

**Uppsala kommun**

# Miljökonsekvens- beskrivning

**Bäcklösa vattenverk**

**Uppsala 2002-03-20**

**Rev 2002-04-17**

---

Uppdrag /Assignment	Upprättad av /Issued by	Datum./Date	Sida /Page
MKB vattenverken	Karolina Larsson	02-05-07	1(1)
Beställare /Client	Kontrollerad av /Checked by	Ändr./Rev	Ändr.bet./Rev
Uppsala kommun			
Uppdragsnummer /Reference No	Godkänd av /Approved by	Status-ersätter /Replace	
01 208 20	Lars Ljungkvist	Definitiv	

## LÄSINSTRUKTION FÖR PDF-FIL

Denna rapport, Miljökonsekvensbeskrivning Bäcklösa Vattenverk, är i pdf-format ej komplett till sitt innehåll. Bilaga 2 Informationsblad kemikalier ingår ej.

Uppdrag / Assignment	Upprättad av / Issued by	Datum./Date	Sida /Page
MKB vattenverken	K Larsson, R Bergström	02-03-20	1 (27)
Beställare /Client	Kontrollerad av /Checked by	Ändr./Rev	Ändr.bet./Rev
Uppsala kommun	Karolina Larsson	02-04-17	Rev B
Uppdragsnummer /Reference No	Godkänd av /Approved by	Status-ersätter /Replace	
01 208 20	Lars Ljungkvist	Definitiv, ersätter Rev A	

SAMMANFATTNING .....	3
1 BAKGRUND .....	6
1.1 Miljökonsekvensbeskrivningens syfte och innehåll .....	6
1.2 Dagens vattenförsörjning .....	6
1.3 Framtida vattenförsörjning.....	6
2 TIDIGARE FRAMTAGEN MKB.....	7
3 LOKALISERING.....	8
4 OMRÅDESBESKRIVNING.....	9
4.1 Landskapet.....	9
4.2 Omgivande bebyggelse.....	9
4.3 Övriga miljöintressen.....	9
4.4 Trafikförhållanden .....	9
4.5 Markförhållanden .....	10
5 PLANER OCH PROGRAM .....	10
5.1 Översiktsplan .....	10
5.2 Detaljplan .....	10
5.3 Övrigt.....	10
6 BESKRIVNING AV NOLLALTERNATIVET .....	11
6.1 Vattenbehandling .....	11
6.2 Beredskap och kapacitet.....	11
6.3 Hårdhet .....	12
6.4 Kopparkorrosion.....	12
6.5 Övriga ämnen.....	13
6.5.1 Fluorid.....	13
6.5.2 Bekämpningsmedel .....	13
7 BESKRIVNING AV PLANERAD VERKSAMHET .....	14
8 MILJÖKONSEKVENSER.....	15
8.1 Grundvattensänkning .....	15
8.1.1 Nollalternativet.....	15
8.1.2 Planerad verksamhet.....	15
8.2 Byggskede .....	15
8.2.1 Nollalternativet.....	15
8.2.2 Planerad verksamhet.....	15
8.3 Avloppspumpstationens påverkan .....	16
8.3.1 Nollalternativet.....	16
8.3.2 Planerad verksamhet.....	16
8.4 Provkörning och drift av vattenverket .....	16
8.4.1 Nollalternativet.....	16
8.4.2 Planerad verksamhet.....	17

8.5	Utsläpp av spolvatten till dagvatten.....	17
8.5.1	Nollalternativet.....	17
8.5.2	Planerad verksamhet.....	18
8.6	Kemikalier .....	19
8.6.1	Nollalternativet.....	19
8.6.2	Planerad verksamhet.....	19
8.7	Restprodukter.....	21
8.7.1	Nollalternativet.....	21
8.7.2	Planerad verksamhet.....	21
8.8	Transporter.....	22
8.8.1	Nollalternativet.....	22
8.8.2	Planerad verksamhet.....	22
8.9	Hushållning med energi och växtnäringsämnen.....	23
8.9.1	Nollalternativet.....	23
8.9.2	Planerad verksamhet.....	23
9	ÖVRIGA KONSEKVENSER.....	24
9.1	Människors hälsa m.m. ....	24
9.1.1	Nollalternativet.....	24
9.1.2	Planerad verksamhet.....	24
9.2	Beredskap och kapacitet.....	24
9.2.1	Nollalternativet.....	24
9.2.2	Planerad verksamhet.....	24
9.3	Landskapskaraktär.....	25
9.3.1	Nollalternativet.....	25
9.3.2	Planerad verksamhet.....	25
10	FÖRSLAG TILL KONTROLL OCH ÖVRIGA ÅTGÄRDER.....	26
	REFERENSER.....	27

## BILAGEFÖRTECKNING

Bilaga 1	Blockschema
Bilaga 2	Informationsblad kemikalier
Bilaga 3	Situationsplan och illustrationer av vattenverket

## SAMMANFATTNING

### Bakgrund

Miljökonsekvensbeskrivningen utgör dels ett underlag för beslut om detaljplaneomläggning, och dels ett underlag till tekniska kontorets anmälan av vattenverk för mer än 5000 personer enligt miljöbalkens 9 kap 6 §.

### Lokalisering och områdesbeskrivning

Lokalisering av vattenverket föreslås till en tomt strax öster om Bäcklösa avloppspumpstation, söder om Bäcklösavägen. Landskapet kring Bäcklösa/Ultuna karaktäriseras dels av odlade områden inom SLU-området, dels av Uppsalaåsen i öster och skogsmarken kring Valsätra i väster. Bebyggelsen i området utgörs av större institutionslokaler. Schaktning för rördragning till anläggningen kan beröra fornlämningar, vilket ska utredas i samband med projektering. Bäcklösa ligger inom yttre skyddszon för vattenskyddsområde.

### Planer och program

I ett ännu ej antaget förslag till ÖP för Uppsala stad föreslås en ny väg från Dag Hammarskölds väg, strax söder om den föreslagna tomten, med anslutning till Hugo Alvéns väg. Bäcklösa är inte detaljplanelagt område.

### Beskrivning av nollalternativet

I dag baseras Uppsalas vattenförsörjning på uttag av grundvatten ur Uppsalaåsen. För att inte påverka grundvattennivåerna infiltreras ytvatten vid Tunåsen och Vallskog. Grundvatten pumpas från Storvad och Galgbackens vattentäkter till vattenverket vid Galgbacken (huvudvattenverket). Från Stadsträdgården och Sunnersta pumpas vatten till vattenverket i Stadsträdgården respektive vattenverket i Sunnersta. En svag skyddsklorering av vattnet sker före distribution.

Dagens system saknar kapacitet att försörja Uppsalas befolkning enligt prognos för år 2020. Systemet är sårbart, då det bara finns *en* ledning mellan Storvad och Galgbacken. Dessutom saknas tillräcklig ledningskapacitet att flytta vatten mellan stans östra och västra sida.

Ett hårt vatten gör att kalk ( $\text{Ca CO}_3$ ) faller ut i fastighetsinstallationer, våtutrymmen o dyl samt kräver större doser tvättmedel. De privata avhårdare som används avskiljer även magnesiumjoner, vilket ej är önskvärt då magnesium utgör en skyddsfaktor mot hjärt- och kärlsjukdomar. Uppsalas vattensammansättning gör att kopparledningar korroderar och koppar löses ut i dricksvattnet. Koppars avskiljs på reningsverket, vilket gör att slammet överskrider gränsvärdena för återföring till jordbruksmark. Vattnet innehåller naturligt förhöjda fluoridhalter och vid Sunnersta har spår av bekämpningsmedel noterats i vattnet.

### Beskrivning av planerad verksamhet

Vatten pumpas från Stadsträdgården och Sunnersta till det planerade vattenverket vid Bäcklösa, där det luftas, mjukgörs, filtreras genom snabbfilter och kolfilter samt desinficeras. Mjukgörning sker i reaktorer med fluidicerande sand. Vid tillsats av släckt kalk faller kalken ut på sanden och avskiljs som kalkpellets.

### Miljökonsekvenser

Vi bedömer att det inte finns behov av grundvattensänkning vid byggskedet. Hur hantering av eventuellt förorenade massor ska ske, beslutas i separat samråd med miljökontoret. Åtgärder skall vidtas för att minimera störningar från byggarbetsplatsen. Gång- och cykeltrafikanter bör separeras från byggtrafiken.

Bräddavloppet från avloppspumpstationen måste utformas så att ingen risk finns för förbindelse mellan pumpstationen eller Bäcklösabäcken och vattenverket.

Vid driftproblem, samt vid uppstart av vattenverket (flöde 200 l/s) leds vatten via nödavlopp till Bäcklösabäcken. Årsmedelflödet (MQ) i bäcken är schablonberäknat till ca 30 l/s. Hit leds även kalkhaltigt spolvatten (ca 20 l/s och 150 mg Ca/l) kontinuerligt från vattenverket. Bäcklösabäcken når Fyrisån vid Nedre Föret, med MQ ca 15 m<sup>3</sup>/s och 76 mg Ca/l. Sannolikt kan viss kalk avsättas i Bäcklösabäcken, men det bedöms inte ha någon negativ effekt på miljön. Ett kontrollprogram bör tas fram för att följa upp miljön. Före provdrift och driftstart bör statusen på "Bäcklösabäcken" mellan vattenverket och Fyrisån kontrolleras och ett utökat provtagningsprogram tas fram i samråd med miljökontoret.

Ett flertal kemikalier hanteras vid vattenverket. Lossning sker på platta inom skärmtak och yttervägg, med spillavlopp till separata samlingsstankar. Vid en eventuell olycka/större utsläpp på plattan, leds kemikalien till en separat samlings-tank på 5 m<sup>3</sup>.

Kemikaliespill lämnas till kommunens mellanlager för farligt avfall. Kalkpelletsen består av ca 98% kalciumkarbonat och kan ses som en ren råvara, för användning inom miljövårdssektorn (mot försurning) eller inom dricksvattenrening (som alkaliskt filter).

Transporterna sker normalt från E4:an via Kungsängsleden och Dag Hammar-skjöld's väg. Här förekommer även i övrigt transport av farligt gods. Vid ombyggnad av E4:an minskar riskerna med transporter av farligt gods.

Slamkvalitén förbättras och ökar möjligheten till återföring av näringsämnen till jordbruk, tvättmedelsförbrukningen minskar och energiförbrukningen ökar vid uppförande av en ny anläggning.

### Övriga konsekvenser

Kopparhalten minskar, vilket ger minskad risk för diarré hos små barn och den goda effekten av magnesiumjoner kan tillvaratas. Uppsalas vattenförsörjning säkras till år 2020 och stadens beredskap för nödläge förbättras. Fluoridhalten minskar något, men vattnet behåller sin kariesförebyggande verkan.

Byggnaden förläggs i nord-sydlig riktning parallellt med bakomliggande höjdygg. Färgsättningen har valts med utgångspunkt från traditionell landsbygd och den omkringliggande bebyggelsens färger. Fasadmateriäl är slät betong och ståldetaljer med rena, enkla ytor i falurött och färg av tjärat trä. Flera olika färger på fasaden bryter ner den till att utgöra ett mindre storskaligt intryck. Reservoarerna är gömda i slutningen på vattenverkets västra sida. Byggnaden bedöms enligt detta förslag inte utgöra någon negativ effekt på landskapskaraktären.

**Förslag till kontroll och övriga åtgärder**

En åtgärdsplan bör tas fram som ger den driftansvarige instruktioner om vilka åtgärder som ska vidtagas i händelse av utsläpp av större mängd farligt ämne. Ett kontrollprogram bör också upprättas för att följa upp förändringar i kvalitén på avloppsvattnet.

## 1 BAKGRUND

### 1.1 Miljökonsekvensbeskrivningens syfte och innehåll

Denna miljökonsekvensbeskrivning utgör en del av ett underlag till Tekniska kontorets anmälan till miljökontoret enligt MB 9 kap 6 §. Vattenverk för mer än 5000 personer skall enligt förordning (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd anmälas till den kommunala nämnden. På samma sätt utgör denna MKB en del av ett underlag inför beslut om detaljplaneomläggning.

Överenskommelse om miljökonsekvensbeskrivningens innehåll slöts på samrådsmöte mellan stadsbyggnadskontoret, miljökontoret och tekniska kontoret 2001-09-26.

Miljökonsekvensbeskrivning är framtagen av VAI VA-Projekt AB i samarbete med Bjerking's Ingenjörbyrå AB, som har bidragit med kunskapsåterföring från tidigare framtagen MKB för lokalisering av vattenverk i Uppsala.

### 1.2 Dagens vattenförsörjning

Uppsalas vattenförsörjning baseras idag på ett uttag av grundvatten ur Uppsalaåsen. För att grundvattennivåerna i åsen inte ska påverkas sker en infiltration av ytvatten. Vid Tunåsen och Vallskog infiltreras ytvatten från Fyrisån och vatten som via Fyrisån leds från Tämnaren vid torrperioder. Grundvatten pumpas från brunnar vid Storvad, Galgbacken, Stadsträdgården och Sunnersta till de tre vattenverken, som ligger vid Galgbacken, Stadsträdgården och Sunnersta. Galgbacken är "huvudvattenverket".

Någon egentlig behandling av dricksvattnet sker inte idag. Det ytvatten som infiltreras renas på naturlig väg under transporten ner genom åsen. Denna transport tar 6-8 månader. En svag skyddsklorering sker sedan före distribution av dricksvattnet.

Svagheten i dagens vattenförsörjning är bl a de ojämna kapaciteterna på de befintliga vattenverken. Galgbacken kan i ett nödläge försörja hela stadens befolkning, medan Sunnersta och Stadsträdgården tillsammans bara har kapacitet att försörja 40% av det nuvarande behovet.

### 1.3 Framtida vattenförsörjning

Vattenverken vid Sunnersta och Stadsträdgården ersätts med ett nytt vattenverk vid Bäcklösa. Dessutom ska huvudvattenledningssystemet byggas ut och nya brunnar öppnas i Kronåsen och vid Sunnersta. Ytterligare ett vattenverk ska byggas i Gränby. Kapacitetsmässigt ska två av tre verk kunna försörja hela staden om ett vattenverk av någon anledning måste tas ur bruk.

Vid samtliga vattenverk kommer vattnet att mjukgöras. Vid Bäcklösa ska dessutom ett kolfilter installeras i syfte att avskilja rester av pesticider (bekämpningsmedel). Ultuna och Akademiska sjukhuset har i dag egen vattenförsörjning. I



framtiden ska dessa vattenverk ha möjlighet att ersättas av kommunens vattenförsörjning.

Orsaken bakom förslaget till dessa åtgärder är att kommunen i framtiden ska kunna leva upp till de krav, som finns uppställda i kommunens miljöprogram samt i den VA-strategi som kommunstyrelsen fastställt.

## 2 TIDIGARE FRAMTAGEN MKB

Inför beslut om lokalisering av vattenverken togs en *miljökonsekvensbeskrivning för lokalisering av vattenverk i Uppsala vid Galgbacken, Gränby och Ultuna* fram i september 2000.

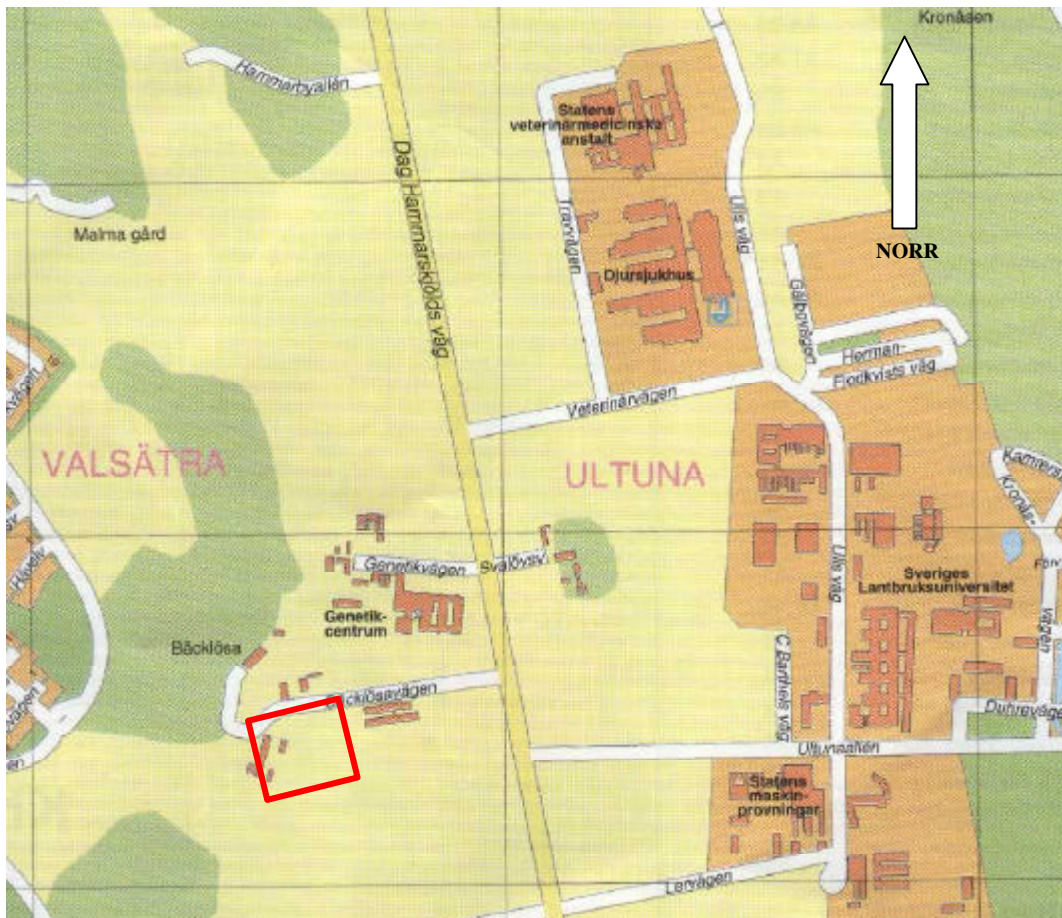
Miljökonsekvensbeskrivningen resonerar kring ett antal lokaliseringsförslag vid Ultuna respektive Gränby. Vid utbyggnad av Galgbackens vattenverk är lokaliseringen redan given och frågeställningarna rörde där främst placeringen inom det givna området.

Rapporten tar upp områdesförutsättningar för de olika alternativen, samt gör en bedömning om de olika lokaliseringarnas påverkan på landskapskaraktär, lämplighet vad gäller tillgänglighet för transporter, naturvård, kulturminnesvård, rekreation och vattenskydd m.m.

Miljökonsekvensbeskrivningen har legat till grund för beslut i byggnadsnämnden om detaljplaneläggning för alternativet vid Bäcklösa.

### 3 LOKALISERING

Vattenverket föreslås lokaliseras söder om Bäcklösavägen, se figur 1 och 2.



Figur 1. Karta över Bäcklösa med vattenverkets placering.



Figur 2. Flygfoto över Bäcklösa med vattenverkets placering.

## 4 OMRÅDESBESKRIVNING

### 4.1 Landskapet

Landskapet kring Ultuna karaktäriseras dels av öppna odlade områden kring institutionsbyggnaderna inom universitetsområdet, dels av Uppsalaåsen i öster och skogsmarken kring Valsätra i väster. I norr avslutas landskapsrummet tydligt av Kronparken. Den relativt breda och karaktäristiskt rätlinjiga Dag Hammarskjölds väg ligger centralt i det öppna landskapet. Trots ganska omfattande bebyggelse upplevs området mellan Sunnersta och Ulleråker som öppet.

Bäcklösaområdet ligger i öppen odlingsmark vid SLU:s försöksstation och ett tidigare svinstall, strax söder om Genetikcentrum. Området används i dag till försöksodlingar. Området ligger inom yttre skyddszon för grundvatten.

### 4.2 Omgivande bebyggelse

Bebyggelsen i området utgörs av större kontors- och institutionslokaler. Närmaste bostadsbebyggelse ligger cirka 300 meter väster om Bäcklösa (Valsätra). Väster om området finns ett större ställverk och en avloppspumpstation. De skogsklädda höjdpartierna vid Bäcklösa ger bra terrängstöd även för större byggnader. Även en så pass stor anläggning som ett vattenverk bör kunna inpassas i landskapet utan att dominera i omgivningen.

### 4.3 Övriga miljöintressen

Vid Bäcklösa finns en registrerad fornlämning, stensträng, nr 558. Enligt länsstyrelsens yttrande över programsamråd för utbyggnad av vattenverk vid Ultunaområdet, kan det område, som tas i anspråk genom bebyggelse vid Bäcklösa, användas utan att kulturminneslagens bestämmelser berörs. Schaktning för rördragning till anläggningen kan dock beröra fornlämningar, vilket ska utredas i samband med projektering.

Ingen naturmark berörs.

### 4.4 Trafikförhållanden

Bäcklösavägen, är en viktig gång- och cykelförbindelse som förbinder Gottsunda och Valsätra med Ultuna och målpunkter för rekreation kring Fyrisån. En ökad trafik på Bäcklösavägen innebär risk för konflikt med oskyddade trafikanter. Förslag på åtgärder redovisas under kapitel 8.8.2. Transporter – Förslag till åtgärder.

## 4.5 Markförhållanden

Området utgörs av åkermark och ligger nära Bäcklösabäcken. Leran som är halvfast till lös bedöms ha en mäktighet av 2-12 meter. Byggnaderna kan anläggas på samma höjd som omgivande mark vilket innebär att några uppfyllnader för byggnader, anslutningar inte behövs. Då den fasta marken lutar uppåt från Dag Hammarskölds väg, kan pålning komma att behövas under den del av huskroppen, som ligger närmast vägen. Reservoiren förläggs bakom huset och skymms från vägen. På så sätt minimeras höjden (+höjd för taknocken) på byggnaden.

## 5 PLANER OCH PROGRAM

### 5.1 Översiktsplan

I ett ännu ej antaget förslag till översiktsplan (ÖP) för Uppsala stad står inskrivet att en ny väg till Gottsunda förslås för att förbättra kollektivtrafiken. Denna väg är skisserad från Dag Hammarskölds väg, strax söder om den förslagna tomten i Bäcklösa, med anslutning till Hugo Alfvéns väg. I ÖP för staden föreslås att två lägen bör reserveras för vattenverk, det ena är Bäcklösa, det andra är ett område strax söder om Hammarby kyrkogård i anslutning till ett militärt förrådsområde.

### 5.2 Detaljplan

Bäcklösa är inte detaljplanelagt område och omfattas inte av områdesbestämmelser.

### 5.3 Övrigt

Bäcklösa gränsar till det område som i kommunens naturvårdsprogram benämns som *Skogs- och hagmark mellan Stadsskogen och Ultuna*. Bäcklösa gränsar också till område *BON 40, Bäckravín vid Bäcklösa (Klass III-område)*.



## 6 BESKRIVNING AV NOLLALTERNATIVET

Nollalternativet innebär att ingen förändring görs i Uppsalas vattenförsörjning. Inga vattenverk byggs och nuvarande markanvändning består. I detta kapitel beskrivs dagens vattenförsörjning med tyngdpunkt på de problem som identifierats.

### 6.1 Vattenbehandling

Uppsalas vattenförsörjning baseras idag på ett uttag av grundvatten ur Uppsalaåsen. För att grundvattennivåerna i åsen inte ska påverkas sker en infiltration av ytvatten. Vid Tunåsen och Vallskog infiltreras ytvatten från Fyrisån och vatten som via Fyrisån leds från Tämnaren vid torrperioder. Grundvatten pumpas från brunnar vid Storvad och Galgbacken till Galgbackens vattenverk. Från brunnar vid Stadsträdgården och Sunnersta pumpas vatten till vattenverken vid Stadsträdgården och Sunnersta.

Någon egentlig behandling av dricksvattnet sker inte idag. Det ytvatten som infiltreras renas på naturlig väg under transporten ner genom åsen. Denna transport tar 6-8 månader. En svag skyddsklorering sker sedan före distribution av dricksvattnet.

### 6.2 Beredskap och kapacitet

Dagens distribution av dricksvatten sker genom ett ledningsnät, som i princip är uppbyggt som ett cirkulationsnät. Det innebär att del flesta delar av staden kan försörjas från två eller flera håll. Även om försörjningssystemet har en bra grundstruktur, finns svagheter i systemet. Det främsta problemet är att vattenverken har väldigt olika kapaciteter. Det är bara vattenverket vid Galgbacken som i ett nödläge kan försörja hela stadens befolkning.

Ett annat problem är att det mellan Storvad och Galgbacken bara finns en enda ledning, vilken följer E4:an och korsar Bärbyleden vid Svartbäcksgatan. Dessa transportleder kan vara strategiska mål i en krigssituation. Utan tillskott av grundvatten från Storvad uppstår problem med försörjningen redan efter 3-4 dygn, på grund av de lägre kapaciteterna vid Sunnersta och Stadsträdgården.

Idag saknas det på ledningsnätet en öst-västlig förbindelse med tillräcklig kapacitet att flytta vatten mellan den östra och västra sidan av staden, vilket kan bli nödvändigt om huvudledningen av någon anledning bryts.

Dagens system har inte tillräcklig kapacitet för att försörja Uppsalas hela befolkning år 2020, enligt den befolkningsökning som är prognostiserad för detta år.

### 6.3 Hårdhet

Vattnets hårdhet innebär att kalk ( $\text{CaCO}_3$ ) faller ut i ledningar, köksutrustning, toalett och våtutrymmen samt i diverse fastighetsinstallationer. För att minska utfällningen inne i fastigheterna måste varje abonnent installera privata avhårdare på inkommande ledning. Dessa avhårdare förbrukar salt ( $\text{NaCl}$ ). Om Uppsala kommun fortsätter att leverera ett hårt, kalkrikt vatten, innebär det en fortsatt förbrukning av salt för privat avhårdning. Saltförbrukningen innebär ett fortsatt behov av transporter för distribution av salt till butikerna.

Den avhårdningsteknik (jonbytare) som sker i fastigheterna avskiljer förutom kalciumjoner, även magnesiumjoner ( $\text{Mg}^{2+}$ ). Detta är inte önskvärt eftersom det sedan 1950-talet är känt att det finns ett samband mellan hjärt – kärlsjukdomar och hårt vatten. Senare studier visar på att det främst är magnesium som utgör en skyddsfaktor för hjärtinfarktssjuklighet.

Ett hårt vatten kräver större doser av tvättmedel än ett mjukt vatten. En högre förbrukning av tvättmedel innebär ett större transportbehov för distribution av tvättmedel, samt att tensider i tvättmedel påverkar reningsprocessen i avloppsreningsverket.

### 6.4 Kopparkorrosion

Sammansättningen på Uppsalas vatten innebär också att kopparledningar i fastighetsinstallationer korroderar. Orsaken till detta är främst att vattnet, trots att det är något basiskt, ändå har ett för lågt pH-värde samt att det innehåller höga halter vätekarbonat. Eftersom koppar löses ut i dricksvattnet följer det med avloppsvattnet till reningsverket där det till större delen avskiljs i slammet. Detta förhindrar en återföring av slammet till jordbruksmark, alternativt som jordförbättringsmedel, eftersom slammet inte klarar gällande gränsvärden för denna användning.

Förekomsten av naturligt organiskt material (NOM) varierar i grundvattnet mellan olika delar av Uppsalaåsen. Förutom naturliga orsaker, tycks det även finnas en långsam påverkan från det ytvatten som infiltreras ner i åsen. Allt organiskt material bryts inte ner under infiltrationen eftersom det inte finns tillräckligt med syre tillgängligt.

Uppsala kommun har studerat NOM-halten i olika grundvattenverk i Uppland tillsammans med Holländska mätdata (också hårda vatten) och har funnit att NOM-halten också spelar en betydande roll för kopparkorrosionen. Orsaken till att NOM har en större inverkan på hårda vatten med hög alkalinitet, är att man inte kan pH-justera dessa för att komma undan kopparkorrosionen. En pH-justering leder då istället till att kalk faller ut i ledningarna. Ett mjukare vatten kan däremot ha ett högre pH-värde och kopparkorrosionen kan därigenom minska.

Koppar i dricksvattnet kan även medföra risk för diarréer, särskilt hos känsliga småbarn. Dessutom kan den orsaka missfärgning av sanitetsgods och hår (vid hårtvätt)<sup>1</sup>.

## 6.5 Övriga ämnen

### 6.5.1 Fluorid

Det vatten som idag produceras vid vattentäkterna i Sunnersta och Stadsträdgården innehåller periodvis så pass höga fluoridhalter att det ger en ökad risk för fläckar på tänderna.

Genom mjukgörning enligt föreslagen process, kapitel 7, sänks fluoridhalterna i vattnet tillräckligt för att hamna under gränsvärdet för ”tjänligt med anmärkning” på 1,3 mg/l. Från och med 2003-12-25 gäller det nya gränsvärdet 1,5 mg/l för ”otjänligt” dricksvatten.

### 6.5.2 Bekämpningsmedel

I Fyrisån och Ekoln har ett stort antal antropogena ämnen uppmätts. Koncentrationerna är dock relativt små. I Uppsalaåsens grundvatten, i delarna vid Storvad och Galgbacken, har dessa ämnen inte påträffats, detta trots att Fyrisåns vatten används för infiltration. Däremot har det i åsen uppmätts spår av ett ogräsbekämpningsmedel, som varit förbjudet i 10 år. Detta följer nu med ut till dricksvattenabbonenterna.

Genom föreslagen process med filter av aktivt kol, avskiljs bekämpningsmedel från dricksvattnet. Även om inte den föreslagna/planerade verksamheten kommer till stånd måste det befintliga vattenverket i Sunnersta ändå kompletteras med ett kolfilter.

---

<sup>1</sup> Enligt Livsmedelsverkets kungörelse om dricksvatten, SLV FS 1993:35

## 7 BESKRIVNING AV PLANERAD VERKSAMHET

Det föreslagna vattenverket vid Bäcklösa, vilket förses med mjukgörningsteknik, ersätter de befintliga vattenverken vid Sunnersta och Stadsträdgården, (se kapitel 1.3)

Råvattnet pumpas från brunnsområdena Stadsträdgården och Sunnersta till det nya vattenverket i Bäcklösa. Först pumpas vattnet till två parallella luftare, där vattnets innehåll av koldioxid ( $\text{CO}_2$ ) minskas, samtidigt som syrehalten ökar. Ett delflöde av inkommande råvatten (max 30 %) länkas före luftaren av till en separat råvattenreservoar för obehandlat råvatten.

Från luftarna faller vattnet ner i två parallella mellanreservoarer, varifrån vattnet pumpas till 5 parallella reaktorer för mjukgörning, anlagda i två linjer. Reaktorerna är delvis fyllda med sand, vilken bringas att fluidicera. I botten av reaktorerna tillförs kalciumhydroxid/släckt kalk [ $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ], vilket leder till att vattnets pH-värde ökar så att en kristallisation av kalciumkarbonat sker på sandkornen. Dessa växer till i storlek och bildar pellets, se kapitel 8.7.2.

Obehandlat råvatten pumpas från råvattenreservoaren i en omfattning av 0 – 30% av dimensionerande flöde förbi reaktorerna och blandas ihop med det mjukgjorda vattnet.

Efter reaktorn pH-justeras vattnet genom tillsats av saltsyra, varefter vattnet förs vidare till 6 parallella snabbfilter av tvåmediatyp. Filtren fångar upp de rester av suspenderat material som finns kvar i vattnet efter reaktorerna. Efter sandfiltren installeras två bassänger för mellanpumpning och reglering av flöde till kolfilter för borttagande av bekämpningsmedel. Filtren har möjlighet till antingen vatten- eller luft-vattenspolning. Efter filtren desinficeras vattnet med platsframställd monokloramin. Möjlighet finns dessutom att ”spetsklorera” parallellt med natriumhypoklorit. Anläggningen förbereds dessutom för att i framtiden kunna kompletteras med UV-desinfektion.

Efter desinfektion förs vattnet till de bägge lågreservoarerna, innan det distribueras till nätet. I **bilaga 1** redovisas ett blockschema för Bäcklösa vattenverk.

I kap 8.6 redovisas de kemikalier som kommer att ingå i processen.



## 8 MILJÖKONSEKVENSER

### 8.1 Grundvattensänkning

#### 8.1.1 Nollalternativet

Ej aktuellt för nollalternativet.

#### 8.1.2 Planerad verksamhet

Området utgörs av åkermark med ett 2 – 12 m mäktigt lerlager med underliggande friktionslager. De vattenförande lagren bildar en sluten akvifer. Det finns ingen information om sprickor eller krosszoner i berggrunden som kan vara vattenförande. Grundvattnets strömningsriktning i bedöms vara österut mot Uppsalaåsen.

Det föreslagna läget för Bäcklösa vattenverk ligger inom yttre skyddszon för vattentäkt, vilket bland annat innebär att inga markarbeten får ske djupare än till 1 m över högsta grundvattenyta. Eftersom grundvattennivån ligger ca 8,5 m under markytan (2001-10-16) och det planerade schaktdjupet är ca 3,5 m uppfylls detta krav.

#### Förslag till åtgärder

*Under byggskedet skall grundvattennivån kontrolleras regelbundet. Om sänkning av grundvattennivån genom bortpumpning av grundvatten krävs, måste tillstånd sökas för detta.*

### 8.2 Byggskede

#### 8.2.1 Nollalternativet

Ej aktuellt för nollalternativet.

#### 8.2.2 Planerad verksamhet

Hur hantering av eventuellt förorenade massor skall ske beslutas i separat samråd med miljökontoret.

Fokusering på miljöfrågor har ökat bland annat genom införande av Miljöbalken (SFS 1998:808). I vissa frågor som t ex kemikaliefrågor gäller arbetsmiljölagens regler istället för miljöbalken.

I samband med anläggningsarbeten uppkommer störningar som t ex buller, damm vibrationer, trafikeffekter, påverkan på omgivningen som berör närboende, trafikanter på angränsade gator, gång- och cykelvägar, rekreativlivet mm.

### Förslag till åtgärder

Under byggskedet bör miljökrav ställas på entreprenören som följer Vägverkets Publikation 2001:15 "MILJÖKRAV UNDER BYGGTIDEN –Handledning för utformning av miljökrav i förfrågningsunderlag för byggentreprenader (bygghandling och AF)". Åtgärder skall vidtas för att minimera störningar för pågående verksamhet. Gång- och cykelväg bör separeras från byggtrafiken.

## **8.3 Avloppspumpstationens påverkan**

### **8.3.1 Nollalternativet**

Ovanför tomten för det nya vattenverket ligger en avloppspumpstation. Bräddavlopp leds i dag via en katastrofavloppsledning, till Bäcklösavägen och vidare förbi Dag Hammarskjölds väg till avloppspumpstationen vid Ultuna, som även tar emot avloppsvatten från Sunnersta. Pumpstationen vid Ultuna saknar bräddavlopp, vilket har medfört översvämningsproblem i Sunnersta i samband med bräddningar från pumpstationen i Bäcklösa. Därför kommer kommunen att lägga om bräddavloppsledningen från Bäcklösa pumpstation så att den kommer att mynna i "Bäcklösabäcken" väster om Dag Hammarskjölds väg.

### **8.3.2 Planerad verksamhet**

Under förutsättning att katastrofavloppsledningen underhålls bedöms den ej utgöra någon risk för det planerade vattenverket. Den planerade omläggningen av ledningen bedöms inte ha någon negativ påverkan för detta projekt. Vid en dämning i katastrofavloppsledningen, kan avloppsvatten komma upp på marken vid pumpstationen. Detta utgör således en risk för det lägre liggande planerade vattenverket.

### Förslag till åtgärder

Bräddavloppet måste utformas så att ingen risk för förbindelse och backflöde från avloppspumpstationen eller Bäcklösabäcken till vattenverket finns.

## **8.4 Provkörning och drift av vattenverket**

### **8.4.1 Nollalternativet**

Ej aktuellt för nollalternativet.

## 8.4.2 Planerad verksamhet

I samband med uppstart av verket måste ca 200 l/s tas omhand (nödavlopp) eftersom vattnet inte kan distribueras till konsumenterna innan det går att visa att det uppfyller gällande kvalitetskrav. Samma nödavlopp skall i framtiden kunna användas för att avleda vatten vid driftproblem.

Den bästa lösningen bedöms vara att leda nödavloppet till "Bäcklösabäcken". Samma ledning kommer att användas för spolvatten, se kapitel 8.5.

### Förslag till åtgärder

*Nödavloppet från vattenverket måste utformas så att backflöde eller transport av föroreningar från "Bäcklösabäcken" in till vattenverket inte kan förekomma, dvs med brutet system.*

*Statusen på "Bäcklösabäcken" mellan vattenverket och Fyrisån bör kontrolleras i god tid före provdrift. Samråd bör ske med fastighetsägare eftersom bäcken i framtiden kan komma att föreslås utgöra nödavlopp från vattenverket. I extremfallet måste, förutom det "ordinarie" flödet, även 600 l/s kunna bräddas, dvs om verket stannar och råvattenpumparna är i drift. Frågan hur man ska lösa frågan om omhändertagande av nödavlopp, spolvatten inklusive vatten från provdriften, måste lösas i god tid innan provdrift av det nya vattenverket. Eventuellt kan rensningsarbeten behöva utföras i "Bäcklösabäcken".*

*I samband med driftstart och inkoppling på distributionsnätet bör ett utökat provtagningsprogram tas fram i samråd med miljökontoret. Ett sådant program bör omfatta provtagningspunkter i vattenverket, på distributionsnätet samt ur tappkranar inne i fastigheter.*

## 8.5 Utsläpp av spolvatten till dagvatten

### 8.5.1 Nollalternativet

"Bäcklösabäcken" rinner söderut från golfbanan vid Kåbo och viker vid Bäcklösa av mot öster till Nedre Föret och ut i Fyrisån. Till bäcken/diket rinner dels dränvatten från golfbanan och dels dagvatten från bebyggda och hårdgjorda ytor i Gottsunda, ca 200 hektar.

Det finns inga flödesmätningar gjorda i Bäcklösabäcken. En grov schablonberäkning ger att avrinningen till bäcken ger ca 900 000 m<sup>3</sup>/år, dvs i genomsnitt 28 l/s. För denna beräkning har följande antaganden och bedömningar gjorts, se **tabell 8:1** nedan. Avrinningsområdet, förutom de delar av Gottsunda som via dagvattenledningar avleds till Bäcklösabäcken, har grovt uppskattats till den södra delen av Stadsskogen, golfbanan, samt markområdena väster om Dag Hammarskölds väg. Vid beräkningarna har SMHI's uppgifter om årsnederbörden för Uppsala använts, i genomsnitt 544 mm/år för åren 1961-90.

Tabell 8:1. Avrinning till Bäcklösabäcken

	Area (ha)	Area (% av total)	Avrinnings- koefficient	Avrunnen årsmängd (m <sup>3</sup> )
Gottsunda	200	40 %	-	438 500
- Grönytor	20	4 %	0,18	19 600
- Parkering och trafikytor	20	4%	0,85	92 500
- Flerfamiljshus	100	20 %	0,45	244 800
- Villaområde	60	12 %	0,25	81 600
Övrig naturmark och golfbana	320	60%	-	459 000
- Grönytor	96	18%	0,18	94 000
- Natur	224	42%	0,3	365 000
Totalt	520	100%	-	898 000

### 8.5.2 Planerad verksamhet

Vid spolning av kolfiltren i anläggningen erhålls ett spolvattenflöde på ca 100-130 m<sup>3</sup>/d (1,5 l/s), vilket flödesutjämnas över dygnet och genomgår avskiljning av suspenderat material (kolpartiklar). Klarvattnet leds sedan på ledningen till "Bäcklösabäcken".

Vid spolning av sandfiltren i anläggningen erhålls ett kalkhaltigt spolvatten, som flödesutjämnas över dygnet och släpps på ledningen till "Bäcklösabäcken". Det dimensionerande spolvattenflödet beräknas till ca 30-40 l/s utjämnat över dygnet, ca 3200 m<sup>3</sup>/d. Normalt spolvattenbehov bedöms till ca 20 l/s utjämnat över dygnet, ca 1750 m<sup>3</sup>/d. Flödet är tillsammans med spolvattnet från kolfiltren i samma storleksordning som, eller möjligen något lägre än, bäckens beräknade årsmedelflöde, på ca 30 l/s.

Vattnet innehåller kalk, dels i form av löst kalcium, men också i form av kristallin kalciumkarbonat (CaCO<sub>3</sub>) och kalciumhydroxid (Ca(OH)<sub>2</sub>).

Kalkhalten i spolvattnet bedöms ligga på ca 150 mg/l mätt som Ca. P.g.a kalciumkarbonaten kan vattnet erhålla en vit färgnyans.

Spolvatten släpps till ett dike strax öster om tomten. Diket leder söderut och övergår i en dagvattenkulvert, som leder till Fyrisån. Utloppet till Fyrisån ligger vid Nedre Föret. När spolvattnet når diket kan en vit film uppstå på ytan. Sannolikt sätts viss kalk av på dikesbotten eller kanterna, särskilt vid låga flöden i diket. Det vitaktiga kalkvattnet kan visuellt upplevas som en förorening, men den tillkommande kalkmängden bedöms inte ha någon negativ miljöpåverkan på djur och växter i diket.

Kalciumhalten i Fyrisån (Vindbron) har enligt data från SLU uppmätts till i medeltal 76 mg/l Ca. Mätningar har utförts i oktober månad under åren 1993-2000, totalt 8 mätningar.

Medelvattenföringen i Fyrisån är 10 m<sup>3</sup>/s vid Islandsbron enligt Hydrologens<sup>2</sup> mätningar och beräkningar. Normal högsta vattenföring är 45 m<sup>3</sup>/s. Till Fyrisån rinner även Sävjaån. Enligt uppgifter från SMHI är medelvattenföringen i Sävjaån vid Kuggebro under 5,0 m<sup>3</sup>/s och medellågsvattenföringen är 0,4 m<sup>3</sup>/s.

Flödet i Fyrisån vid utsläppspunkten Nedre föret är alltså normalt ca 750 gånger så stort (15 m<sup>3</sup>/s), som det spolvattenflöde (ca 0,020 m<sup>3</sup>/s), som normalt släpps ut till ån, samt drygt 400 gånger större än dimensionerande spolvattenflöde.

När dagvattnet från diket når Fyrisån blandas det snabbt ut i vattenmassan. Då är det dessutom redan så omblandat att spolvattnet inte kommer att utgöra någon synlig förorening. Tillskottet av kalk (Ca), normalt ca 260 kg/dygn (ca 450 kg/dygn vid dimensionerande spolvattenflöde), är relativt litet i förhållande till vattenomsättningen och åns naturliga kalciuminnehåll, och bedöms inte utgöra någon negativ påverkan på ån.

### Förslag till åtgärder

*Ett kontrollprogram bör tas fram för att kunna följa upp eventuell påverkan på miljön. I övrigt se kap 8.4.2.*

## **8.6 Kemikalier**

### **8.6.1 Nollalternativet**

Natriumhypoklorit, för desinfektion, är den enda kemikaliehanteringen som idag förekommer på vattenverken i Stadsträdgården och Sunnersta.

### **8.6.2 Planerad verksamhet**

Inför beslutet om vilken processkemikalie för mjukgörning som skulle användas gjordes en analys för att jämföra de olika kemikalierna. Här jämfördes kalciumhydroxid med natriumhydroxid och järnklorid (PIX111). Baserat på bl a den vattenkvalitet som erhålls, förordades att kalk i någon form, i första hand släckt kalk, används vid alla tre vattenverken.

<sup>2</sup> Hydrologiska institutionen Uppsala Universitet

De kemikalier, inklusive mängderna sand och pellets (kalkkorn), som ingår i processen redovisas i **tabell 8:2**, nedan. Tabellen visar även lagringsvolym, transportvolym och bedömt antal transporter per år och ämne till det nya vattenverket. Siffrorna anger maxvärden för år 2020 för Bäcklösa vattenverk.

Tabell 8:2. Kemikalievolymer och transporter vid full kapacitet.

Ämne	Årsbehov	Tankstorlek leveranser	Lagringsvolym Vattenverk	Transporter/år
Kalciumhydroxid	5 300 m <sup>3</sup>	ca 65 m <sup>3</sup>	2*80 m <sup>3</sup>	ca 80
Saltsyra	400 m <sup>3</sup>	ca 4 - 30 m <sup>3</sup>	35 m <sup>3</sup>	ca 20
Natriumhypoklorit	120 m <sup>3</sup>	ca 4 m <sup>3</sup>	2*15 m <sup>3</sup>	ca 30
Ammoniumsulfat	8 100 kg	25 kg säck på pall, 1000 kg	pall	ca 8
Natriumhydroxid	1 m <sup>3</sup>		ca 3 m <sup>3</sup>	1
Salpetersyra (rengöring)	1 m <sup>3</sup>	1000 kg	ca 4 m <sup>3</sup>	1
Sand	500 m <sup>3</sup>	23 m <sup>3</sup>	35 m <sup>3</sup>	ca 20
Pellets	4 400 m <sup>3</sup>	25 m <sup>3</sup>	2*80 m <sup>3</sup>	ca 180
Kol	380 m <sup>3</sup>	35 m <sup>3</sup>	40 m <sup>3</sup>	ca 10
Dieselolja (reservkraft)	1 m <sup>3</sup>		1 - 2 m <sup>3</sup>	1

Nedan beskrivs de kemikalier mm som omfattas av verksamheten.

**Kalciumhydroxid/släckt kalk [Ca(OH)<sub>2</sub>]** köps från leverantör och förvaras i två silos. Från dessa töms kalciumhydroxiden/den släckta kalken till två kalkupplösare, till vilka dekarboniserat vatten tillförs.

**Dekarboniserat vatten** framställs genom att vatten från spolvattenreservoaren/totalavhärdat (klorfritt) hämtas och pH-justeras till ca 4 med hjälp av saltsyra (HCl), varvid koldioxid (CO<sub>2</sub>) bildas. Denna luftas sedan bort i en kolonn med fyllkroppar.

**Saltsyra [HCl]** används dels för att surgöra vattnet som skall dekarboniseras, dels för att pH-justera det mjukgjorda vattnet efter reaktorena.

**Sand (tvättad)** köps från leverantör och förvaras i silo. Den används för att fylla på reaktorena intermittent, i takt med att pellets tas ut.

**Salpetersyra [HNO<sub>3</sub>]** köps från leverantör och förvaras i tank placerad utomhus (korrosiv miljö). Syran används dels för upplösning av bildad kalciumkarbonat i reaktorena ca en gång per år och dels för att veckovis rengöra dysor i botten av reaktorena. Syran späds med totalavhärdat vatten (jonbytt) före användning.

**Natriumhypoklorit [NaOCl]** köps från leverantör och förvaras i tank. Den används:

primärt: för framställning av monokloramin

sekundärt: för direkt desinfektion vid behov (ev parallellt med monokloramin)

**Ammoniumsulfat [(NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>]** köps från leverantör på pall och löses upp före användning. Ammoniumsulfaten används för tillverkning av monokloramin.

**Lut [NaOH]** köps från leverantör och förvaras i tank. Luten används för pH-justering av natriumhypokloriten, innan denna används för tillverkning av monokloramin

**Monokloramin (platsframställd)** tillverkas batchvis ca 2 ggr/dygn genom blandning av pH-justerad natriumhypoklorit och ammoniumsulfat. Detta är vattenverkets huvudsakliga desinfektionsmedel.

**Totalvårdat (jonbytt) vatten** tillverkas med hjälp av en anläggning med stark katjonbytare. Vattnet används till produktion av dekarboniserat vatten, spädning av natriumhypoklorit, spädning av salpetersyra, beredning av monokloramin.

I **bilaga 2** skyddsblad och miljöskyddsblad för:

- saltsyra
- salpetersyra
- natriumhydroxid
- kalciumhydroxid (miljöskyddsblad ej tillgängligt)
- natriumhypoklorit-lösning.

Dessa blad har utarbetats av kemikontoret. Beträffande skyddsbladen har samarbete ägt rum med Läkemedelsindustriföreningen och/eller Arbetarskyddsstyrelsen.

#### Förslag till åtgärder

*Lossning av kemikalier kommer att ske på en platta under skärmtak och med yttervägg. Spill från plattan leds till en separat samlingsstank med volymen 5 m<sup>3</sup> med larm för tömning när tanken är fylld till hälften. Eventuellt spill i samband med fyllning samlas i en katastroftank. Under respektive lagringstank finns ett sekundärt skydd (katastrofkassun), som rymmer hela tankens volym.*

## 8.7 Restprodukter

### 8.7.1 Nollalternativet

Från driften av vattenverken i Stadsträdgården och Sunnersta förekommer i dag inga restprodukter annat än i form av eventuell spill av natriumhypoklorit.

### 8.7.2 Planerad verksamhet

Från processen får man en restprodukt i form av kalkpellets, små runda korn bestående av kalciumkarbonat med en liten kärna av sandkorn. Pelletsen kan snarare ses som en råvara än en restprodukt, då kalkpelletsen består av ca 98% kalciumkarbonat, vilket är en ovanligt ren råvara. Ofta uppnår man för kalciumkarbonat en renhet på 85-90%.



Kalkpelletsen passar utmärkt för alternativ användning inom miljövårdssektorn, t ex är den idealisk att använda för helikopterspridning av kalk mot försurning. Ett annat exempel på användningsområde är inom dricksvattentekniken, där pelletsen kan användas som alkaliskt filter.

Kemikalier som uppsamlas i katastrofkassunerna (se kapitel 8.6) lämnas till kommunens mellanlager för farligt avfall, som idag ligger i Ultuna men som planeras ersättas av en ny station vid Viktoria.

#### Förslag till åtgärder

*Personalen informeras samt får genomgå nödvändig utbildning för att handha kemikaliespill. Rutiner för denna hantering bör upprättas. Se även kap. 8.6.2 - Förslag till åtgärder.*

## 8.8 Transporter

### 8.8.1 Nollalternativet

De enda transporter av farligt gods som rör vattenverkens verksamhet i dag, är leveranser av natriumhypoklorit.

### 8.8.2 Planerad verksamhet

Transporterna till vattenverket sker normalt från E 4:an via Kungsängsleden (Lv 598) och Dag Hammarskjölds väg (Lv 602). Dessa vägar har bärighetsklass BK 1 (källa Uppsala läns författningssamling, 03FS 2001:41). På dessa vägar förekommer även i övrigt transporter av farligt gods.

I det pågående arbetet att ta fram en systemhandling för det nya vattenverket planeras för transporter med långtradare inklusive släp med en totallängd på upp till 24 m.

Den framtida maximala kemikaliehanteringen avseende transporter till Bäcklösa vattenverk framgår av **tabell 8:2**, se kapitel 8.6.2.

Kungsängsleden är delvis försedd med grundvattenskydd i form av tätning av diket och en bit upp i slänten. Från Fyrisån räknat är det den del som berör själva åsen till strax ovanför vägbron mellan Pollacksbacken och Ulleråker.

Vid ombyggnaden av E 4:an i samband med Bärbyledens utbyggnad installerades förstärkt grundvattenskydd där vägen korsar Uppsalaåsen.

Bäcklösavägen övergår i en gång- och cykelväg som förbinder Gottsunda – Valsätra med Ultunaområdet.

För närvarande diskuteras ett förslag att bygga en ny väg, Valsätravägen, i dalgången söder om det föreslagna vattenverket som förbinder Gottsunda – Valsätraområdet med Dag Hammarskjölds väg, se kapitel 5.1.



### Förslag till åtgärder

*Eftersom området ligger inom yttre skyddszon för grundvatten bör ett eventuellt grundvattenskydd beaktas längs tillfartsvägarna.*

*Infarten från Dag Hammarskjölds väg bör breddas på grund av ökade fordonslängder som kräver ökade kurvradier.*

*Om den befintliga infarten till Bäcklösavägen kommer att användas måste infarten breddas på grund av ökade fordonslängder som kräver ökade kurvradier. Den framtida trafiksituationen bedöms inte medföra något behov av en separat G/C-väg längs Bäcklösavägen. Säkerheten för de oskyddade trafikanterna, i huvudsak vuxna, bedöms bli godtagbar med tanke på den ringa trafikvolymen.*

*Att utnyttja den planerade Valsätravägen som tillfart till vattenverket i Bäcklösa bedöms som ett bättre alternativ ur trafiksäkerhetssynpunkt jämfört med Bäcklösavägen.*

## **8.9 Hushållning med energi och växtnäringsämnen**

### **8.9.1 Nollalternativet**

Nollalternativet innebär en fortsatt hög förbrukning av tvättmedel, p.g.a. det hårda vattnet. Syreöverföringen i reningsverkets luftningsbassänger, försämras av tensider (som finns i tvättmedel), vilket i sin tur innebär ett större behov av luftning och i förlängningen en större energiförbrukning på avloppsanläggningen<sup>3</sup>.

En fortsatt kopparkorrosion i ledningsnäten innebär ett fortsatt hinder att återföra avloppsslammet till jordbruksmark och därigenom återvinna växtnäringsämnen.

### **8.9.2 Planerad verksamhet**

Energiförbrukningen kommer att öka. Dels ska ytterligare två byggnader hållas varma och dels kräver processen energi. Värmebehovet för verket bedöms till ca 400 MWh/år. Energibehovet (exklusive värme) för drift (exklusive rå- och renvattenpumpning, som inte innebär något tillskott mot i dag) är ca 1 800 MWh/år vid full drift. Normalsituationen är att två tredjedelar av kapaciteten utnyttjas/är i drift, vilket innebär ett ökat energibehov av 1 200 MWh/år för drift av Bäcklösa vattenverk.

En viss del av den ökade energiförbrukningen kommer att kompenseras av att vattenverken vid Sunnersta och Stadsträdgården läggs ner.

Genom att få ner kopparhalten i slammet från avloppsreningsverket ökar chanserna att kunna återföra slammet till jordbruksmark och därigenom återvinna växtnäringsämnen

<sup>3</sup> Röttorp J et.al. 1999, DIKA Driftstörningar i kommunala avloppsreningsverk – en studie av syreöverföring, ytaktiva ämnen, slamegenskaper och styrmöjligheter 1996-1998, IVL Svenska Miljöinstitutet AB, Stockholm.

## 9 ÖVRIGA KONSEKVENSER

### 9.1 Människors hälsa m.m.

#### 9.1.1 Nollalternativet

Konsekvenserna av nollalternativet blir en fortsatt korrodering av koppar i ledningarna, med följden att kopparhalten i dricksvattnet blir fortsatt hög, vilket ger en fortsatt risk för påverkan av människors hälsa (diarré).

Dessutom sker en fortsatt avskiljning av magnesiumjoner, vid avhärdning med jonbytare, vilket kan vara negativt för hjärta och blodkärl.

#### 9.1.2 Planerad verksamhet

Mjukgörningen av vattnet kommer att medföra att kopparkorrosionen minskar i ledningssystemet. Detta medför att risken för diarréer, särskilt hos känsliga småbarn, minskar. Utöver detta minskar även risken för missfärgning av sanitetsgods och hår (vid hårtvätt).

Magnesiumjoner avskiljs inte från dricksvattnet, vilket är positivt, då det minskar risken för hjärt- och kärlsjukdomar.

### 9.2 Beredskap och kapacitet

#### 9.2.1 Nollalternativet

Konsekvenserna av nollalternativet blir att Uppsala kommun på sikt kan få problem med att försörja alla kommuninvånare med dricksvatten. Det råder i dagsläget brist på kapacitet att försörja den befolkningens mängd, som prognostiserats för Uppsala år 2020. Dessutom är stadens beredskap för ett nödläge inte tillfredsställande.

#### 9.2.2 Planerad verksamhet

Med den planerade verksamheten säkras Uppsalas vattenförsörjning. Staden kommer även i framtiden (tidshorizont 2020) att kunna försörjas med dricksvatten även om ett av vattenverken måste tas ur bruk.

Med nya brunnar i Sunnersta och Kronåsen, kan uttaget av grundvatten ur åsen fördelas längs åsen och behovet av att infiltrera vatten vid Storvad minskar.

## 9.3 Landskapskaraktär

### 9.3.1 Nollalternativet

Nollalternativet innebär att inga nya vattenverk kommer att byggas. I Bäcklösa innebär detta att den tänkta tomten förblir öppen, med möjlighet att använda marken till jordbruk eller till SLU's<sup>4</sup> verksamhet. I övrigt berörs inga natur-, kultur- eller rekreationsområden.

### 9.3.2 Planerad verksamhet

Förslag på vattenverkets placering och utformning framgår av situationsplan och illustrationer, vilka bifogas i **bilaga 3**.

Målet är att vattenverksbyggnaden, sin stora storlek till trots, ska upplevas tilltalande, samt att nödvändiga trafikrörelser inte ska störa omgivningen.

Området ligger i det öppna åkerlandskapet, i övergångszonen mellan flackt åkerlandskap och ett skogsparti. Byggnadens förankras visuellt i den bakomliggande skogen. Anläggningen anpassas till landskapet och topografin genom att placeras i nord-sydlig riktning, parallellt med höjdryggen bakom.

Omgivande bebyggelse är varierad låg, men relativt storskalig bebyggelse av ”institutionskaraktär”. Byggnadsmaterialen består av falurött trä, tegel, glas i växthus och ljus puts. Dominerande byggnader i grannskapet är bl a Genetikcentrum. Inom det upplevda landskapsrummet finns också Lantbruksuniversitetet.

Vattenverket har i förslaget placerats en bit från Bäcklösavägen för att inte påverka närmiljön runt denna väg allt för mycket. De underjordiska vattenreservoarerna är placerade på vattenverkets västra sida för att på detta sätt försvinna in i den naturliga sluttningen. Infart och utfart sker från Bäcklösavägen.

Runt byggnaden planteras dungar med björk och gräsytor besås med ängsfrö. Vissa fasader förses med spaljéer där olika klätterväxter får klänga.

Byggnadens form och storlek är betingad av den tekniska processutrustning den ska innehålla. Fasadmaterialet föreslås utgöras av färgad betong med slät yta, som ger ett gediget intryck. Ett antal enkla volymer spelar mot varandra till en samlad helhet. Antalet olika fasadmaterial har begränsats, för att undvika ett rörigt intryck. Genom enkla, rena ytor skall byggnaden inge lugn och harmoni.

Färgsättningen har sin utgångspunkt i de traditionella svenska kulörerna, falurött och tjärat trä, vilket för tanken till traditionell landbygdsbebyggelse. För att skapa spänning kombineras dessa traditionella kulörer med moderna inslag som ståldetaljer m.m. Genom att de omgivande kulörerna återspeglas i vattenverkets fasad, upplevs vattenverket som en del i helheten, och blir inte en isolerad företeelse.

---

<sup>4</sup> Sveriges Lantbruksuniversitet

Flera olika färger på fasaden gör att byggnaden kommer att upplevas som mindre. Samma princip gäller för de stora byggnadsvolymer, som "bryts ner" i mindre delar genom kombinationen med de faluröda och de svarta/mörkgrå partierna.

En väl utformad byggnad med omsorgsfullt utformade och väl disponerade kringliggande markanläggningar, som här har föreslagits, innebär ingen negativ påverkan på landskapskaraktären.

## 10 FÖRSLAG TILL KONTROLL OCH ÖVRIGA ÅTGÄRDER

För den framtida driften bör en åtgärdsplan utarbetas som ger den driftansvarige instruktioner om vilka åtgärder som skall vidtas i händelse av utsläpp av större mängd farligt ämne. I framtagandet av denna åtgärdsplan bör personal från Räddningstjänsten, Miljökontoret, Arbetsmiljöinspektionen m fl delta.

Ett kontrollprogram bör upprättas för att följa upp förändringar i kvaliteten på avloppsvattnet, främst med avseende på kopparhalter. För att få en så bra jämförelse som möjligt tas prover i punkter som utnyttjats vid tidigare studier. Även provtagningspunkter på distributionsnätet från VA-Forsk studien 1997:7 "Dricks-vatten och korrosion – En handbok för vattenverken" kan vara lämpliga att följa upp.

## REFERENSER

Berghult B et.al., 1997, *Dricksvatten – och korrosion – En handbok för vattenverken*. VA-FORSK 1997-07.

Dahlin, A et.al. 2000, *Miljökonsekvensbeskrivning för lokalisering av vattenverk i Uppsala vid Galgbacken, Gränby och Ultuna*, VV Konsult och Bjerking's Ingenjörbyrå AB.

*Livsmedelsverkets kungörelse om dricksvatten*. SLV FS 1993:35.

*Miljöbalken*. SFS 1998:808

Röttorp J et.al. 1999, *DIKA Driftstörningar i kommunala avloppsreningsverk – en studie av syreöverföring, ytaktiva ämnen, slamegenskaper och styrmöjligheter 1996-1998*, IVL Svenska Miljöinstitutet AB, Stockholm.

*Sammanställning enligt 13 kap. 1 § trafikförordningen (1998:1276) över allmänna vägar och andra viktiga vägar i Uppsala län*. Uppsala läns författningssamling, 03FS 2001:41

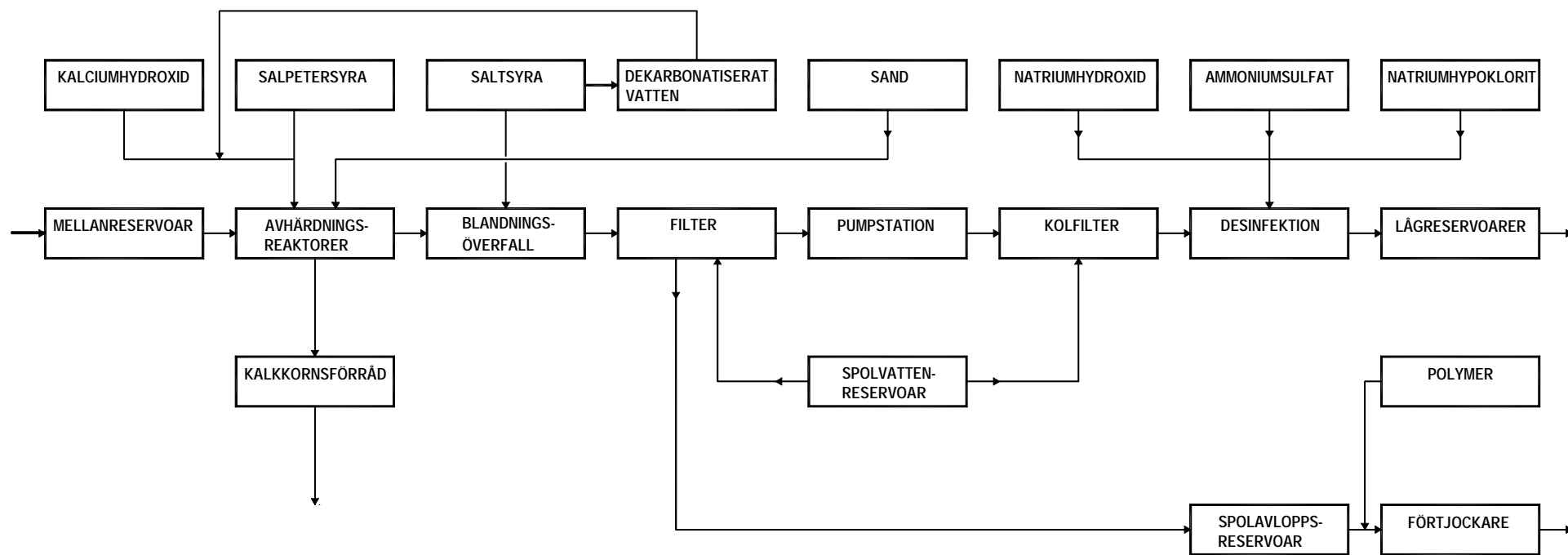
*Vattenföring i Sverige*, SMHI, Stockholm, 1979

*Vattenskyddsområde och Skyddsföreskrifter för de kommunala vattentäkterna i Uppsala- och Vattholmaåsarna*. Beslutat av länsstyrelsen den 27 november 1989.

*Yt- och grundvattenskydd*. Vägverkets publikation 1995:1

Öhrnell, H et.al. *MILJÖKRAV UNDER BYGGTIDEN –Handledning för utformning av miljökrav i förfrågningsunderlag för byggtreprenader (bygghandling och AF)*. Vägverkets publikation 2001:15.

## Blockschema Bäcklösa



Uppsala kommun

# Miljökonsekvens- beskrivning

Bäcklösa vattenverk

**BILAGA 2**

***Informationsblad kemikalier***

Uppsala kommun

# Miljökonsekvens- beskrivning

Bäcklösa vattenverk

**BILAGA 3**

***Situationsplan och illustrationer***







BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
-----	-----	-----------------	-------	------

## SYSTEMHANDLING

VATTENVERK BÄCKLÖSA  
UPPSALA KOMMUN


**Uppsala Kommun**  
 Tekn. kontoret  
 VA-Avdelningen


**A5** ARKITEKTER & INGENJÖRER AB  
SAMHÄLLE • ARKITEKTUR • INREDNING  
 LANDSKAP, MARK & MILJÖ • BYGGADMINISTRATION

UPPDRAG NR 514-02	RITAD/KONSTR AV	HANDLÄGGARE
DATUM 2001-12-14	ANSVARIG Lars-Erik Örde	Lars-Erik Örde

VATTENVERK BÄCKLÖSA

FÅGELPERSPEKTIV			
SKALA	NUMMER	ARKIVBET.	BET
-	A03-00-2901	G102	



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
-----	-----	-----------------	-------	------

### SYSTEMHANDLING

VATTENVERK BÄCKLÖSA  
UPPSALA KOMMUN

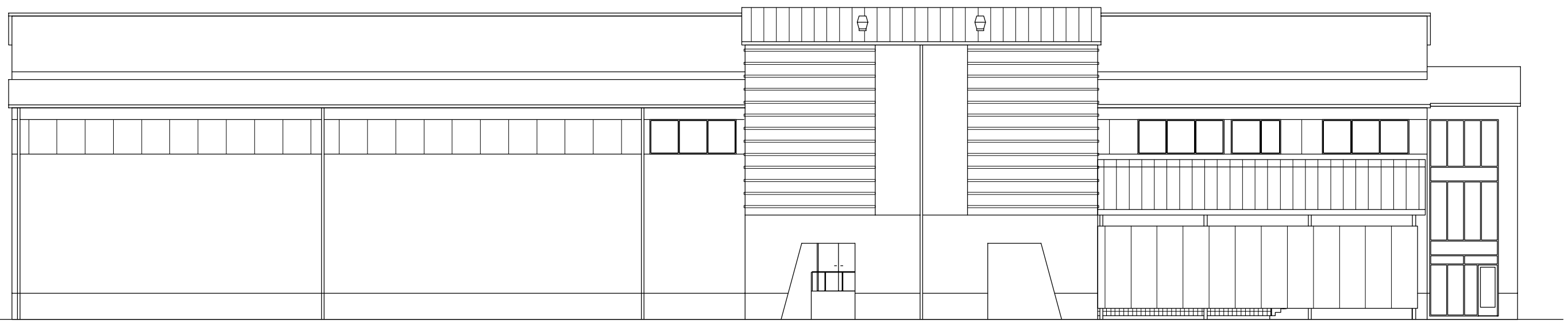
 Uppsala Kommun  
Tekn. kontoret  
VA-Avdelningen



 A5 ARKITEKTER & INGENJÖRER AB  
SAMHÄLLE · ARKITEKTUR · INREDNING  
LANDSKAP · MARK & MILJÖ · BYGGADMINISTRATION

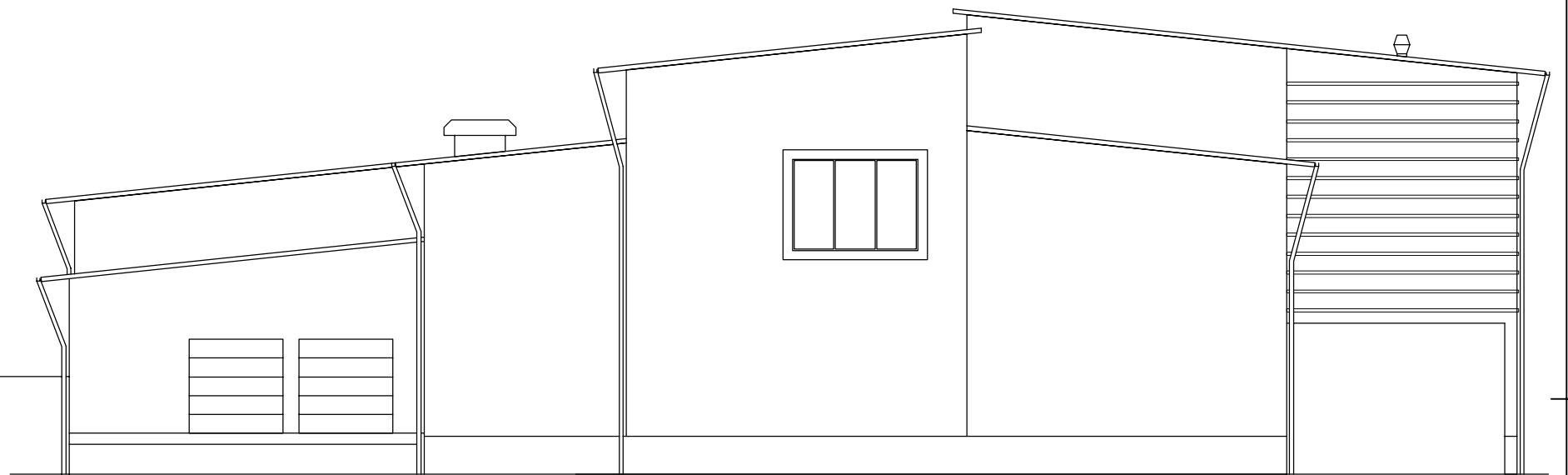
UPPDRAG NR 514-02	RITAD/KONSTR AV	HANDLÖSGÅRE
DATUM 2001-12-14	ANSVARIG Lars-Erik Örde	Lars-Erik Örde

VATTENVERK BÄCKLÖSA

PERSPEKTIV	SKALA	NUMMER	ARKIVBET.	BET
		A03-00-2902	G102	



A	ENL. ÄNDRINGS. PM	2002-02-12	US
BET	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
<b>SYSTEMHANDLING</b>			
VATTENVERK BÄCKLÖSA UPPSALA KOMMUN			
 <b>Uppsala Kommun</b> Tekn. kontoret VA-Avdelningen			
 <b>A5</b> ARKITEKTER & INGENJÖRER AB <small>SAMHÄLLE • ARKITEKTUR • INREDNING          LANDSKAP, MARK &amp; MILJÖ • BYGGADMINISTRATION</small>			
UPPDRAG NR	RITAD/KONSTR AV	HANDLÄGGARE	
514-02	US	Lars-Erik Örde	
DATUM	ANSVARIG		
2001-12-14	Lars-Erik Örde		
VATTENVERK BÄCKLÖSA			
FASAD MOT SYDDST			
SKALA	NUMMER	ARKIVBET.	BET
1:200, A3	A03-02-2701	B155	A



A	ENL. ÄNDRINGS. PM	2002-02-12	US
BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM SIGN

**SYSTEMHANDLING**  
**VATTENVERK BÄCKLÖSA**  
**UPPSALA KOMMUN**

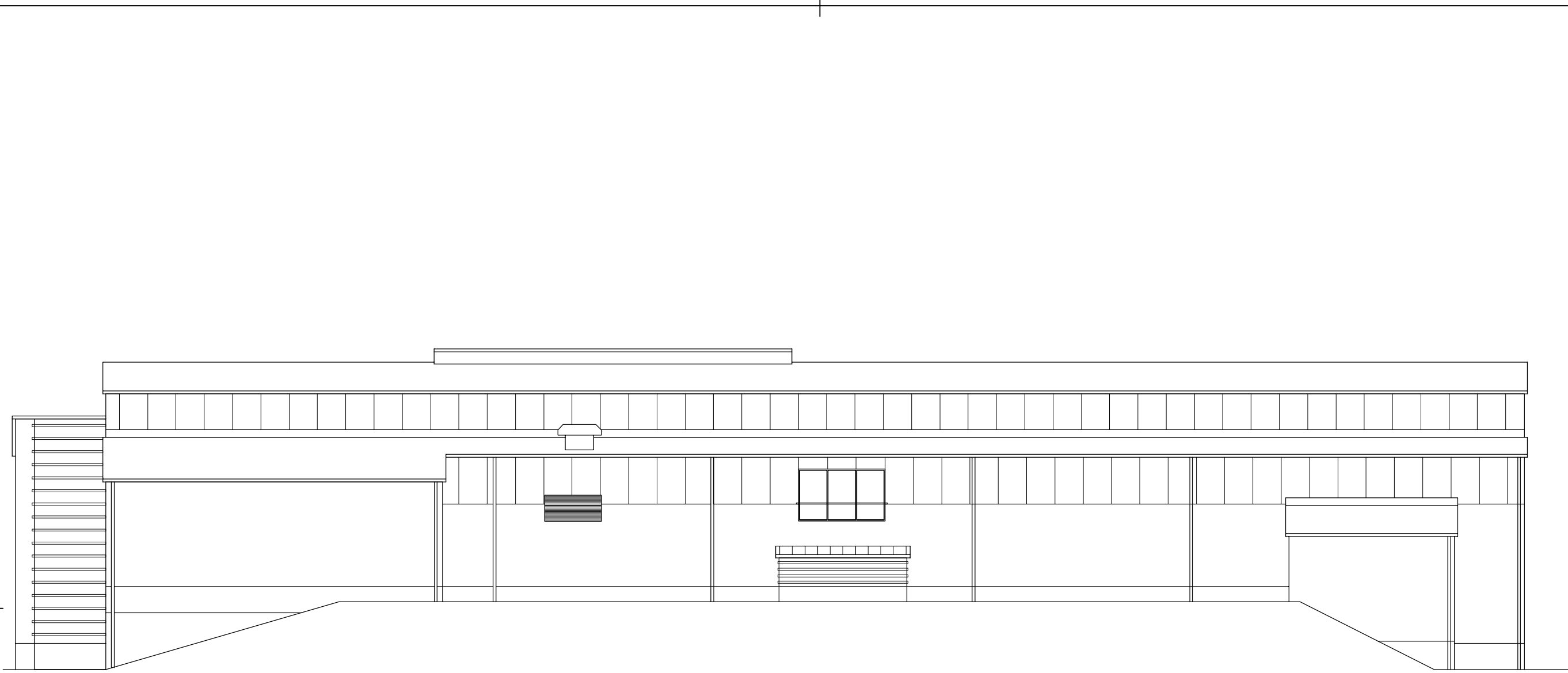
 **Uppsala Kommun**  
 Tekn. kontoret  
 VA-Avdelningen



 **A5** **ARKITEKTER & INGENJÖRER AB**  
 SAMHÄLLE · ARKITEKTUR · INREDNING  
 LANDSKAP · MARK & MILJÖ · BYGGADMINISTRATION

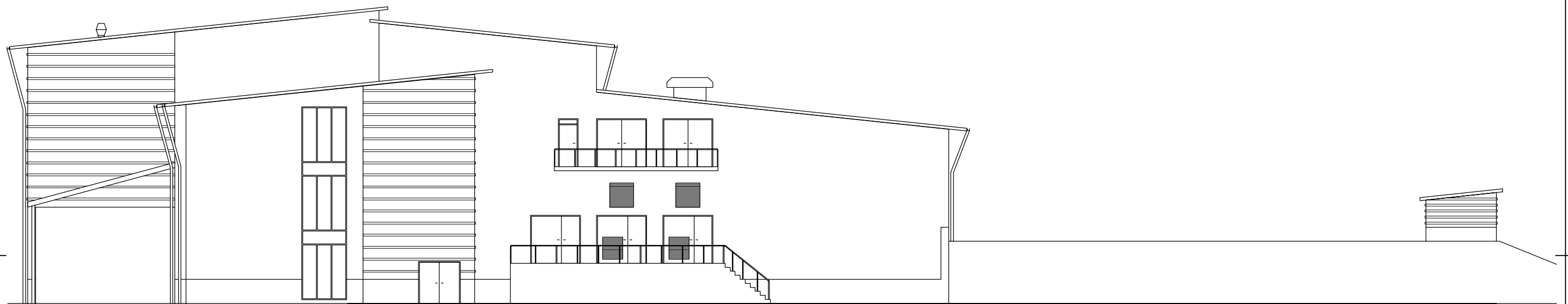
UPPDRAG NR	514-02	RITAD/KONSTR AV	US	HANDLÄGGARE	Lars-Erik Örde
DATUM	2001-12-14	ANSVARIG	Lars-Erik Örde		

FASADER MOT SYDVÄST			
SKALA	NUMMER	ARKIVBET.	BET
1:200, A3	A03-02-2702	B155	A





A	ENL. ÄNDRINGS. PM	2002-02-12	US
BET	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
<b>SYSTEMHANDLING</b>			
VATTENVERK BÄCKLÖSA UPPSALA KOMMUN			
 <b>Uppsala Kommun</b> Tekn. kontoret VA-Avdelningen			
 <b>A5</b> ARKITEKTER & INGENJÖRER AB <small>SAMHÄLLE • ARKITEKTUR • INREDNING          LANDSKAP, MARK &amp; MILJÖ • BYGGADMINISTRATION</small>			
UPPDRAG NR	RTAD/KONSTR AV	HANDLÖGGARE	
514-02	US	Lars-Erik Örde	
DATUM	ANSVARIG		
2001-12-14	Lars-Erik Örde		
VATTENVERK BÄCKLÖSA			
FASAD MOT NORDVÄST			
SKALA	NUMMER	ARKIVBET.	BET
1:200, A3	A03-02-2703 B155		A



A	ENL. ÄNDRINGS. PM	2002-02-12	US
BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM

## SYSTEMHANDLING

VATTENVERK BÄCKLÖSA  
UPPSALA KOMMUN

 Uppsala Kommun  
Tekn. kontoret  
VA-Avdelningen

 A5 ARKITEKTER & INGENJÖRER AB  
SAMHÄLLE • ARKITEKTUR • INREDNING  
LANDSKAP, MARK & MILJÖ • BYGGADMINISTRATION

UPPDRAG NR	514-02	RITAD/KONSTR AV	US	HANDLÄGGARE	Lars-Erik Örde
DATUM	2001-12-14	ANSVARIG	Lars-Erik Örde		

FASADER MOT NOROOST			
SKALA	NUMMER	ARKIVBET.	BET
1:200, A3	A03-02-2704 B155		A