.1 Inledning

Både Henriksdals och Bromma reningsverk kräver omfattande om- och utbyggnader för att uthålligt klara nuvarande utsläppsvillkor, särskilt Bromma reningsverk som har en sämre kväverening än Henriksdals reningsverk och en reningskostnad om ca 50 % mer per kubikmeter renat avloppsvatten.

Stockholm Vatten har under 2012/13 genomfört ett omfattande utredningsarbete för att komma fram till den bästa tekniska och miljömässiga lösningen på Stockholms framtida avloppsvattenhantering. Planeringshorisonten har varit 2040. Kapaciteten att rena avloppsvatten efter år 2040 och bedömningen av framtida reningsbehov av andra miljöstörande ämnen än kväve och fosfor har vägts in i utredningsarbetet. Arbetet med förstudierna har genomförts av externa konsulter i samarbete med Stockholm Vattens organisation. Utredningarna pekade tydligt på att en avveckling av Bromma reningsverk och en satsning på ett reningsverk med moden reningsteknik i Henriksdal är det mest hållbara alternativet. Viktiga faktorer som låg bakom förslaget var:

- De begränsade framtida möjligheten att expandera i Bromma.
- Tillgång till bergutrymmen i Henriksdal och Sickla både nu och i framtiden.
- Den tunnel (Brommatunneln) som behöver byggas för att leda vattnet från Bromma, då reningsverket lagts ner, till Henriksdal kan samtidigt eliminera 50 % av brädden från ledningsnätet till Mälaren.
- Alternativa investeringar i ledningsnätet för att få bort dessa bräddvolymen kostar i samma storleksordning som att anlägga Brommatunneln.

Anläggningsåtgärderna för Henriksdals reningsverk beskrivs ingående i Teknisk beskrivning, bilaga B och sammanfattas nedan. Process- och flödesscheman för det om- och utbyggda Henriksdals reningsverk redovisas i ritningar i bilaga A3. Angivna flöden gäller 2040.

10.1.2 Förväntade reningskrav

Sveriges åtagande enligt Baltic Sea Action Plan, BSAP och EUs vattendirektiv kräver bättre avloppsrening, främst med avseende på kväve och fosfor för reningsverken. Stockholm Vatten har haft samtal med länsstyrelsen i Stockholms län om kravnivåer. Sannolika krav presenteras i tabell 4 nedan.

<i>Parameter</i>	<i>Enhet</i>	<i>Förväntade reningskrav</i>	<i>Dagens reningskrav</i>
BOD ₇	mg/l	6	8
Tot-N	mg/l	6	10
NH ₄ -N	mg/l	2	3
Tot-P	mg/l	0,2	0,3

Tabell 3: Förväntade framtida reningskrav för Henriksdals reningsverk (specifik period anges inte)

10.1.3 Utbyggnad av mekanisk och kemisk rening i Sicklaanläggningen

Avloppsvatten kommer efter planerad utbyggnad att nå Sicklaanläggningen via tre tunnlar:

- Den nybyggda Brommatunneln med avloppsvatten från de nedlagda Bromma- och Eolshällsverken. Sträckan Eolshäll-Sickla av Brommatunneln benämns även Söderortstunneln.
- Den befintliga Farstatunneln med avloppsvatten från de södra förorterna samt grannkommunerna Haninge och Tyresö.
- Den befintliga Årstatunneln med avloppsvatten från de sydvästra förorterna samt grannkommunen Huddinge.

Avloppsvattnet från Brommatunneln kommer att pumpas via en ny pumpstation från nivån -43,7 m upp till den nya anläggningen i Sickla på nivån +7 m medan avloppsvattnet från Farsta- och Årstatunnarna kommer att pumpas via en nyanlagd pumpstation belägen på nivån +0,5 m. I den nya Sicklaanläggningen förbehandlas vattnet varefter det rinner med självfall till Henriksdalsanläggningen.

Maximalt avloppsvattenflöde som kommer att behandlas i den nya Sicklaanläggningen kommer att vara 11 m³/s. Utöver dessa 11 m³/s kommer vid högflödessituationer ytterligare upp till 5,5 m³/s (0,05 % av totalflödet) att behandlas i silgallren före avledning via Henriksdalsanläggningens dagvattenutlopp.

10.1.4 Utbyggnad av mekanisk och kemisk rening i Henriksdalsanläggningen

Avloppsvatten kommer i framtiden att nå Henriksdalsanläggningen via Sicklaanläggningen, Danvikstunneln och Nackatunneln. Vattnet från Danvikstunneln och Nackatunneln kommer att förbehandlas i Henriksdalsanläggningen.

Avloppsvattnet som förbehandlats i Sicklaanläggningen (maxflödet 11 m³/s) respektive i Henriksdalsanläggningen (maxflödet 8 m³/s) kommer att blandas i en ny fördelningskammare.

Från denna fördelningskammare kommer sedan avloppsvattnet att ledas till ett biologiskt reningssteg bestående av sju befintliga parallella bioblock.

I bioblocken sker den biologiska reningen, där membran används för avskiljning av slamflocken, och på så sätt undviks det volymkrävande eftersedimenteringssteget. Reningen kan ske med höga slamhalter vilket ger en effektiv reningsprocess. Allt avloppsvatten upp till maximalt 10 m³/s kommer att pumpas in i bioblocken. Varje block har en egen pumpstation och kan på så sätt drivas oberoende av de andra blocken

Cirka 98% av det inkommande avloppsvattnet kommer år 2040 att renas i biosteget.

10.1.5 Rening av förbilet avloppsvatten vid högflödesperioder

När totalflödet av försedimenterat avloppsvatten överstiger 10 m³/s kommer det överskjutande flödet att ledas förbi biosteget till högflödesbehandling. Cirka 2% av det inkommande avloppsvattnet beräknas år 2040 genomgå nämnda högflödesbehandling.

10.1.6 Flöden och utsläppta föroreningsmängder

Beräknade flöden och föroreningsmängder i utgående renat och delvis renat avloppsvatten från Henriksdals reningsverk år 2040 samt årsmedelvärden av föroreningshalterna redovisas i tabell 5 nedan (se även flödesschemat i bilaga A3).

<i>Parameter</i>	<i>Enhet</i>	<i>Totalt utsläpp</i>	<i>Biologiskt renat</i>	<i>Högflödes-behandlat i sandfilter</i>	<i>Bräddat efter silgaller i Sickla</i>
Avloppsvatten-flöde	Mm ³ /år	183,26	179,12	4,05	0,09
	%	100	97,75	2,20	0,05
Utsläppta föroreningsmängder					
BOD ₅	ton/år	420	358	59	2,5
Tot-N	ton/år	934	896	37	0,8
Tot-P	ton/år	29	27	2	0,10
SS	ton/år	59	0	56	3,2
Halt i utgående vatten					
BOD ₅	mg/l	2,3	2,0	14,6	27,7
Tot-N	mg/l	5,1	5,0	9,2	8,5
Tot-P	mg/l	0,16	0,15	0,5	1,1
SS	mg/l	0,3	0	13,8	35,6

Tabell 4: Beräknade föroreningsmängder i utgående vatten från Henriksdals reningsverk år 2040 samt årsmedelvärden av föroreningshalterna

10.1.7 Utlopp

De två utloppstunnlarna vid Henriksdal kommer att användas för utsläpp av det vid anläggningen renade avloppsvattnet. Tunnlarna kommer att ha en framtida dimensionerande belastning på totalt 29 m³/s fördelat på 19 m³/s avloppsvatten (behandlat i Sickla och Henriksdal) samt 10 m³/s bräddat avloppsvatten och dagvatten (se bilaga A3). Genomsnittliga mängder biologiskt/membranbehandlat vatten, högflödesbehandlat vatten samt bräddat vatten framgår också av tabellen ovan.

10.1.8 Slambehandling

Inför förestående utbyggnad kommer slamavvattningen och utlastningen av rötslam att flyttas från Sicklaanläggningen till Henriksdalsanläggningen. En ny slamavvattning anläggs i en ny byggnad uppe på berget, medan utlastningen kommer att förläggas till nya bergutrymmen. Detta kommer att medföra en förbättrad miljö för de boende i Hammarby Sjöstad samtidigt som den totala slamhanteringen förbättras påtagligt. Förutsättningarna för den framtida slamhanteringen i Henriksdalsanläggningen kan sammanfattas på följande sätt:

- För att öka produktionen av biogas kommer reningsverket i framtiden även att ta emot matavfall och annat externt organiskt material i rötkammaranläggningen som komplement till dagens anläggning för mottagning av fettavskiljarslammottagning m m.
- Rötning kommer att ske i befintliga sju rötkammare. Behov av ytterligare rötkammare utreds för tillfället.

Detta innebär om- och tillbyggnader av slambehandlingen vid Henriksdals reningsverk, se vidare den tekniska beskrivningen.

10.1.9 Övriga anläggningsåtgärder

I samband med utbyggnaden kommer Sickla- och Henriksdalsanläggningarna att byggas ut och om med ett nytt och modernare VVS-system. All frånluft från Henriksdal- och Sicklaanläggningarna samt Söderortstunneln kommer att ledas ut genom befintliga skorstenar. Processflöden som riskerar ge lukt i omgivningen kommer att behandlas i luktreduceringsanläggningar.

Anläggningsåtgärder kommer att vidtagas för ökad kemikalieanvändning och hantering av externt organiskt material.

Kraftförsörjningen på hela Henriksdalsverket kommer att byggas ut för att garantera en säker leverans av el med matning från två håll. Reservkraft kommer också att installeras för strategiska anläggningsdelar.

10.2 Bergarbeten vid Sickla och Henriksdal

Anläggningsarbeten vid Sickla

Den planerade anläggningen kommer att bestå av en serie bergrum med tillhörande samlings- och transporttunnlar avsedda för grovrening och försedimentering av avloppsvatten. Bergrummen kommer att ha en bredd om cirka 16 m och en höjd om 10 m. Samlings- och transporttunnlarna kommer att ha en bredd som varierar mellan 5 och 10 m och en höjd mindre än 10 m. Sammantaget kommer cirka 338 000 tfm³ (tfm³: teoretiskt fasta kubikmetrar) berg att tas ut i Sickla.

Bergarbetena kommer att genomföras med konventionell teknik, det vill säga genom borrhning och sprängning. Borrhning och sprängning som kan generera vibrationer och stomljud i

anslutning till bostäder kommer att utföras helgfria vardagar kl. 07-22 och lördagar kl. 09-17. Om arbetena inte är störande kan det även bli aktuellt att genomföra dem övrig tid.

Bergarbeten vid Henriksdalsanläggningen

Vid Henriksdalsanläggning kommer smärre kompletterande bergarbeten att utföras, totalt 25 000 m³. Bergguttagen kommer att ske vid enstaka tillfällen, i samband med att installationsarbeten utförs, fördelat över ca 5 år.

10.3 Utbyggt ledningsnät

10.3.1 Allmänt

Den huvudsakliga förändringen av ledningsnätet är den nya tunneln mellan nuvarande Bromma reningsverk och Bromma pumpstation i Sickla.

Den nya avloppstunnelns sträckning har från ledningsteknisk synpunkt valts så att ett antal pumpstationer, med tillhörande nödutlopp, ska kunna avvecklas och så att avloppsvattenflödena till dessa pumpstationer ska kunna ledas till den planerade tunneln. Till den nya avloppstunneln kommer även ett antal befintliga bräddavlopp på ledningsnätet kunna anslutas. Vid Skanstulls Marina kommer en bräddtunnel att anslutas till avloppstunneln, istället för att som i dag, vara ansluten till Hammarbykanalen vid Hammarby Sjöstad. Vid Sickla kommer en ny pumpstation att anläggas som ska pumpa avloppsvattnet från avloppstunneln in i Sicklaanläggningen. Här kommer en ny nödbräddningspunkt att anläggas.

Stockholms norra områden som ansluter till Henriksdal via Danvikens pumpstation kommer inte att påverkas av den planerade avloppstunneln. Det innebär att bräddningarna kan komma att öka i takt med en ökande befolkning. Efter tunnelutbyggnaden kommer Henriksdals norra upptagningsområde att stå för den största andelen av bräddat spillvatten till Mälaren. Den förnyelse och åtgärdsplan för avloppsledningsnätet som Stockholm Vatten kommer att ta fram i samråd med tillsynsmyndigheten kommer att fokusera på detta (se förslag på villkor nr 25).

Om pumpstationen vid Sickla, som lyfter vattnet från avloppstunneln till reningsanläggningen, skulle haverera och förorsaka ett längre pumpstopp kommer till slut hela tunnelsystemet att fyllas. Bromma pumpstation kommer att ha ett redundant system vilket gör att risken för haveri är mycket liten, se beskrivningen av Sickla pumpstation i den tekniska beskrivningen för avloppsreningsverket. Om ett haveri trots allt skulle inträffa, sker nödutsläpp genom befintliga nödavlopp, som ligger strax över Mälarens vattennivå. Aktuella nödutsläppspunkter är följande:

- Sickla.
- Järvatunneln på Järvafältet.
- Underverket i Sundbyberg vid Bällstaån.
- Det före detta reningsverket i Bromma.
- Eolshäll pumpstation.
- Nödavlopp från pumpstationer anslutna till tunneln.

För att utvärdera effekten av den nya avloppstunneln har ett antal scenarion beräknats och utvärderats:

- Nuläge (år 2012), nuvarande ledningssystem och befolkning.
- Nollalternativ år 2040, nuvarande system och befolkning enligt prognos år 2040.
- Utbyggnad med tunnel år 2040, viss begränsad anslutning av bräddpunkter till tunneln och befolkning enligt prognos 2040.
- Utbyggnad med tunnel år 2040, full anslutning av möjliga bräddpunkter till tunneln och befolkning enligt prognos 2040.

Modellberäkningarna visar att bräddning till Mälaren (exklusive Eolshälls pumpstation) minskar med över 50 %. Tunneln har dessutom en magasinerande förmåga, vilket jämnar ut belastningen på reningsverket, och den kommer också att innebära färre bräddningar.

10.3.2 Den nya avloppstunneln

Allmänt

Avloppstunneln uppdelas i följande delsträckor:

<i>Benämning</i>	<i>Sträcka</i>
Brommatunneln	Bromma ARV - Smedslätten
Mälarpassagetunneln	Smedslätten - Eolshäll
Söderortstunneln	Eolshälls pumpstation - Sickla

Tabell 5: Den planerade avloppstunnelns delsträckor

Tunnelsträckningen framgår översiktligt av bilaga A1. Sträckningen går från platsen för nuvarande Bromma reningsverk ned till Källviken, under Brommas sydvästra strand till Smedslätten, över till Eolshäll via Mälarpassagen och österut mot Liljeholmen, Årsta och Gullmarsplan till Bromma pumpstation vid Hammarbybacken.

Avloppsvattnet kommer att rinna fritt i tunneln (genomsnittliga lutning i längdled motsvarar 1,0 ‰) förutom genom den del av sträckan som benämns Mälarpassagen där avloppsvattnet kommer att rinna i ledningar som installeras i en torr tunnel under Mälarens botten. Vid Smedslätten utförs anordningar för spolning av ledningarna för att förhindra igensättningar i dessa ledningar.

Tunneldrivningen

Tunneln kommer att drivas med konventionell teknik, det vill säga med borrhning och sprängning, på sammanlagt tio fronter samtidigt, genom åtta arbets-/servicetunnlar som ansluter till sex tunnelmynningar, så kallade påslag. I anslutning till påslagen kommer arbetsområden och etableringsområden att iordningsställas under byggskedet för att sedan återställas i entreprenadarbetenas slutskede.

Drivning genom borrhning och sprängning är den i Sverige vanligast förekommande metoden och den kan delas in i ett antal moment.

Första momentet är den kontinuerliga förinjekteringen som genomförs utefter tunnelns hela längd.

Nästa moment består av borrhning av salvhålen. Efter borrhningen laddas hålen med sprängämne. Laddningen sprängs, och tunneln ventileras på spränggaser innan utlastning av bergmassor påbörjas.

Sista momentet i cykeln är att knacka och bryta ner löst sittande berg, sk skrotning, före utförandet av bergförstärkning. Bergförstärkningen utförs normalt med bultar och sprutbetong i varierande omfattning. I det fall tunneln går in i berg som är sämre än normalt kommer stödjande konstruktion att behövas med betonggjutningar, eller eventuellt en omslutande sk betonglining.

Som påslag samt arbets- och servicetunnlar kommer befintliga påslag vid Åkeshov, Liljeholmen och Sickla (F1) att användas. Nya påslag samt arbets- och servicetunnlar kommer att etableras vid Smedslätten, Eolshäll och Gullmarsplan. Samtliga påslag och tunnlar kommer att bibehållas och användas som servicetunnlar och utrymningsvägar i driftskedet med undantag för påslaget vid Eolshäll.

Tätning

Omfattande tätningsåtgärder, för att förhindra skadlig grundvattenpåverkan, kommer att genomföras. I huvudsak kommer det att handla om förinjektering med cementbaserade injekteringsbruk som kommer att genomföras i ett antal steg för att nå hög täthet på tunneln. I de fall tillräcklig täthet inte nås med förinjektering kan det också bli aktuellt att utföra efterinjektering med kemiska injekteringsmedel.

Betonglining kan bli aktuellt vid särskilt sättningsskänsliga delsträckor, i Bromma/Åkeshov, Ålstens brygga, Smedslätten, Örsberg och Liljeholmen samt under Mälaren. Ett alternativ till lining är att grundförstärka sättningsskänsliga byggnader.

Betonglining förbereds när tunnelavsnittet sprängs ut och tätats genom för- och eventuell efterinjektering. Den kraftfulla skyddsåtgärden betonglining kan även appliceras på andra tunnelavsnitt om det inte går att täta tillräckligt effektivt med injektering. Det slutliga behovet av betonglining bestäms innan tunneln tas i drift.

Om grundvattennivåerna skulle sjunka mer än beräknat kan, som temporära åtgärder, skyddsinfiltration komma att användas. I de sättningsskänsliga delarna av tunnelsträckningen kommer det vara förberett för skyddsinfiltration, se vidare beskrivning i TB Grundvattenbortledning, bilaga F.

Pumpstationer och övriga särskilda anordningar

Avloppstunneln avslutas vid Smedslätten med en tät betongvägg. Med genomföringar i betongväggen ansluts ledningar, som via ett serviceutrymme installeras i Mälarpassagen fram till Eolshällssidan, där de avslutas och ansluts till Söderortstunneln genom ännu en tät betongvägg.

Uppströms den förstnämnda betongväggen utförs en slamficka i syfte att skydda ledningarna mot av- och igensättningar. För att bland annat kunna spola ledningarna i Mälarpassagen anläggs ett spolvattenmagasin. Vattnet till spolmagasinet tillförs från ledningsnätet men tillskott sker även från den dränvattenpump som finns i Mälarpassagens lågpunkt.

Ventilationsanläggningar i driftskedet

För att förhindra spridning av lukt vid anslutningar till tunnelarna kommer ett undertryck att skapas i tunnelarna med frånluftsfläktar. Två separata ventilationssystem kommer att installeras.

Luften från Brommatunneln kommer att renas genom en kombination av fotooxidation och aktiverat kolfilter i en anläggning i Smedslätten och där ventileras genom en skorsten. Den nya skorstenen i Smedslätten kommer att vara cirka 30 m hög och ha en ytterdiameter på cirka 1,4 m. Luften från Söderortstunneln kommer att ventileras via befintlig skorsten i Sickla.

Anslutningar till tunneln

Nedan beskrivs översiktligt de huvudanslutningar, som planeras till huvudtunneln.

Brommatunneln är en direkt fortsättning på den befintliga Järvatunneln. De högre liggande tunnelarna (Hässelbyntunneln och Riksbyntunneln) ansluts till Brommatunneln med vertikalschakt.

Eftersom överföringen av avloppsvatten från Eolshäll till Himmerfjärdsverket ska avslutas kommer Eolshälls pumpstation att tas ur drift. Dessutom kommer en betongklack i tillloppstunneln till stationen att rivas så att vattnet uppströms klacken leds till Eolshäll. Allt avloppsvatten som leds till Eolshäll ansluts till Söderortstunneln.

För att minimera utsläppet vid Skanstullsbron från Årstatunnelns bräddtunnel, görs en anslutning från bräddtunneln till den underliggande Söderortstunneln.

Nere i tunneln kommer även vissa förberedelser att göras för potentiella anslutningspunkter (PAP) som kan komma att utföras i framtiden.

10.4 Projektets arbetsplatser

För att få en överblick över det samlade byggprojektet lämnas här en kortfattad redovisning över samtliga arbetsplatser ovan mark, från Bromma reningsverk till utloppsledningen i Danvikstull. För mer detaljerad information om projektets olika arbetsplatser hänvisas till projektets tre tekniska beskrivningar, bilagorna B, D respektive E. Se även bilaga A1.

	<i>Arbetsplatsens benämning</i>	<i>Ändamål med arbetsplatsen, verksamhet som bedrivs</i>
1	Tunnelpåslag A, Åkeshov (befintligt påslag)	Arbetsområde om cirka 3 500 m ² med bodar, maskiner, materialupplag och avfallshantering. Efter etablering utvidgas påslagstunneln något genom strossning (borrning, sprängning och schaktning), arbetsmomentet tar 3-4 månader. Bullrande arbeten pågår helgfria vardagar 07-19. Därefter uttransport av bergmassor under cirka 28 månader, antalet fordonsrörelser blir 30-60 per dygn (i medeltal 40), helgfria vardagar 07-22. Bullrande arbeten pågår inom arbetsområdet helgfria vardagar 07-19. Vid berguttag kan buller förekomma från evakueringsfläkt vardagar 19-22.
2	Arbetsområde, anslutning Bromma	Arbetsområde om cirka 1 000 m ² , anslutning till befintlig tunnel. Arbeten som t ex schaktning, raiseborrning, strossning, gjutning och installationer, cirka 6 månader. Bullrande arbeten pågår helgfria vardagar 07-19.
3	Utrymningsschakt Källviken 1	Arbetsområde om cirka 20 x 20 meter. Arbeten som t ex schaktning, raiseborrning, gjutning och installationer, cirka 2 månader. Bullrande arbeten pågår helgfria vardagar 07-19.
4	Utrymningsschakt Källviken 2	Arbetsområde om cirka 20 x 20 meter. Arbeten som t ex schaktning, raiseborrning, gjutning och installationer, cirka 2 månader. Bullrande arbeten pågår helgfria vardagar 07-19.
5	Nytt permanent tunnelpåslag B, Smedslätten	Arbetsområde om cirka 2 800 m ² med bodar, maskiner, materialupplag och avfallshantering. Inledningsvis borrning, sprängning och schaktning, totalt cirka 3-4 månader. Bullrande arbeten pågår helgfria vardagar 07-19. Därefter uttransport för bergmassor i cirka 28 månader, antalet fordonsrörelser blir 30-260 per dygn (i medeltal 120), helgfria vardagar 07-22. Bullrande arbeten pågår inom arbetsområdet helgfria vardagar 07-19. Vid berguttag kan buller förekomma från evakueringsfläkt vardagar 19-22.
6	Arbetsområde, anläggande av skorsten	Arbetsområde om cirka 500 m ² . Arbeten som t ex schaktning, raiseborrning, gjutning och installationer (med montering av skorstenen), cirka 2 månader. Bullrande arbeten pågår helgfria vardagar 07-19.
7	Nytt tillfälligt tunnelpåslag C, Eolshäll	Arbetsområde om cirka 4 000 m ² (schakt cirka 50 x 10 meter), med bodar, maskiner, materialupplag och avfallshantering. Inledningsvis borrning, sprängning och schaktning, totalt cirka 6 månader. Bullrande arbeten pågår helgfria vardagar 07-19. Därefter uttransport för bergmassor i cirka 26 månader, antalet fordonsrörelser blir 30-160 per dygn (i medeltal 70), helgfria vardagar 07-22. Vid berguttag kan buller förekomma från evakueringsfläkt vardagar 19-22. Utrymningsschakt etableras avslutningsvis. Bullrande arbeten pågår inom arbetsområdet helgfria vardagar 07-19.
8	Utrymningsschakt Vinerviken	Arbetsområde om cirka 20 x 20 meter. Arbeten som t ex schaktning, raiseborrning, gjutning och installationer, cirka 2 månader. Bullrande arbeten pågår helgfria vardagar 07-19.

9	Tunnelpåslag D, Liljeholmen (befintligt påslag)	Arbetsområde om cirka 2 100 m ² med bodar, maskiner, materialupplag och avfallshantering. Efter etablering försvarsarbeten (skyddsarbeten) för befintlig anläggning, som tar 3-4 månader. Bullrande arbeten pågår helgfria vardagar 07-19. Därefter uttransport av bergmassor under cirka 26 månader, antalet fordonsrörelser blir 30-70 per dygn (i medeltal 60), helgfria vardagar 07-22. Bullrande arbeten pågår inom arbetsområdet helgfria vardagar 07-19. Vid bergguttag kan buller förekomma från evakueringsfläkt vardagar 19-22.
10	Nytt permanent tunnelpåslag E, Gullmarsplan	Arbetsområdet är uppdelat på två ytor, cirka 1 400 m ² (med påslaget) respektive cirka 1 200 m ² . Inom de två arbetsområdena finns bodar, maskiner, materialupplag och avfallshantering. Inledningsvis borrhning, sprängning och schaktning, totalt cirka 3-4 månader (bullrande arbeten helgfria vardagar 07-19). Därefter uttransport för bergmassor i cirka 28 månader, antalet fordonsrörelser blir 30-65 per dygn, helgfria vardagar 07-22. Bullrande arbeten pågår inom arbetsområdet helgfria vardagar 07-19. Vid bergguttag kan buller förekomma från evakueringsfläkt vardagar 19-22.
11	Utrymningsschakt Hammarby	Arbetsområde om cirka 20 x 20 meter. Arbeten som t ex schaktning, raiseborrning, strossning, gjutning och installationer, cirka 2 månader, bullrande arbeten pågår helgfria vardagar 07-19.
12	Arbetsområde/etableringsområde Sickla med påslagen F1 (befintligt), F2 (befintligt) och F3 (nytt påslag). Gemensamt för tunnelentreprenören och bergentreprenören (Sickla). F1 är tunnelentreprenörens påslag, medan F2 och F3 är Sicklaentreprenörens påslag.	Gemensamt arbetsområde om cirka 6 500 m ² med bodar, maskiner, materialupplag och avfallshantering. Inledningsvis borrhning, sprängning och schaktning, totalt cirka 3-4 månader (bullrande arbeten helgfria vardagar 07-19). Eftersom det är tre påslag kan inledande arbeten komma att genomföras mer än en gång. Därefter uttransport för bergmassor i cirka 40 månader, antalet fordonsrörelser blir 30-330 per dygn. Därefter, men i huvudsak parallellt med masstransporterna, intranporter av betong och installationsutrustning, antalet fordonsrörelser blir 20-100 per dygn. Samtliga transporter sker alla veckodagar (hela dygnet), dock inte under rusningstrafik. Bullrande arbeten pågår inom arbetsområdet helgfria vardagar 07-19. Vid bergguttag kan buller förekomma från evakueringsfläkt vardagar 19-22.
13	Reningsverksentreprenören, befintligt påslag G (vid Lugnets trafikplats), med arbetsområde	In-/utfart, rivningsmassor och bergmassor (14 000 m ³ bergmassor fördelat över ca 5 år) körs ut och material transporteras in, och arbetsområde (2 000-4 000 m ²) med bodar, maskiner, materialupplag och avfallshantering. Bullrande arbeten inom arbetsområdet helgfria vardagar 07-19.
14	Reningsverksentreprenören, befintliga påslag H (Kvarnholmsvägen, söder), med arbetsområde.	In-/utfart, rivningsmassor körs ut och material transporteras in, och arbetsområde (ca 500 m ²) med bodar, maskiner, materialupplag och avfallshantering. Bullrande arbeten helgfria vardagar 07-19 inom arbetsområdet.
15	Reningsverksentreprenören, befintliga påslag I (Finnboda)	In-/utfart, rivningsmassor och bergmassor (11 000 m ³ bergmassor fördelat över ca 5 år) körs ut och material transporteras in.

16	Etableringsyta för anläggande av två nya utloppsledningar	Etableringsyta, bodar med maskiner och materialupplag. Arbeten pågår ca 10 månader, arbete i vatten september-april. Bullrande arbeten helgfria vardagar 07-19.
----	---	---

Tabell 6: Projektets arbetsplatser och dess ändamål

Inom de olika arbetsplatserna kan vissa arbeten även komma att utföras kvällstid (19-22). Arbetsmomenten genomförs med beaktande av Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggplatser.

Generellt gäller att arbetsmoment som uppfyller Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggplatser kan utföras när som helst på dygnet. Det kan t ex handla om underhållsarbeten i tunnlarna eller i bergrummen som sprängs ut i Sickla.

10.5 Det samlade projektets hantering av massor

10.5.1 Masshantering och transporter

Sickla

Sammantaget kommer cirka 340 000 tfm³ (tfm³: teoretiskt fasta kubikmetrar) berg (cirka 918 000 ton) att tas ut i Sickla. Massorna kommer att transporteras ut via två påslag, F2 och F3 (se den tekniska beskrivningen, bilaga B), direkt ut på Södra Länken.

Lastning sker dygnet runt inne i berganläggningen vid Sickla. I de mest intensiva skedena handlar det om cirka 130 lastbilar per dygn som kör bort från anläggningen, med andra ord 260 transportrörelser varje dygn i cirka 40 månader.

Bergtransporter kommer att ske sju dagar i veckan alla tider på dygnet men möjligheterna att köra ut på Södra Länken är begränsade då inga transporter tillåts under rusningstrafik i området, vardagar mellan kl 07-09 och kl. 16-18.

Henriksdal

Vid Henriksdalsanläggning kommer smärre kompletterande bergarbeten, ca 25 000 tfm³ (68 000 ton), att utföras. Bergmassorna lastas på lastbil inne i berget och transporteras ut via påslaget vid Lugnets trafikplats, påslag G, respektive påslag I vid Kvarnholmsvägen. Transporterna sker helgfria vardagar 07-19. I båda fallen kör lastbilarna ut på riksväg 222.

Avloppstunneln

Totalt beräknas cirka 460 000 tfm³ (cirka 1,3 miljoner ton) bergmassor tas ut från avloppstunneln genom påslagen A, B, C, D, E och F1 och transporteras bort. Massorna utgörs av berg från drivningen av huvudtunneln och service-/arbetstunnlarna samt från bergrum och magasin.

Transporterna av bergmassor till och från samtliga tunnelpåslag genererar under tunneldrivningsfasen i storleksordningen 180 000 fordonsrörelser. Sammantaget sker mellan 200 och 560 fordonsrörelser per helgfritt vardagsdygn. En mer detaljerad beskrivning av bergtransporter och antalet fordonsrörelser samt val av transportvägar från respektive tunnelpåslag redovisas i den tekniska beskrivningen, se bilaga D. Det överordnade kriteriet är

att transportererna snabbt ska nå det övergripande vägnätet och att lokala gator ska utnyttjas i så liten utsträckning som möjligt.

Samtliga transporter kommer att ske mellan kl 07-22 under helgfria vardagar. Bergmassorna från tunneln lastas nere i tunneln och transporteras därefter bort utan någon mellanlagring.

Anläggandet av avloppstunneln genererar också jordmassor om cirka 2 900 m³. Projektet har inte behov av de massor som uppkommer.

10.5.2 Avyttring av bergmassor

Tunneldrivningen och bergguttagen i Sickla och Henriksdal kommer sammanfattningsvis att ge upphov till följande volymer bergmassor (uppskattade volymer och mängder):

Område:	Volym, tfm ³	Mängd (ton)
Avloppstunneln, totalt	460 000	1 300 000
Sickla	340 000	918 000
Henriksdal	25 000	68 000
	825 000	2 286 000

Tabell7: Uppskattade volymer och mängder bergmassor i projektet

Inga massor kommer att mellanlagras inom projektet.

Eftersom projektet inte har behov av de massor som uppkommer kommer de löpande att transporteras iväg till befintliga krossanläggningar i Stockholm med omnejd innan de återanvänds i andra bygg- och anläggningsprojekt i regionen.

Behovet av bergmassor är stort i regionen. År 2012 användes i Stockholm totalt 7,3 miljoner ton, i Uppsala 3,4 miljoner ton, i Södermanland 1,8 miljoner ton och i Västmanland 1,6 miljoner ton, dvs 14 miljoner ton. Efter 2012 har efterfrågan snarare ökat än minskat. Totalt kommer Stockholm Vattens projekt att svara för ungefär 0,7 miljoner ton per år, dvs endast 5 % av det samlade behovet.

I Stockholms län utgörs leveranser från täkter ungefär hälften av länets totala behov av ballast. Det övriga materialet utgörs av överskottsmassor från olika entreprenadarbeten, t ex olika infrastrukturprojekt. Den absoluta merparten av detta material är krossat berg.

Det sätt som Stockholm Vatten kommer att hantera projektets bergmassor är i överensstämmelse med Länsstyrelsens rapport 2000:11, "Masshantering i Stockholms län, Brytning och återvinning av grus, berg och schaktmassor".

10.6 Projektets tidplan

Den sammanlagda byggtiden beräknas till cirka sex år, varav uttaget av berg för avloppstunneln och Sicklaanläggningen pågår under de tre till fyra inledande åren.

Ett tillräckligt antal kompletta linjer för biologisk rening/biomembran är installerade efter cirka fyra år varvid påkoppling av avloppsvattnet från Bromma reningsverk kan påbörjas.

11. Vattenverksamhet

11.1 Arbete i vatten, nya utloppsledningar

Vid Henriksdalsanläggningen finns idag tre parallella utloppsledningar. Dessa ska kompletteras med två nya ledningar för att hantera det ökade flödet av renat avloppsvatten.

De nya utloppsledningarna kommer att anslutas till den tunnel som ansluter till befintligt dagvattenutlopp. Anslutningen görs där tunneln övergår från bergtunnel till betongtunnel. Befintlig betongtunnel, cirka 35 m lång, rivs och ersätts av nya utloppsrör. Utformning och grundläggning av de nya utloppsledningarna kommer att göras lika de befintliga utloppsledningarna.

Arbetena i vatten omfattar rivning av befintlig dagvattentunnel, muddring av botten längs planerade utloppsledningar (cirka 6 300 m³), fyllning under vatten för avjämning med makadam för pålade stöd, pålning med slagna stålrörspålar under vatten, installation av förtillverkade pålplintar över pålarna med hjälp av dykare och pontonkran samt installation av nya ledningar.

För att minimera grumlingen och därmed risken att föroreningarna i sedimenten sprids utförs så kallad miljömuddring med ”sluten skopa”. Muddermassorna lastas på pråm. Även urlastningen av pråm till lastbil kommer att göras med sluten skopa. Muddermassorna körs sedan med lastbil till mottagningsanläggning med tillstånd att ta emot de aktuella sedimenten.

Installation av de nya ledningarna utförs av dykare med hjälp av pontonkran. Anslutning mot befintlig tunnel för dagvattenutlopp utförs i huvudsak i torrhet.

11.2 Grundvattenbortledning och infiltration

11.2.1 Inledning

Vid val av tunnelsträckning mellan Bromma och Sickla har hänsyn tagits till de geologiska och hydrogeologiska förhållandena. Potentiella skadeobjekt, i första hand hus och anläggningar med grundvattenberoende grundläggning och energibrunnar, har lokaliserats tidigt i utredningsskedet och har sedan varit med i underlaget för planering av utredningsstrategi och fältundersökningar.

11.2.2 Undersökningar och utredningsmetodik

Följande övergripande arbetsgång har följts i projektet:

1. Avgränsning av vattendelare utifrån höjddata samt indelning och beskrivning av olika grundvattenmagasin, avrinningsvägar etc. Genomgång av befintlig geologisk information och tidigt identifierade potentiella skadeobjekt.
2. Beräkning av preliminärt inläckage samt upprättande av preliminära vattenbalansberäkningar inom delområden.
3. Utredning av konsekvensen av grundvattenbortledning inom påverkansområdet.

4. Kompletterande fältundersökningar och revidering av vattenbalanser, grundvattenmodeller och bedömd grundvattenpåverkan.
5. Revidering av fördelningen av täthetsklasser, inläckage samt bestämning av påverkansområden.
6. Revidering av skadeobjekt och identifiering av sakägare.

11.2.3 Kompletterande geotekniska arbeten

Ett stort antal kompletterande fältarbeten har genomförts:

- Kompletterande installationer av grundvattenobservationsrör i lerområden längs med sträckan.
- Kompletterande geotekniska undersökningar (se TB Grundvattenbortledning, bilaga F och dess underbilaga F8) med avseende på bergnivåer (bergmodell har upprättats), jordlagerföljd (som underlag för hydrogeologiska beräkningar och bedömningar) och sättningsberäkningar samt framtagande av delområdets sättningskänslighet, med avseende på grundvattensänkning.
- Geofysisk undersökning avseende tunneln under Mälaren.
- Grundvatteninläckagemätning i befintligt bergrum i Sickla (som huvudsakligt kalibreringsunderlag för en 3D-grundvattenmodell för den planerade anläggningen, som resulterar i ett påverkansområde och utgör underlag för bedömning av miljökonsekvenser).
- Provpumpning vid Bromma reningsverk som bedömts som särskilt sättningskänsligt och med många sättningskänsliga skyddsobjekt.
- Kärnborrning och vattenförlustmätning vid områdena vid Bromma reningsverk och Smedslätten.

11.2.4 Beräkning av inläckage och utbredning av påverkansområden

För att beräkna inläckage och utbredning av påverkansområdet i berg och jord kring tunneln har tvådimensionella "tvärsnittsmodeller" upprättats längs med typiska delsträckor, kompletterat med tredimensionella specialmodeller vid Åkeshov (Bromma), Smedslätten, Örnberg, Liljeholmen och bergrumsanläggningen vid Sickla.

Syftet med modellerna har varit att få fram ett värde på inläckaget och påverkansområdets utbredning i jord och berg som ett underlag för den slutliga bedömningen av påverkan på omgivningen. Samtidigt utgör modelleringsarbetet underlag för val av tätningsskoncept längs med tunneln, för att undvika sättningskador men även avsänkning i energibrunnar. Vid särskilt sättningskänsliga områden kan s.k. lining eller grundförstärkning bli aktuellt även om injektering är den metod som i huvudsak kommer att användas längs med tunneln.

11.2.5 Bedömning av risk för skada

Skadliga sättningar

Med de i avsnitt 11.2.2 och 11.2.3 angivna undersökningarna och utredningarna som underlag har risken för sättningskador på byggnader bedömts, med utgångspunkt från att inga andra skyddsåtgärder än injektering utförs.

Utifrån respektive delområdes sättningskänslighet har sedan krav på maximal tillåten grundvattenavsänkning ställts upp. Dessa krav säkerställer att sättningssskador överhuvudtaget inte ska uppkomma.

Kraven på maximal avsänkning förutsätter, enligt beräkningar baserade på de i avsnitt 11.2.2 och 11.2.3 angivna undersökningarna och utredningarna, att ytterligare åtgärder vidtas, utöver injektering. Som framgår av avsnitt 10.3.2 ovan kommer Stockholm Vatten att ha förberett för sådana åtgärder. Innan åtgärder vidtas, vill dock bolaget göra en utvärdering av beräkningarna mot faktiska förhållanden under den period då tunneln är utdriven men ännu inte tagen i drift. Syftet med denna utvärdering är att klarlägga om behov av åtgärder verkligen föreligger och, om så är fallet, vilka åtgärder som lämpligen bör vidtas.

De åtgärder som Stockholm Vatten är berett att vidta för att uppfylla kraven på maximal avsänkning framgår av en åtgärdsplan som bolaget låtit upprätta och som bifogats TB Grundvattenbortledning som bilaga F9.

Inom de speciellt sättningskänsliga lerområdena föreslår Stockholm Vatten provisoriska föreskrifter avseende maximal avsänkning i sättningskänsliga områden samt en provotid om fem år efter det att avloppstunneln tagits i drift, se vidare avsnitt 19.1.

I bilaga F4 redovisas de fastigheter som, enligt PM Grundvattenbortledning (bilaga F), skulle kunna åsamkas sättningssskador om endast injektering och inga ytterligare skyddsåtgärder utförs. Uppräknade fastigheter riskerar dock inte att få några skador genom de krav på maximal avsänkning som redovisats ovan. Syftet med uppräkningsen är istället att klarlägga för vilka fastigheter bolaget vill utreda ytterligare åtgärder.

Påverkan på energibrunnar

En sänkning av grundvattnet i en energibrunn innebär en försämrad värmeöverföring från berggrund till kollektorslang då luft leder värme sämre än vatten.

Bedömningen av risken för påverkan på energibrunnar genomförs på ett liknande sätt som bedömningen av risken för sättningssskador med den skillnaden att inga krav har ställts upp med avseende på maximal tillåten avsänkning. Tunnelns påverkansområde kommer att omfatta ett flertal energibrunnar och särskilt vid Bromma kommer tunneln att gå i direkt anslutning till energibrunnar. Stockholm Vatten har tagit fram en ersättningsmodell för att kompensera för försämrade effektutbyten, se vidare avsnitt 16.2.

12. Miljökonsekvenser

12.1 Projektalternativ

12.1.1 Olika reningsverkslösningar och nollalternativ

Behovet av att rusta upp Bromma reningsverk har funnits länge. Kraven på skyddsavstånd gör att både en expansion av verksamheten vid reningsverket och en exploatering av bland annat området kring Brommaplan begränsas. Möjligheterna att helt lokalisera verksamheten ner i

berget under nuvarande reningsverk är begränsade, t ex skulle det riskera att resultera i omfattande påverkan på grundvattennivåerna i omgivningen med sättningsskador som följd.

För att säkra avloppsreningen inför framtiden med snabb befolkningstillväxt måste Stockholm Vatten ta beslut om den fortsatta inriktningen av verksamheten, ett beslut som innebär att Stockholms avloppsrening säkras i ett långsiktigt och hållbart perspektiv såväl kvalitets- som kapacitetsmässigt.

Fyra alternativ har utretts: ett alternativ som innebär att Bromma reningsverk liksom Henriksdals reningsverk byggs ut; ett alternativ som innebär att Bromma reningsverk läggs ned och ersätts med ett nytt reningsverk på annan plats; ett alternativ som även det innebär nedläggning av Bromma reningsverk men överföring av reningsverkets avloppsvatten till Himmerfjärdsverket i Botkyrka kommun; och ett fjärde alternativ innebärande nedläggning av Bromma reningsverk och överföring av avloppsvattnet till Henriksdals avloppsreningsverk (det sökta alternativet).

De fyra alternativen har utvärderats med avseende på ett flertal parametrar, t ex processteknik, miljöpåverkan, arbetsmiljö, genomförande, möjligheter till framtida expansionsmöjligheter, kostnader och risker.

Den slutsats som kan dras av utvärderingarna är att alternativ 1 är sämre ur miljösynpunkt än de övriga alternativen.

Vidare kan konstateras att alternativ 2 och 3 visserligen är bättre från miljösynpunkt än alternativ 4. Dock innebär de mycket stora kostnader vilka framstår som oskäligen enligt 2 kap. 7 § miljöbalken.

Sammanfattningsvis framstår alternativ 4 - det sökta alternativet - som det alternativ som på bästa sätt klarar Stor-Stockholms framtida avloppsrening långsiktigt och miljösäkert, i vart fall till kostnader som kan anses skäligen enligt 2 kap. 7 § miljöbalken.

12.1.2 Alternativ lokalisering och utformning av avloppstunneln

Avloppstunnelns sträckning har styrts av ett antal faktorer, se även miljökonsekvensbeskrivningen (bilaga G), kapitel 4. Övergripande geografiska knutpunkter för projekteringen av tunnelns sträcka har varit:

- Bromma avloppsreningsverk, som ska avvecklas.
- Eolshälls pumpstation, som ska avvecklas.
- Bräddtunnel Skanstull vid Gullmarsplan, som ska anslutas till tunneln.
- Bromma pumpstation i Sickla, dit tunneln ska anslutas.
- Befintliga infarter i berg för att minimera påverkan.

Tunnelsträckningen har också anpassats för att begränsa omfattningen och konsekvenserna av inläckage av grundvatten till tunneln. Följande aspekter har därvid varit de viktigaste:

- Berg; avloppstunneln är lokaliserad med hänsyn till långsgående deformationszoner och större sprickzoner. Vidare har utgångspunkten varit att i möjligaste mån utnyttja befintliga tunnelpåslag med god tillgänglighet till övergripande vägnät. Hänsyn är också tagen till befintliga undermarksanläggningar.
- VA-teknik; sträckning och profilval ska tillgodose tekniska önskemål och minimera energiförbrukningen i driften (i huvudsak ska vattnet rinna för självfall, dvs minimera behov av pumpning). Sträckningen ska också möjliggöra framtida anslutning av ett antal mindre VA-anläggningar.
- Hydrogeologiska aspekter; sträckningen är anpassad för att undvika skador på enskilda intressen (sättningsskador och skador på energibrunnar). Avloppstunneln är därför längs större delen av sträckan placerad under park- och gatumark samt befintliga ledningar eller tunnlar.
- Miljövärden; nya påslag och etableringsytor har lokaliserats till områden utan höga skyddsvärden. Sträckningen ska även möjliggöra uppsamling av ett antal bräddpunkter och därmed förbättra vattenkvaliteten i Mälaren.

Mälarpassagen är lokaliserad till ett område med kortast möjliga sträcka under vatten. Lokaliseringen är vidare styrd till en höjdrygg i Mälaren för att undvika de djupaste partierna. Det valda läget ger också möjlighet att korsa förekommande deformationszoner vinkelrätt, vilket medför kortast möjliga sträcka för tunneln i berg med sämre egenskaper.

Vid samrådet har det bland annat diskuterats om Mälarpassagen kan ske vid Vinterviken istället för Eolshäll. En lokalisering till Vinterviken skulle medföra en längre tunnel under vatten, längre rörledning, att tunneln läggs under ett av de djupaste partierna av Mälaren och att sprickzoner inte kan korsas lika fördelaktigt. Alternativet Vinterviken har därför avfärdats.

Inför lokaliseringen av tunneln har en inventering av befintliga undermarksanläggningar genomförts. Samråd har skett med verksamhetsutövarna för dessa anläggningar angående anläggningarnas läge och känslighet.

12.1.3 Alternativ lokalisering av olika typer av arbetsområden

Som påslag till den planerade tunneln har i första hand använts befintliga infarter i berg vid Åkeshov, Liljeholmen och Sickla; detta för att minimera konsekvenserna av markanspråk. Nya påslag har sedan placerats längs tunnelsträckningen med kriterierna att den maximala enkelriktade tunnelsträckan för ett och samma påslag ska vara 1 500-1 800 m. Detta har styrt placeringen av de nya påslagen till Smedslätten, Eolshäll och Gullmarsplan.

Målsättningen har också varit att placera de nya påslagen med så god tillgänglighet som möjligt, det vill säga med en kort arbetstunnel och ett kort avstånd till övergripande vägnät. I anslutning till påslagen ska det även finnas ytor som är lämpliga för etablering. Påslag och etableringsytor är också placerade med hänsyn till kända miljövärden och med målet att undvika markanspråk på privata fastigheter så långt det är möjligt.

Påslaget i Smedslätten är från teknisk synpunkt lokaliserat på lagom avstånd från befintligt påslag i Åkeshov, enligt ovan. Påslaget i Smedslätten kan inte vara lokaliserat för långt från Mälartunneln eftersom dess rörsystem måste kunna monteras på ett tekniskt optimalt sätt (är det för långt ifrån Mälartunneln och tunneln har "böjt av" går det inte att ta ner rören i tunneln). För Brommatunneln behövs ett eget ventilationssystem och ett spolvattenmagasin krävs uppströms Mälarpassagen. Det är inte rimligt att anlägga egna påslag till ventilationsskorstenen och spolmagasinet utan en samlokalisering måste ske av samtliga funktioner till ett och samma påslag, och avstånden från Åkeshov och Mälarpassagen måste beaktas.

Viss konflikt med miljöintressen har inte kunnat undvikas eftersom de lokaliseringsalternativ som är möjliga vid Smedslätten berör antingen skyddsvärda arter, naturvärden, fornlämningar, strandzon eller lokal rekreation. Det alternativ som valts är det alternativ som berör så få värden som möjligt.

Det nya påslaget i Eolshäll är lokaliserat på lagom avstånd från befintligt påslag i Liljeholmen. Påslaget medför att Stockholm Vatten får möjlighet att driva Mälarpassagen från två håll, något som är viktigt för en säker tunneldrivning. Påslaget är också nödvändigt för att kunna driva huvudtunneln mot Liljeholmen och västerut mot Eolshälls pumpstation.

För Eolshäll har ett antal olika påslagslägen och alternativa transportvägar utretts. Viss konflikt med miljöintressen har inte kunnat undvikas eftersom de möjliga påslagslägena berör antingen boendemiljö, strandzon eller rekreation i form av en 4H-gård, en strandpromenad och en fotbollsplan. Här har slutligen valts det påslag som berör så få värden som möjligt och som ligger så långt från bostäder som möjligt.

Omfattande utredningar om möjligheterna att använda sjötransporter för borttransport av bergmassor har utförts. Utredningarna pekar entydigt på att sjötransporter varken ur miljö- eller ekonomisk synpunkt är alternativ till planerade lastbilstransporter, se vidare redovisningen i miljökonsekvensbeskrivningen.

För Eolshäll har det också utretts om transporter ska gå via Hägerstens allé eller Selmedalsvägen. Som transportväg har valts Hägerstens allé eftersom denna har god grundläggning och berör färre bostäders utemiljö. Transporter via Selmedalsvägen skulle även kräva en ny byggväg med påverkan på gång- och cykelstråk, närrekreation och naturmiljö. I alternativet Selmedalsvägen bedöms också buller från transporterna påverka fler närboende. Alternativet har därför avfärdats.

Åtgärder för trafiksäkerhet längs Hägerstens allé, Stjernströms väg och Personnevägen kommer att utredas vidare under detaljprojekteringen.

Vid samrådet har också diskuterats om inte påslaget i Eolshäll istället skulle kunna lokaliseras till Vinterviken. Ett påslag vid Vinterviken skulle dock hamna alltför nära befintligt påslag i Liljeholmen. Det skulle medföra obalans vad gäller drivningstakten för tunnelns delsträckor och då framförallt Mälarpassagen. Alternativet har därför avfärdats.

Påslaget vid Gullmarsplan är lokaliserat på rätt avstånd från befintliga påslag i Liljeholmen och Sickla. Påslaget ligger nära den punkt där arbeten behöver utföras för att till huvudtunneln ansluta Bräddtunnel Skanstull. Det ligger också lokaliserat utanför blivande Årstaskogen-Årsta holmars naturreservat.

Under samrådet inkom en synpunkt om att påslaget och etableringsytan vid Gullmarsplan borde lokaliseras till östra sidan av Skanstullsbron där exploatering redan pågår. Detta alternativ skulle medföra att avståndet mellan befintligt påslag i Liljeholmen och nytt påslag blir alltför långt. Det är också svårt att finna en plats med god bergtäckning och intilliggande lämplig yta för etablering på den östra sidan av Skanstullbron. Alternativet har därför avfärdats.

Utrymningsschakterna tar bara i anspråk begränsade ytor. Målsättningen har varit att placera dem med god tillgänglighet i direkt anslutning till en gata. Utrymningsschakterna är också placerade med hänsyn till kända miljövärden och med målsättningen att undvika markanspråk på enskilda fastigheter så långt det är möjligt.

Arbetsområdena måste ligga i närheten av påslag och arbetstunnlar. Målsättningen har även varit att placera dem i direkt anslutning till en gata samt att undvika påverkan på miljövärden och intrång på enskilda fastigheter så långt det är möjligt.

12.2 Samlad miljöbedömning

Utifrån de beräkningar och beskrivningar som redovisats i miljökonsekvensbeskrivningens kapitel 5, 6 och 8 görs följande samlade miljöbedömning för projektets bygg- och driftfas.

Generellt medför den ansökta verksamheten positiva konsekvenser på regional nivå och för det allmänna intresset på lång sikt, medan de negativa konsekvenserna generellt uppkommer på lokal nivå för enskilda intressen i byggskedet under begränsad tid.

Den dominerande miljöeffekten av projektet är minskade utsläpp till Östersjön till följd av en effektivare avloppsreningsprocess och en förbättring av vattenkvaliteten i Mälaren till följd av minskade bräddningar. Den nya reningstekniken ger också bättre förutsättningar att rena virus och en stor del bakterier, läkemedelsrester, hormonstörande ämnen och mikrokräp. Åtgärderna i projektet kommer att fördubbla reningskapaciteten och reducera utsläppen av fosfor och kväve till Östersjön med 30 %. Projektet innebär en mer robust avloppshantering i Stockholm och tar höjd för kommande befolkningsökning. Verksamheten innebär också bättre förutsättningar att nå miljö kvalitetsnormerna för ytvatten, miljö kvalitetsmålen för hav och sjö samt ambitionen i BSAP.

Projektet är positivt eftersom det möjliggör framtida bostadsbyggande i ett expansivt område där nuvarande Bromma reningsverk med skyddszonen 200 m runt reningsverkets fastighet förhindrar denna utveckling.

När nuvarande Bromma reningsverk avvecklas kommer också den tunga trafiken till och från reningsverket att försvinna.

Den miljökonsekvens som blir mest märkbar för närboende uppstår vid byggskedet för tunneln och förbehandlingen i Sickla. Målsättningen är att inget område förutom Sickla ska behöva påverkas av sprängningar under längre tid än tio veckor.

Effektiva tätningsåtgärder för att minska inläckaget i samband med anläggandet av tunneln och, vid behov, infiltration innebär att risken för skadliga sättningar är försumbar. Tätningsåtgärderna och infiltrationen kommer att följa en på förhand etablerad åtgärdsplan. Minskad effektnivå på energibrunnar orsakad av grundvattensänkning i samband med anläggningsarbetena kommer att ersättas.

Den planerade avloppstunneln och bergguttaget i Sickla kommer att skapa ett stort överskott av bergmassor. Dessa kommer att kunna återvinnas och i olika fraktioner användas i regionens byggprojekt.

I biogasanläggningen i Henrikdal utvinns biogas ur slammet genom rötning, varefter det rötade slammets näringsinnehåll och organiska humusbildande material utnyttjas som gödselmedel i jordbruket eller som täck- och växtetableringsmaterial. Biogasen klassas som förnybar energikälla enligt gällande EU-regler och används bland annat som drivmedel för biogasbussar. Slamhanteringen bidrar genom utvinning av biogas och gödsel till att förbättra hushållningen av energi och naturresurser.

Den planerade vattenverksamheten för den nya avloppsledningen bedöms inte stå i konflikt med eller försvåra att uppnå gällande miljömål, miljökvalitetsnormer eller översiktsplaner. Verksamheten medför inte att någon miljökvalitetsnorm överskrids.

12.3 Bedömningar utifrån projektets olika påverkansfaktorer

Projektets specifika miljökonsekvenser redovisas i miljökonsekvensbeskrivningen, bilaga G, det vill säga påverkan på landsskapsbild, naturmiljön, rekreation och friluftsliv, kulturmiljö, grundvattenrelaterad miljöpåverkan, förorenat grundvatten och förorenad mark, ytvatten, mark, lukt, luftburen smitta, andra utsläpp till luft, buller, stömljud, vibrationer, resurshantering, energi och växthusgaser, anpassning till klimat och extrema vädersituationer, risk och säkerhet samt haveri och driftstörningar.

13. Genomförda samråd

Beskrivning av genomförda samråd och vid samråden framförda synpunkter redovisas i projektets samrådsredogörelser, se miljökonsekvensbeskrivningen, bilaga G och dess bilaga G2. I bilaga G2 redovisas också beslutet från Länsstyrelsen i Stockholms län 2014-11-04 om att verksamheten kan antas medföra betydande miljöpåverkan.

14. Påverkansområden

Påverkansområdena markerat på fastighetskartor redovisas enligt följande:

- för grundvatten inom lerområden som är belägna inom 0,3 m-gränsen i jordlager i bilaga L1 (0,3 m-gränsen i jordlager frångår av bilaga F, TB Grundvattenbortledning, underbilaga F2),
- för grundvatten i berg i bilaga L2 (en avsänkning i berg större än 1 m),
- för arbete i vatten i bilaga L3 (ett vattenområde om 150 meter på vardera sidorna om de nya utloppsledningarna, respektive 50 meter ut i strömmen från utloppsledningarna),
- för luftburet buller i bilaga L4 (enligt bullerutredningar presenterade i bilaga B, bilaga D, bilaga E och bilaga G),
- för stomljud i bilaga L5 (enligt stomljudsutredning presenterad i bilaga B, bilaga D och bilaga G),
- för vibrationer i bilaga L6 (enligt utredning presenterad i bilaga B och bilaga D).

15. Sakägare

15.1 Grundvattenberoende grundläggning

I bilaga M markerat med **G** redovisas fastigheter inom områden (lerområden) som är lokaliserade inom påverkansområdet för grundvatten i lösa lerjordar med uppgifter om ägare och rättighetsinnehavare.

15.2 Energibrunnar

I bilaga M markerat med **E** redovisas fastigheter med energibrunnar inom påverkansområdet för grundvattenbortledning med uppgifter om ägare.

15.3 Arbete i vatten

I bilaga M markerat med **A** redovisas fastigheter inom påverkansområdet för arbete i vatten med uppgift om ägare och rättighetsinnehavare.

15.4 Luftburet buller

I bilaga M markerat med **L** redovisas fastigheter inom påverkansområdet för luftburet buller med uppgifter om ägare och rättighetsinnehavare.

15.5 Stomljud

I bilaga M markerat med **S** redovisas fastigheter inom påverkansområdet för stomljud med uppgifter om ägare och rättighetsinnehavare.

15.6 Vibrationer

I bilaga M markerat med **V** redovisas fastigheter inom påverkansområdet för vibrationer med uppgifter om ägare och rättighetsinnehavare.

16. Ersättning till sakägare

16.1 Sättningsskador

Som framgår av avsnitt 10.2.2 ovan kommer injektering att genomföras längs hela tunneln, och på de delsträckor där det finns risk för sättningsskador, trots injekteringen, kommer det att förberedas för ytterligare åtgärder – skyddsinfiltration och lining. Därefter, under en period av minst ett år, då tunneln är utsprängd men ännu inte tagen i drift, kommer risken för sättningsskador att utredas närmare, och om sådan risk alltfjämt skulle anses föreligga kommer ytterligare åtgärder att vidtas som säkerställer att skador inte ska uppkomma.

För de delsträckor där risk för sättningsskador bedöms föreligga – med utgångspunkt från att endast injektering och inga andra skyddsåtgärder vidtas – föreslås att frågan om villkor avseende åtgärder för att undvika skadlig grundvattenpåverkan skjuts upp under en provotid med redovisning senast fem år efter det att tunneln tagits i drift (se avsnitt 19.1 nedan). Vidare föreslås provisoriska föreskrifter avseende maximal avsänkning av grundvattennivån i påverkade lerområden med risk för sättningar. Dessa föreskrifter säkerställer att sättningsskador inte ska uppkomma under provotiden.

Inriktningen är således att tunneln inte ska ge upphov till sättningsskador vare sig under provotiden eller på längre sikt. Trots detta föreslår Stockholm Vatten att mark- och miljödomstolen ska skjuta upp frågan om ersättning för sådana skador. Stockholm Vatten åtar sig att redovisa detta tillsammans med frågan om slutliga villkor i en provotidsutredning, det vill säga senast fem år efter det att tunneln tagits i drift. Vidare föreslår bolaget att uppskovsbeslutet begränsas till de fastigheter där risk för sättningsskador bedöms föreligga efter enbart injektering och där behovet av ytterligare åtgärder kommer att utredas. En sammanställning av dessa fastigheter redovisas ovan under 11.2.5.

16.2 Skador på energibrunnar

En avsänkning av grundvattennivån kan leda till ett minskat energiuttag ur en energibrunn beroende på minskad överföring av värme från berget till kollektorslangen i brunnen. Hur en sådan påverkan kan uppträda beskrivs närmare i Teknisk beskrivning Grundvattenbortledning (bilaga F).

Energibrunnar som förlorar effekt genom försämrat energiuttag orsakad av grundvattensänkning i berg kommer att ersättas utifrån en schablon om 100 kWh per meter avsänkt borrhål och år med motsvarande ett effektutbyte om 40 W under 3 000 timmar per år). Ersättning utgår dock endast för den del av avsänkningen som överstiger tre meter. Ersättningen beräknas utifrån aktuellt elpris, energiskatt, moms och rörlig nätavgift. Ersättningen nuvärdesberäknas med en faktor om 25.

Kontroll av ovan angiven avsänkning kommer att ske genom pejling av grundvattennivån i bergvärmebrunnar inom det påverkansområde som redovisas i Teknisk beskrivning Grundvattenbortledning – den brunn som berörs eller närliggande brunn - samt i en referensbrunn. Kontrollerna kommer att utföras inom ramen för ett kontrollprogram som tas fram i samråd med tillsynsmyndigheten.

Bergvärmebrunnar som skadas i så stor utsträckning att de inte längre går att använda ersätts med en ny brunn. I avvaktan på att den nya brunnen anläggs (vilket sker efter det att de arbeten som riskerar att orsaka skada på brunnen är genomförda) åtar sig Stockholm vatten att i samråd med brunnsägaren anordna alternativ uppvärmning (extra elpatron, luftvärmepump eller annan liknande anordning). Alternativ uppvärmning anordnas dessutom om avsänkningen av grundvattennivån i en brunn uppmätts till mer än tio meter, om effektförlusten innebär att effektbehovet i aktuell fastighet underskrids och om brunnsägaren begär att sådan anordning ska utföras istället för ekonomisk skadeersättning.

17. Tillåtlighet

17.1 Ekonomisk tillåtlighet enligt 11 kap. 6 § miljöbalken

Den planerade vattenverksamheten utgör ett led i en långsiktigt hållbar samhällsplanering. Kostnaderna för anläggningar för bortledning av grundvatten och byggande i vatten har beräknats till cirka 302 miljoner kr. Angivna kostnader avser de pumpanordningar som i byggskedet används för bortpumpning av grundvatten, anläggandet av skyddsinfiltrationssystem, anläggande av två nya utloppsledningar till Saltsjön samt anläggande av Bromma pumpstation i Sickla som i driftskedet pumpar bort till avloppstunneln inläckande grundvatten.

De fördelar från allmän synpunkt som genomförandet av projektet Stockholms Framtida avloppsrening kommer att innebära uppväger de sammanvägda olägenheterna för miljön som kan komma att uppstå till följd av grundvattenbortledningen och byggande i vatten. Vattenverksamheten är enligt Stockholm Vatten ekonomiskt tillåtligt.

17.2 Kostnads- och nyttoanalys

Miljöprojekt är unika och kräver en omfattande kartläggning av värdet av bland annat ekosystemtjänster relaterade till en specifik recipient. Till exempel värderas ett förbättrat siktdjup i Himmerfjärden (vilket uppnås med förbättrad kväverening) till 309 miljoner kr. Det sökta alternativet innebär jämfört med nollalternativet en minskad kvävebelastning både på Himmerfjärden och Saltsjön.

Mälaren redovisades som en mycket värdefull resurs, bl a vattentäkt till regionen, i en nyligen publicerad rapport (Rapport Nr 14 2014-14 Svenskt Vatten) och det samhällsekonomiska värdet av Mälaren uppskattas till 127 miljarder kr. Värderingen är i huvudsak en summering av hur fastighetspriser påverkas och värdet av ekosystemtjänster. Det sökta alternativet har en positiv påverkan på denna värdering.

I tabellen nedan redovisas dock enbart kostnader kopplade till mark och anläggningar. Det sökta alternativets samhällsekonomiska värden som skapas av det sökta alternativets positiva miljöeffekter (se ovan) är inte medtagna.

<i>Åtgärd</i>	<i>Nollalternativ</i>	<i>Sökt alternativ</i>
Bygga bort brädd*	1100	
Uppgradera Bromma	1000	
Fjärrvärme Norrenergi/Fortum		250
Exploateringsvärde Brommatomt med skyddszon		-2000
Uppgradera Henriksdal	1600	
Projektkostnad, Stockholms framtida avloppsrening		5935
SYVAB:s investering**	480	
Summa	4180	4185

Tabell 8: Kostnadsjämförelse mellan nollalternativ och sökt alternativ, kostnader i miljoner kronor.

* Det sökta alternativet innebär att Stockholm Vatten inte behöver göra investeringar för att minska brädd till Mälaren.

** SYVAB har i sin tillståndsansökan för sin framtida verksamhet inte tagit med det nuvarande flödet från Eolshäll, dvs nollalternativet. Det flödet utgör cirka en tredjedel av belastningen på Himmerfjärdsverket. För att ta hand om det flödet krävs en extra investering på 480 miljoner.

Angivna kostnader för uppgradering av Bromma reningsverk innefattar inte heller de omfattande kostnader som kommer att krävas för att täta ett uppgraderat reningsverks undermarksanläggningar. Att täta berggrum för att undvika grundvattensänkningar är mycket komplicerat.

Ytterligare en positiv faktor är att den nya avloppstunneln möjliggör en mer direkt inkoppling av nya bostadsområden vilket därmed underlättar upprustning och utbyggnad av avloppsnätet för Stockholms södra delar i framtiden.

Tabellen beaktar ej heller de positiva miljöeffekter som det sökta alternativet innebär i förhållande till nollalternativet. Någon ekonomisk värdering av dessa positiva miljöeffekter har inte gjorts. Det är **dock** uppenbart att det ekonomiska värdet av projektets miljövinster vida överstiger de 5 miljoner kr som enligt tabell 8 skiljer i kostnader mellan de två alternativen.

17.3 Tillåtlighet enligt 16 kap. miljöbalken

Skäl att tidsbegränsa tillstånd eller dispens finns inte (2 §). Eftersom Stockholms Vatten är ett kommunalägt bolag är sökande behöver någon säkerhet inte ställas för efterbehandling och andra återställningsåtgärder (3 §).

17.4 Allmänna hänsynsregler

Kunskapskravet

Stockholm Vatten har lång erfarenhet av att driva avloppsreningsverk med tillhörande ledningsnät. Bolaget är certifierat enligt ISO 9001:2000 och ISO 14001:2004 och kontrollerar fortlöpande att verksamheten bedrivs i enlighet med dessa standarder samt i enlighet med certifieringsreglerna för REVAQ (ett nationellt kvalitetssäkringssystem för reningsverk).

Personalen vid reningsverken går alla Sveriges kommuners och landstings diplomkurs i avloppsteknik.

Vad beträffar byggnadsarbeten som ansökan avser - den nya tunneln och arbetena vid Sickla och Henriksdal - har Stockholm Vatten skaffat sig kunskap om miljöförhållandena, möjliga skadeobjekt och behov av skadeförebyggande åtgärder genom de undersökningar och utredningar som utförts och genom arbetet med miljökonsekvensbeskrivningen. Den inhämtade kunskapen kommer att användas i planeringen, genomförandet och uppföljningen av arbetena. Vid upphandlingen kommer Stockholm Vatten att säkerställa att blivande entreprenörer ska känna till projektets miljöpåverkan och dess eventuella risker, att de har god kunskap om de lokala värdena och hur dessa ska skyddas under byggtiden samt att de har gedigen och tillräcklig erfarenhet från och kunskap om aktuell typ av arbete.

Kunskapskravet i 2 kap. 2 § får därmed anses uppfyllt.

Försiktighetskravet

De förändringar som Stockholm Vatten söker tillstånd till säkerställer kapacitet för rening av avloppsvatten i Stockholm fram till 2040 och möjliggör de ytterligare utbyggnader som kan behöva ske därefter. Utöver kapacitetsökningen förbättras reningen genom införandet av membranteknik, genom vilken utsläppen av föroreningar kommer att minska avsevärt, räknat per liter behandlat avloppsvatten. Membrantekniken ger dessutom möjligheter att i framtiden rena avloppsvattnet från bakterier, virus, mikroplast och läkemedelsrester. Nämda teknik får anses utgöra "bästa teknik" i den mening som avses i 2 kap. 3 § miljöbalken.

Under anläggandet av tunneln och ombyggnaden av reningsverket kommer omfattande skyddsåtgärder att vidtas. För att undvika skadlig grundvattenpåverkan kommer injektering att utföras, och det kommer även att finnas beredskap för skyddsinfiltration och, i sista hand, lining och/eller grundförstärkning, allt i enlighet med den särskilda åtgärdsplan som Stockholm Vatten låtit upprätta. Grundvattennivåerna i de områden som bedöms kunna bli påverkade kommer att övervakas enligt ett kontrollprogram för att kunna avgöra i vad mån ytterligare åtgärder behöver vidtas enligt åtgärdsplanen.

Åtgärder kommer även att vidtas för att minimera de störningar som anläggningsarbetena kan ge upphov till såsom luftburet buller, stömljud och vibrationer. Omfattningen av dessa störningar kommer att följas upp enligt ett kontrollprogram. Om störningarna under något skede skulle bli påtagliga och inte gå att begränsa med rimliga åtgärder, kommer erbjödanden om ersättningsboenden att lämnas.

Även de åtgärder som Stockholm Vatten åtagit sig att vidta under anläggandet av tunneln och ombyggnaden av reningsverket får anses utgöra "bästa teknik" enligt 2 kap. 3 § miljöbalken.

Som beskrivs i miljökonsekvensbeskrivningen (bilaga G) är aktivt slam med membranfiltrering (Membrane bioreactor, MBR) medtaget som BAT för stora centraliserade reningsverk ("Best Available Techniques Reference Documents for Common Waste water and Waste Gas Treatment/Management Systems in the Chemical Sector", working draft of the European IPPC Bureau, final draft July 2014).

Hushållnings- och kretsloppskravet

Under anläggningsskedet kommer energi att förbrukas i form av både elenergi (tunneldrivningen) och bränsleenergi (transporter). Vid upphandlingen kommer Stockholm Vatten att i möjligaste mån säkerställa att resurssnåla lösningar väljs för dessa arbeten.

Anläggningsarbetena kommer att ge upphov till utsprängt berg. Stockholm Vatten kommer att verka för att dessa bergmassor återanvänds i andra bygg- och anläggningsprojekt i området.

Under driftfasen förbrukas elenergi främst för drift av avloppsreningsverket samt för Sickla pumpstation och andra installationer vid Mälarpassagen. Också för dessa förbrukningskällor kommer Stockholm Vatten att vid upphandlingen eftersträva resurssnåla lösningar. Positiva effekter bedöms uppkomma genom utvinningen av biogas ur slam och matavfall samt genom återvinningen av näringsämnen ur slammet.

Produktvalskravet

För entreprenaderna kommer endast av Stockholm Vatten tillåtna kemiska produkter att användas, och i bedömningen av vilka produkter som ska tillåtas kommer Stockholm Vatten att ta hänsyn till de miljö- och hälsorisker som produkten ifråga kan innebära och de alternativ som kan finnas. Kontroller kommer kontinuerligt under entreprenadernas genomförande – och i samråd med tillsynsmyndigheten – att ske för att garantera att produktvalsprincipen efterlevs.

Lokaliseringskravet

Vad beträffar alternativa lokaliseringar se ovan under 12.1 En omlokalisering av Henriksdals reningsverk har bedömts som uppenbart orimlig enligt 2 kap. 7 § miljöbalken. Den lokaliseringsutredning som utförts och som redovisats i miljökonsekvensbeskrivningen har därför inriktats på behandlingen av det avloppsvatten som idag behandlas i Bromma reningsverk. Som framgår av den redovisade lokaliseringsutredningen framstår det sökta alternativet – nedläggning av Bromma reningsverk och överledning av det avloppsvatten som behandlas där idag till Henriksdals reningsverk – som det från miljösynpunkt bästa alternativet, i vart fall till kostnader som får anses skäligen enligt 2 kap. 7 § miljöbalken.

Den sökta verksamheten bedöms inte komma i konflikt med något av de intressen som finns angivna i 3 och 4 kap. miljöbalken.

Planändringar har utarbetats alternativt är under utarbetande för avloppstunnelns samtliga påslag, utrymningsschakter och ventilationsanläggningar och kommer att ha vunnit laga kraft innan tillståndet tas i bruk.

17.5 Miljökvalitetsnormer

17.5.1 Miljökvalitetsnormer för ytvatten

Miljökvalitetsnormerna ska enligt vattenförvaltningsförordningen fastställas så att tillståndet i vattenförekomsterna inte försämras, det så kallad icke-försämringskravet.

Miljökvalitetsnormerna för ytvatten har redovisats i miljökonsekvensbeskrivningen. Primärt berörs följande vattenförekomster av Stockholm Vattens verksamhet: Mälaren-Stockholm (förslag på ny indelning finns), Strömmen, Lilla Värtan och Askrikefjärden.

Vattenmyndighetens statusbedömning av vattenförekomsterna Mälaren-Stockholm, Strömmen, Lilla Värtan och Askrikefjärden har redovisats i avsnitt 7.2.

Miljökvalitetsnormerna redovisas i VISS (Vatteninformationssystem Sverige). För Mälaren-Stockholm är kraven att god ekologisk status ska vara uppnådd 2015. Strömmen och Lilla Värtan ska uppnå god ekologisk potential till 2021, medan Askrikefjärden ska uppnå god ekologisk status till 2021. Nytt förslag finns dock från Vattenmyndigheterna som innebär tidsundantag till 2027 för kustvattenförekomsterna på grund av naturliga förhållanden. För Strömmen och Lilla Värtan pekas annars specifikt på problem med morfologiska förändringar och övergödning, medan Askrikefjärden framförallt har problem med övergödning.

För samtliga angivna vattenförekomster gäller god kemisk ytvattenstatus 2015 exklusive hänsyntagande till förhöjda halter av kvicksilver. Undantag med tidsfrist till 2021 har medgivits mot bakgrund av problem med tennorganiska föreningar från skeppsbottenfärger, problem som gäller för i stort sett samtliga svenska kustvatten.

Den tillståndssökta verksamheten bedöms inte medverka till att någon av de olika vattenförekomsternas miljökvalitetsnormer överträds. Snarare handlar det om att ekologisk som kemisk status förbättras något. Stockholm Vatten bevakar tillståndet i de flesta av vattenområdena genom regelbundna undersökningar.

17.5.2 Miljökvalitetsnormer för luft

I luftkvalitetsförordningen (2010:477) finns miljökvalitetsnormer för kvävedioxid/kväveoxider, svaveldioxid, bly, partiklar (PM10 och PM2,5), bensen, kolmonoxid, ozon, arsenik, kadmium, nickel och bens(a)pyren.

Enligt redovisning i miljökonsekvensbeskrivningen ger luftemissioner från projektets transporter i byggskedet och luftemissioner från bolagets gasturbiner i driftskedet endast ett marginellt bidrag till luftföroreningar i samhället. Projektet försvårar därmed inte för samhället att uppfylla miljökvalitetsnormerna för luft.

18. Skäl för verkställighetsförordnandet

Behovet av renovering av Bromma reningsverk är stort. Vidare finns behov av en uppgradering av såväl Bromma reningsverk som Henriksdals reningsverk, för att kunna klara gällande utsläppsvillkor samt de skärpta krav som kan komma att ställas på reningsverken med hänsyn till skärpta krav för utsläpp i Östersjön, Sveriges åtaganden inom ramen för Baltic Sea Action Plan och EU:s vattendirektiv som kräver minskade utsläpp av fosfor och kväve till Östersjön. Slutligen finns behov av åtgärder för att komma till rätta med den bräddning som sker till Mälaren.

Av de alternativ som Stockholm Vatten låtit utreda för att tillgodose ovan angivna behov framstår det sökta alternativet som det från miljösynpunkt bästa, i vart fall till kostnader som får anses skäliga enligt 2 kap. 7 § miljöbalken.

Eftersom behovet av åtgärder är stort, är det angeläget att Stockholm Vatten får sätta igång med de sökta arbetena snarast möjligt, särskilt med hänsyn till den långa byggnadstiden för tunneln och förbehandlingen i Sickla. På grund därav och eftersom något hinder mot tillåtligheten av den sökta verksamheten inte föreligger bör verkställighetsförordnande enligt bolagets yrkande medges.

19. Villkor för verksamheten

19.1 Förslag till villkor

A. Allmänna villkor

1. Verksamheten, inbegripet åtgärder för att minska olägenheter för omgivningen, ska bedrivas i huvudsaklig överensstämmelse med ansökan samt vad bolaget i övrigt angett eller åtagit sig i målet.
2. Tillståndet får inte tas i anspråk förrän detaljplanerna vunnit laga kraft.
3. Innan tillståndet tas i anspråk ska detta meddelas Länsstyrelsen i Stockholms län och Miljöförvaltningen i Stockholms stad.
4. Reningsverkets övergång från bygg- till driftskede ska beslutas i samråd med Länsstyrelsen i Stockholms län och Miljöförvaltningen i Stockholms stad.
5. Stockholm Vatten ska i god tid före byggstart ha upprättat ett kontrollprogram avseende såväl den miljöfarliga verksamheten som vattenverksamheten för den samlade verksamhetens byggskede, det vill säga för ombyggnaden av reningsverket samt för anläggandet av avloppstunneln.
6. Stockholm Vatten ska inom tre månader innan det ombyggda reningsverket tas i drift ha upprättat kontrollprogram avseende såväl den miljöfarliga verksamheten som vattenverksamheten för den samlade verksamhetens driftskede, det vill säga för driften av det ombyggda reningsverket med tillhörande ledningsnät.
7. I kontrollprogrammen avseende vattenverksamhetens bygg- respektive driftskede ska det framgå hur grundvattentryck och sättningar i byggnader i omgivningen ska kontrolleras.
8. I kontrollprogrammen avseende den miljöfarliga verksamhetens bygg- respektive driftskede ska det anges mätmetod, mätfrekvens och utvärderingsmetod för de emissioner som verksamheten ger upphov till.
9. Luftburet buller ska i byggskedet begränsas så att personer som bor i anslutning till de olika anläggningsdelarna eller bedriver tyst verksamhet där inte annat än tillfälligt utsätts för högre riktvärden avseende buller än vad som anges i Naturvårdsverkets allmänna råd

om buller från byggplatser (NFS 2004:15). Värdena gäller inte för boende eller verksamhetsutövare avseende tyst verksamhet som erhållit skriftligt erbjudande från Stockholm Vatten om tillfälligt boende, alternativt tillfällig vistelse. Stockholm Vatten ska även i övrigt följa de allmänna råden.

Arbete som riskerar att medföra buller som överskrider Naturvårdsverkets riktvärden för buller från byggplatser (störande arbeten) får endast utföras helgfri måndag-fredag kl. 07.00-19.00. I samråd med tillsynsmyndigheten får sådana arbeten även utföras på annan tid.

Ett undantag från Naturvårdsverkets riktvärden för buller ska gälla för tunnelpåslagen Åkeshov (A), Smedslätten (B), Eolshäll (C), Liljeholmen (D), Gullmarsplan (E) och Sickla (F1, F2 och F3). För dessa arbetsplatser ska som riktvärde gälla 60 dBA (utomhus vid fasad) eller 45 dBA (inomhus i bostadsrum) helgfria vardagar kvällstid 19-22 vid de tillfällen spränggaser måste ventileras bort.

Riskeras överskridande av ovan angivna riktvärden under fem dagar i följd eller mer än fem dagar under en tiodagarsperiod och andra störningsbegränsande åtgärder inte kan anses tekniskt möjliga eller ekonomiskt rimliga, ska boende och verksamhetsutövare av tyst verksamhet som riskerar att beröras av sådant överskridande erbjudas möjlighet till tillfälligt boende alternativt tillfällig vistelse. För boende med särskilda behov ska sådan möjlighet erbjudas även för kortare period. Erbjudandet ska skickas till berörda i god tid innan arbetena påbörjas, dock senast tre veckor innan.

10. Stomljud ska i byggskedet begränsas så att personer som bor i anslutning till de olika anläggningsdelarna inte annat än tillfälligt utsätts för högre värden avseende stomljud inomhus (störande arbeten) än vad som anges nedan. Värdena i tabellen gäller för bostäder och vårdlokaler. För arbetsplatser med tyst verksamhet gäller riktvärdet 45 dBA helgfri måndag-fredag kl 07.00-19.00.

<i>Veckodagar</i>	<i>Tid</i>	<i>Högsta ekvivalenta värde</i>
Helgfri måndag-fredag	07.00-22.00	45 dBA
Lördag	09.00-17.00	45 dBA
Lördag	07.00-09.00 och 17.00-19.00	35 dBA
Söndag och helgdag	07.00-19.00	35 dBA
Lördag, söndag och helgdag	19.00-22.00	30 dBA
Samtliga dagar	22.00-07.00	30 dBA*

Tabell 9: Gränsvärden för stomljud vid arbeten kring vårdlokaler och bostäder

* För bostäder gäller dessutom maximal momentan ljudnivå om 45 dBA alla dagar kl. 22.00-07.00.

Värdena gäller inte för boende eller verksamhetsutövare av tyst verksamhet som erhållit skriftligt erbjudande från Stockholm Vatten om tillfälligt boende, alternativt tillfällig vistelse.

Riskeras överskridande av ovan angivna riktvärden under fem dagar i följd eller mer än fem dagar under en tiodagarsperiod och andra störningsbegränsande åtgärder inte kan anses tekniskt möjliga eller ekonomiskt rimliga, ska Stockholm Vatten erbjuda möjlighet till tillfälligt boende, alternativt tillfällig vistelse. För boende med särskilda behov ska sådan möjlighet erbjudas även för kortare period. Erbjudandet ska skickas till berörda i god tid innan arbetena påbörjas, dock senast tre veckor innan.

Arbeten som riskerar medföra att stömljudsnivåerna i tabellen ovan överskrids får endast utföras kl. 07.00-22.00 helgfri måndag-fredag, samt lördag kl. 09.00-17.00. I samråd med tillsynsmyndigheten får störande arbeten även utföras på annan tid.

11. Samtliga berörda närboende ska informeras i god tid innan planerade arbeten påbörjas.
12. Om besvärande lukt uppkommer i omgivningen under bygg- och driftskedet ska Stockholm Vatten utan dröjsmål vidta åtgärder för att motverka störningar härav.
13. Val av kemiska produkter som kan förorena mark-, yt- och grundvatten eller kan medföra risk för skadlig påverkan på människors hälsa eller miljön ska vara baserat på miljöriskanalys och miljöriskbedömning utifrån Stockholm Vattens rutiner. Tillsynsmyndigheten ska i driftskedet underrättas innan Stockholm Vatten inför nya eller byter ut processkemikalier.
14. Kemiska produkter och farligt avfall ska i bygg- och driftskedet hanteras så att spill eller läckage inte förorenar mark, ytvatten eller grundvatten. De ska förvaras väl uppmärkta och så att det inte föreligger någon risk att sinsemellan reaktiva föreningar kan komma samman.

Flytande kemiska produkter och farligt avfall ska i bygg- och driftskedet förvaras invallat på ett för ändamålet beständigt och tätt underlag. Uppsamlingsvolymerna ska motsvara den största behållarens volym plus 10 % av summan av övriga behållares volym. Vid förvaring inom körytor ska det invallade området förses med skydd mot påkörning. Vid förvaring utomhus ska det invallade området vara skyddat mot nederbörd.
15. Byggnader och andra anläggningar som bedöms kunna skadas av vibrationer från tunneldrivningen ska identifieras och högsta tillåtna vibrationsvärden ska fastläggas och utgöra avtalsvillkor för entreprenadarbetena. Utgångspunkten för vibrationsvärden ska vara svensk standard för sprängningsarbeten (SS 460 48 66:2011, SS 02 52 11 och SS 02 52 10) eller särskild överenskommelse med berörda fastighets- och anläggningsägare.
16. Länshållningsvatten från tunnel- och berganläggningar i byggskedet ska efter lokal rening avledas till det kommunala spillvattennätet. Alternativt får sådant vatten efter tillsynsmyndighetens beslut avledas till mark- eller vattenområde.

B. Drift av reningsverket i bygg- och driftskedet, miljöfarlig verksamhet

Byggskedet

17. Under byggtiden får resthalterna i avloppsvatten från Henriksdals- och Bromma reningsverk av BOD₇, totalfosfor och totalkväve inte överstiga nedan angivna riktvärden.

<i>Parameter</i>	<i>Resthalt</i>	<i>Period</i>
BOD ₇	8 mg/l	Kalenderårsmedelvärde
Totalfosfor (Tot-P)	0,3 mg/l	Kalenderårsmedelvärde
Totalkväve (Tot-N)	10 mg/l	Kalenderårsmedelvärde

Riktvärdena inkluderar allt bräddat/förbilet avloppsvatten inom avloppsreningsverken.

Driftskedet

18. I driftskedet får resthalterna av BOD₇, totalfosfor och totalkväve inte överstiga nedan angivna begränsningsvärden.
- a) Resthalten av organiskt material, mätt som biokemisk syreförbrukning (BOD₇), får som kalenderårsmedelvärde inte överstiga 6 mg/l.
 - b) Resthalten av totalfosfor får som kalenderårsmedelvärde inte överstiga 0,2 mg/l.
 - c) Resthalten av totalkväve får som kalenderårsmedelvärde inte överstiga 6 mg/l.
 - d) Resthalten av ammoniumkväve (NH₄-N) får årligen under perioden 1 juni till och med 31 oktober inte överstiga 2 mg/l mätt som medelvärde för hela perioden.

Begränsningsvärdena inkluderar allt bräddat/förbilet avloppsvatten inom avloppsreningsverket.

19. Vid driftstörningar i reningsverket eller i avloppsanläggningen i övrigt eller om del av anläggningen tas ur drift för underhåll, reparation o dyl ska Stockholm Vatten vidta lämpliga åtgärder till motverkande av vattenförorening och andra olägenheter för omgivningen. Uppkommer det i övrigt olägenheter i samband med reningsanläggningens drift eller till följd av avloppsutsläpp i recipienten, ska Stockholm Vatten vidta åtgärder för att i möjligaste mån begränsa störningarna. Tillsynsmyndigheten ska vid sådana tillfällen underrättas snarast möjligt.
20. Stockholm Vatten ska genom aktiva insatser gentemot industrier och samhället i övrigt kontinuerligt verka för att tillförseln av ämnen som kan skada reningsprocesserna i avloppsreningsverket, negativt kan påverka slamkvaliteten eller recipienten kontinuerligt ska minskas.
21. Verksamheten vid reningsverket (Henriksdal och Sickla) får i driftskedet inte ge upphov till högre ekvivalent ljudnivå utomhus vid bostäder än:

50 dB(A) vardagar (kl. 07.00-18.00),
 40 dB(A) nattetid (kl. 22.00-07.00),
 45 dB(A) övrig tid.

Arbetsmoment som typiskt sett kan ge upphov till momentana ljudnivåer över 55 dBA vid bostäder får inte utföras nattetid (kl. 22.00-07.00).

De angivna begränsningsvärdena ska kontrolleras genom immissionsmätningar och/eller närfältsmätningar kombinerat med beräkningar. Ekvivalentvärdena ska baseras på de tidsperioder som anges i villkoret.

22. För att minimera luktstörningar i omgivningen runt Henriksdal och Sickla ska all luft i anläggningarna samlas in och ledas genom skorsten. Luft från illaluktande verksamhet renas lokalt i reningsanläggning innan luften leds till skorsten.
23. Stockholm Vatten ska verka för att den biogas som produceras vid anläggningen nyttiggörs för exempelvis uppvärmning, elproduktion och fordonsdrift. All biogas som inte nyttiggörs ska samlas upp och förbrännas. Vid haveri eller underhållsarbeten i gasklocka, gasfackla, fordonsgasanläggningen, värme- eller elproduktionssystem ska Stockholm Vatten vidta åtgärder för att minimera utsläppen.
24. Utsläppen av kväveoxider från förbränning av rötgaser får inte överstiga 0,1 g NO_x/MJ tillförd energi. Kontroll ska ske genom mätning minst en gång vartannat år. Om det föreskrivna värdet inte innehålls ska villkoret anses uppfyllt om åtgärd vidtas och förnyad mätning inom tre månader visar att värdet innehålls.

C. Ledningsnätet i bygg- och driftskedet, miljöfarlig verksamhet

25. Avloppsledningsnätet, inklusive pumpstationer, ska fortlöpande ses över, underhållas och åtgärdas i syfte att dels begränsa tillflödet till reningsverket av grund-, dränerings- och nederbördsvatten, dels minska utsläpp av obehandlat eller otillräckligt behandlat avloppsvatten från ledningsnätet och reningsverket. En förnyelse- och åtgärdsplan enligt ovan ska tas fram i samråd med tillsynsmyndigheterna i Stockholms stad och Huddinge kommun. Planen ska finnas tillgängligt senast två år efter att tillståndet har tagits i anspråk. Planen ska hållas aktuell och bolaget ska årligen i miljörapporten redovisa utförda och planerade åtgärder samt effekterna av åtgärderna på bräddning och inflöde av tillskottsvatten.
26. Bräddningar från Stockholm Vattens olika pumpstationer ska registreras till plats och varaktighet.

D. Etablerade av nya utloppsledningar, arbete i vatten

27. Schaktning för de nya utloppsledningarna och nedläggning av ledningarna ska utföras varsamt för undvikande av att suspenderat material sprids utanför anläggningsområdet. Strandskanten och bottenområdet ska återställas till ursprungligt skick efter det att anläggningsarbetena är utförda. Muddringen ska ske med miljöskopa.

28. Grumlande arbeten i vatten får inte utföras under tiden 1 maj till den 31 augusti.
29. Förrorenade muddermassor ska tas upp och transporteras till mottagningsanläggning med godkänt tillstånd.
30. Ledningarnas slutliga läge ska redovisas till Sjöfartsverket.

E. Avloppstunneln och Sickla, bortledning av grundvatten

31. Stockholm Vatten ska under bygg- och driftiden vidta åtgärder för att motverka att grundvattennivåerna påverkas på ett sådant sätt att skada uppkommer i omgivningen.
32. Stockholm Vatten ska följa "Åtgärdsplan för inläckage i tunnel- och berganläggningar", som framgår av bilaga F9 till TB Grundvattenbortledning (bilaga F).

F. Förslag på provotid för grundvattenpåverkan

Stockholm Vatten föreslår att avgörandet av frågan om villkor för att undvika skadlig grundvattenpåverkan skjuts upp under en provotid. Bolaget åtar sig att under provotiden utreda behovet av ytterligare åtgärder, utöver injektering, samt att redovisa resultatet av denna utredning med förslag till slutligt villkor senast fem år efter det att tunneln tagits i drift.

Som provisoriska föreskrifter i de fem lerområdena Åkeshov, Ålstens brygga, Smedslätten, Örsberg respektive Liljeholmen föreslås följande.

Lerområdena i Åkeshov, Smedslätten respektive Liljeholmen

Stockholm Vatten ska inom anläggningsområdena Åkeshov, Smedslätten respektive Liljeholmen kontrollera avsänkningen av grundvattentrycket i friktionsjorden på berg inom respektive område som anges i bilaga J1, J3, och J5 jämfört mot aktuella nivåer i omgivningen.

Kontrollerna ska utföras genom mätning i friktionsjorden. Grundvattentrycken i kontrollpunkter justeras utifrån normala bakgrundsvariationer som mäts i referenspunkter. Antalet kontroll- och referenspunkter samt placeringen av dessa beslutas i samråd med tillsynsmyndigheten. Mätfrekvenser beslutas också i samråd med tillsynsmyndigheten. Mätningar i kontrollpunkter och referenspunkter ska redovisas i kontrollprogram som tas fram i samråd med tillsynsmyndigheten. Kontrollernas omfattning och mätfrekvensen i driftskedet beslutas av tillsynsmyndigheten.

Om påverkan överstiger 0,2 mvp avsänkning i friktionsjorden på berg ska anmälan göras till tillsynsmyndigheten och åtgärd vidtas utan dröjsmål i form av skyddsinfiltration till dess grundvattennivåerna har återställts. Fortsatta åtgärder ska därefter vidtas i enlighet med villkor 32 (Åtgärdsplan för inläckage i tunnel- och berganläggningar, bilaga F9).

Lerområdet Ålstens brygga och Örnsberg

Stockholm Vatten ska inom anläggningsområdena Ålsens brygga och Örnsberg kontrollera avsänkningen av grundvattentrycket i friktionsjorden på berg inom respektive område som anges i bilaga J2 och J4 jämfört mot aktuella nivåer i omgivningen.

Kontrollerna ska utföras genom mätning i friktionsjorden. Grundvattentrycken i kontrollpunkter justeras utifrån normala bakgrundsvariationer som mäts i referenspunkter. Antalet kontroll- och referenspunkter samt placeringen av dessa beslutas i samråd med tillsynsmyndigheten. Mätfrekvenser beslutas också i samråd med tillsynsmyndigheten. Mätningar i kontrollpunkter och referenspunkter ska redovisas i kontrollprogram som tas fram i samråd med tillsynsmyndigheten. Kontrollernas omfattning och mätfrekvensen i driftskedet beslutas av tillsynsmyndigheten.

Om påverkan överstiger 1,0 mvp avsänkning i friktionsjorden på berg ska anmälan göras till tillsynsmyndigheten och åtgärd vidtas utan dröjsmål i form av skyddsinfiltration till dess grundvattennivåerna har återställts. Fortsatta åtgärder ska därefter vidtas i enlighet med villkor 32 (Åtgärdsplan för inläckage i tunnel- och berganläggningar, bilaga F9).

19.2 Utgångspunkt för villkorsformulering

19.2.1 Angående villkor 8

Bakgrunden till att undantag yrkas för Naturvårdsverkets riktvärden för luftburet buller är att det måste finnas möjlighet att ventilerar bort spränggaser även kvällstid.

Om det inte är möjligt att ventilerar bort spränggaser även kvällstid finns risk att bergarbetena kan komma att ta ett år längre tid än planerat, uppskattningsvis ett år, vilket skulle förlänga tiden för störningar för boende. Förlängd arbetstid är också förknippat med ytterligare entreprenadkostnader.

19.2.2 Angående villkor 25

Eftersom bräddningar från ledningsnätet är beroende av yttre omständigheter, t ex regnintensitet, är det inte relevant att reglera dem genom begränsningsvärden.

Tillsammans med tillsynsmyndigheten har det i stället bedömts att kontinuerlig tillsyn över avloppsledningsnätet, bräddpunkter och pumpsumpar samt att underhållsspola ledningsnät är viktigt. Att lokalisera fel skyndsamt är också av betydelse. Det har också bedömts att dessa åtgärder är väl så viktiga som att dimensionera ledningsnät för stora nederbördstillfällen.

Villkoret bör således inte utformas med begränsningsvärden utan i stället ta fasta på att avloppsledningsnätet, inklusive pumpstationer, fortlöpande ska ses över, underhållas och åtgärdas i syfte att dels begränsa tillflödet till reningsverket av grund-, dränerings- och nederbördsvatten, dels minska utsläpp av obehandlat eller otillräckligt behandlat avloppsvatten från ledningsnätet och reningsverket.

19.2.3 Prövotid och provisoriska föreskrifter avseende grundvattensänkning

Som framgår av avsnitt 10.3.2 ovan kommer injektering att utföras längs hela den planerade tunneln, och vid de delsträckor där risk för sättningsskador beräknas föreligga, trots injekteringen, förbereds för ytterligare åtgärder i form av skyddsinfiltration, grundförstärkning och/eller betonglining.

Därefter, under en period av minst ett år, då tunneln är utsprängd men ännu inte tagen i drift, kommer risken för sättningsskador att utvärderas. De utförda beräkningarna kommer att stämmas av mot faktiska förhållanden, och om risk för sättningsskador alltför bedöms föreligga kommer betonglining alternativt grundförstärkning att vidtas. Under tiden som åtgärder vidtas kommer skyddsinfiltration att genomföras.

När tunneln tagits i drift kommer ytterligare en utvärdering att genomföras under en period om fem år i syfte att klarlägga behovet av ytterligare åtgärder, dvs skyddsinfiltration och grundförstärkning.

Under hela denna tid föreslås frågan om villkor avseende åtgärder för att undvika skadlig grundvattenpåverkan vara uppskjuten under prövotid. Om utvärderingen efter det att tunneln tagits i drift skulle visa att inga ytterligare åtgärder behövs bör prövotiden kunna avslutas utan att slutliga villkor behöver föreskrivas.

Vidare föreslås provisoriska föreskrifter om maximal grundvattenavsänkning i de områden där risk för sättningsskador bedöms föreligga, trots utförd injektering. Dessa provisoriska föreskrifter säkerställer att sättningsskador inte ska uppkomma.

20. Förslag till kontrollprogram

I byggskedet kommer de samlade anläggningsverksamheterna att följas genom kontrollprogram innehållande övervaknings- och åtgärdsrutiner för grundvattennivåer, luftburet buller, stomljud, vibrationer, vattenförorening och övriga kontroller av verksamhetens omgivningspåverkan med utgångspunkt från redovisning som återfinns i miljökonsekvensbeskrivningen och TB Grundvattenbortledning (bilaga F).

I driftskedet kommer den samlade verksamheten att följas genom kontrollprogram innehållande övervaknings- och åtgärdsrutiner för föroreningsnivåer i utgående avloppsvatten, grundvattennivåer, sättningskontroll och luftburet buller.

Samtliga kontrollprogramsdelar kommer att tas fram i samråd med tillsynsmyndigheterna.

Samtliga kontrollrutiner kommer att utformas så att uppföljning av erhållna villkor dokumenteras. Eventuella avvikelser rapporteras till tillsynsmyndigheten.

21. Prövningsavgift

Kostnaderna för vattenverksamheter som Stockholm Vatten yrkar tillstånd till beräknas uppgå till minst 302 Mkr. Med utgångspunkt från dessa kostnader ska högsta grundavgift enligt

3 kap. 4 § förordningen (1998:940) om avgifter för prövning och tillsyn enligt miljöbalken utgå med 400 000 kronor. Tilläggsavgift enligt 3 kap. 5 § ska inte utgå enligt 3 kap. 5 § fjärde stycket.

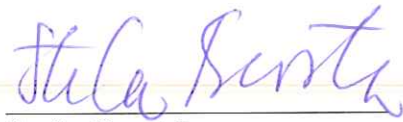
22. Administrativa uppgifter

Som aktförvarare föreslås registratorn vid Stadsledningskontoret, Stockholm stad, Stadshuset, 105 35 Stockholm. Besöksadress: Hantverkargatan 1, 111 52 Stockholm.

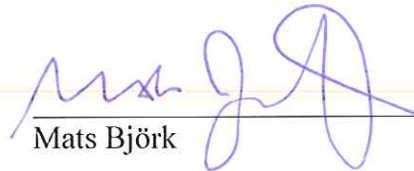
Stockholm Vatten föreslår att huvudförhandling hålls vid konferenscentrat Piperska Muren, Scheelegatan 14, Stockholm.

Behörighetshandlingar för ombuden bifogas.

Stockholm som ovan



Stefan Broström



Mats Björk