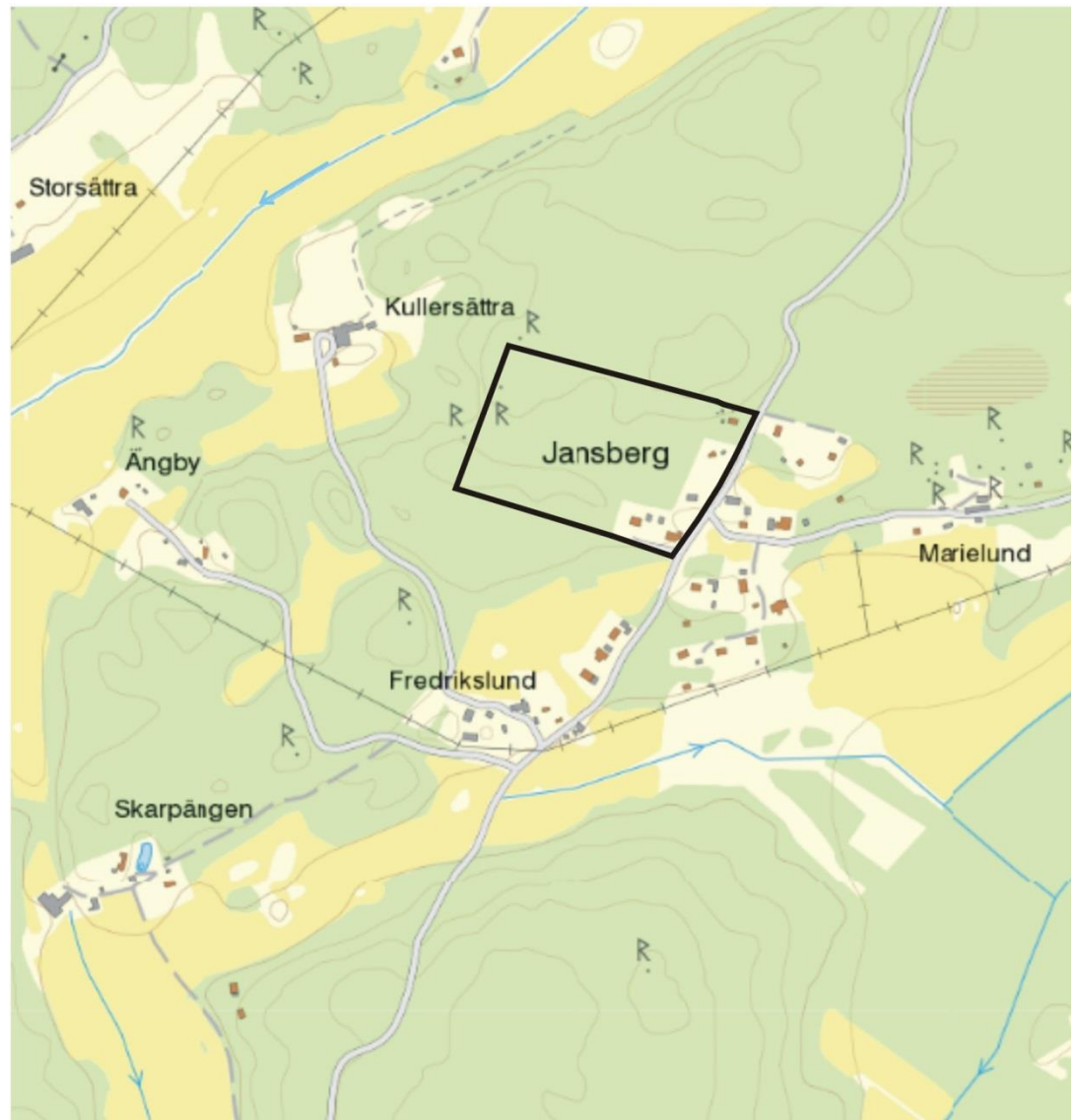


Avloppsutredning för fastighet Målsta 2:38 i Jansberg

Hermelin och Palmstierna Arkitekter



Rapport nr 2014-0755-A
Maja Granath, WRS Uppsala AB 2014-08-18

Innehåll

1.	Inledning.....	3
1.1.	Bakgrund	3
1.2.	Syfte	3
1.3.	Genomförande	3
2.	Orientering	4
3.	Planeringsförutsättningar.....	4
3.1.	Markförhållanden och topografi	4
3.2.	Recipient.....	4
3.3.	Förslag till ny bebyggelse	5
4.	Vatten.....	6
5.	Avlopp	6
5.1.	Kriterier för avloppshantering	6
5.2.	Organisation	7
5.2.1.	Generellt.....	7
5.2.2.	Knivsta kommuns riktlinjer.....	8
5.3.	Tekniklösningar för behandling av avlopp	8
5.3.1.	Individuell avloppslösning – Klosettvattnensortering och lokal behandling av BDT-vatten.....	9
5.3.2.	Gemensamt reningsverk för blandat avlopp.....	13
6.	Dagvatten	17
7.	Sammanfattande bedömning	18
7.1.	Teknik.....	18
7.2.	Ansvar och organisation	19
8.	Slutsatser.....	19

1. Inledning

1.1. Bakgrund

I Jansberg finns ca 20 befintliga fastigheter, med enskilda avloppsanläggningar av varierande standard. Huvuddelen av de befintliga avloppsanläggningarna består av markbäddar som behandlar avloppsvatten från både WC och BDT. Ett fåtal fastigheter har sluten tank och några enstaka har torrtoalett. En nyexploatering i området planeras på befintlig fastighet Målsta 2:38 med ca 20 nya tomter varav 9 kommer att få bebyggas med enfamiljshus eller parhus. I kommunens översiktsplan föreslås att Jansberg skall betraktas som samlad bebyggelse.

Eftersom de planerade fastigheterna angränsar till befintliga fastigheter innebär det att hela området kan räknas som ett större sammanhang och kan komma att hamna under kommunalt huvudmannaskap. Kommunen vill därför även att alternativ som visar på hur avloppet kan lösas för hela området presenteras.

En dricksvattenutredning för området har tidigare tagits fram av SWECO¹ (2013-09-02) som visar på god grundvattenbildning i området med möjlighet till försörjning av ca 30 nya hushåll.

Enligt kommunens VA-strategi ska det vid nyexploatering utanför kommunalt VA-område utredas flera olika alternativ för avloppslösning i samband med detaljplanering, varav minst en lösning med källsortering av avloppet.

1.2. Syfte

Syftet med uppdraget är att ta fram principiella avloppslösningar som kan tillämpas i hela området. Två huvudlösningar ska tas fram, en lösning med enskilda/gruppvisa källsorterade avlopp och en med ett gemensamt reningsverk.

Utredningen ska ta fram ett tekniskt förslag och ungefärlig kostnadsuppskattning för följande system;

- Enskild/Gemensam BDT-vattenrening.
- Enskild/Gruppvis lösning för klosett (snålspolande toalett till sluten tank)
- Gemensamt reningsverk för blandat avloppsvatten.

1.3. Genomförande

Uppdraget har genomförts av Maja Granath, WRS Uppsala AB på uppdrag av Peter Hermelin på Hermelin och Palmstierna Arkitekter AB, som är beställarens kontaktperson. Ebba af Petersens, WRS Uppsala AB, har varit kvalitetssäkrare och granskat rapporten.

Utformning av uppdraget har diskuterats per telefon med Marika Palmér Rivera på Knivsta kommun.

Tekniken beskrivs principiellt och kostnadsberäkningarna är uppskattade utifrån uppgifter från leverantörer och tillverkare. Lokalisering av reningsverk och

¹ SWECO. Dricksvatten Jansberg, Knivsta. 2013-09-02.

ledningsdragning utgör endast exempel på hur det kan lösas och måste utredas närmare för att utse den mest optimala lösningen i området.

2. Orientering

Planområdet omfattar fastigheterna Målsta 2:13, 2:14, 2:31, 2:32 samt Målsta 2:38 som är del av området Jansberg och ligger ca 20 km nordost om Knivsta tätort. Området omfattar 6,1 ha. De planerade nya fastigheterna kommer avstyckas från fastighet Målsta 2:38 och gränsa direkt till tidigare nämnda befintliga fastigheter.



Figur 1. Planområdets lokalisering. Karta: eniro.se.

3. Planeringsförutsättningar

3.1. Markförhållanden och topografi

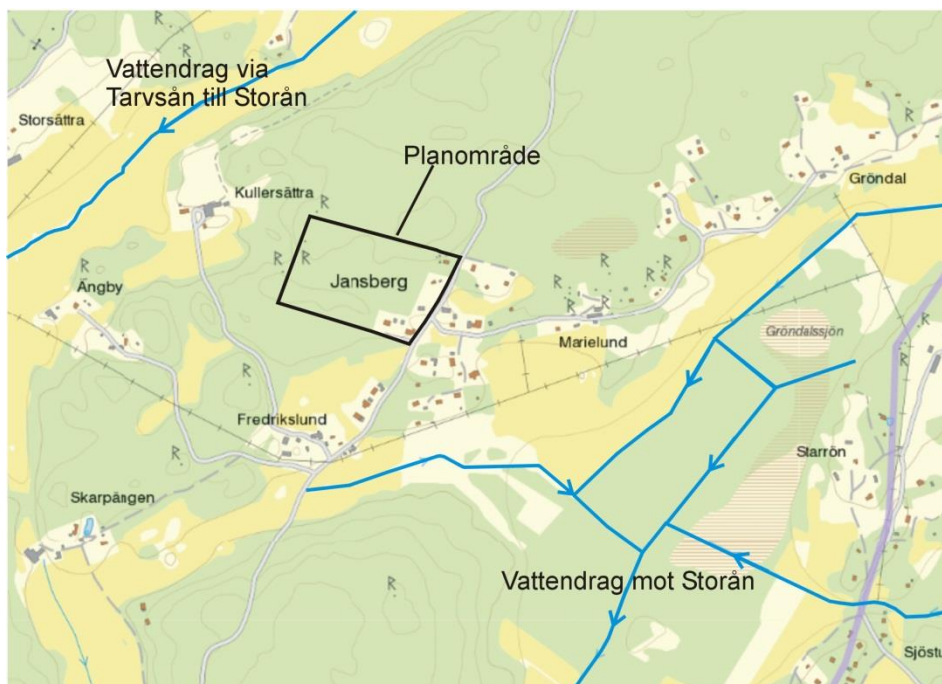
Markförhållanden inom området finns beskrivet i SWECOS Dricksvattenutredning². Området domineras sandig morän med överliggande postglacial lera. I de centrala delarna finns ett område bestående av kärrtorv.

Fastighetens (Målsta 2:38) topografi söder om sankområdet är tämligen flack utan mer påtagliga nivåskillnader. Fastighetens norra delar är mycket kuperade med en jämnare men tämligen brant slänt i nordost. I nordväst reser sig marken i två markanta höjder med berg i dagen och en mindre dal emellan.

3.2. Recipient

Två mindre vattendrag rinner väster respektive sydost om området. Området bedöms avvattnas åt sydost.

² SWECO, 2013, Dricksvatten Jansberg, Knivsta.

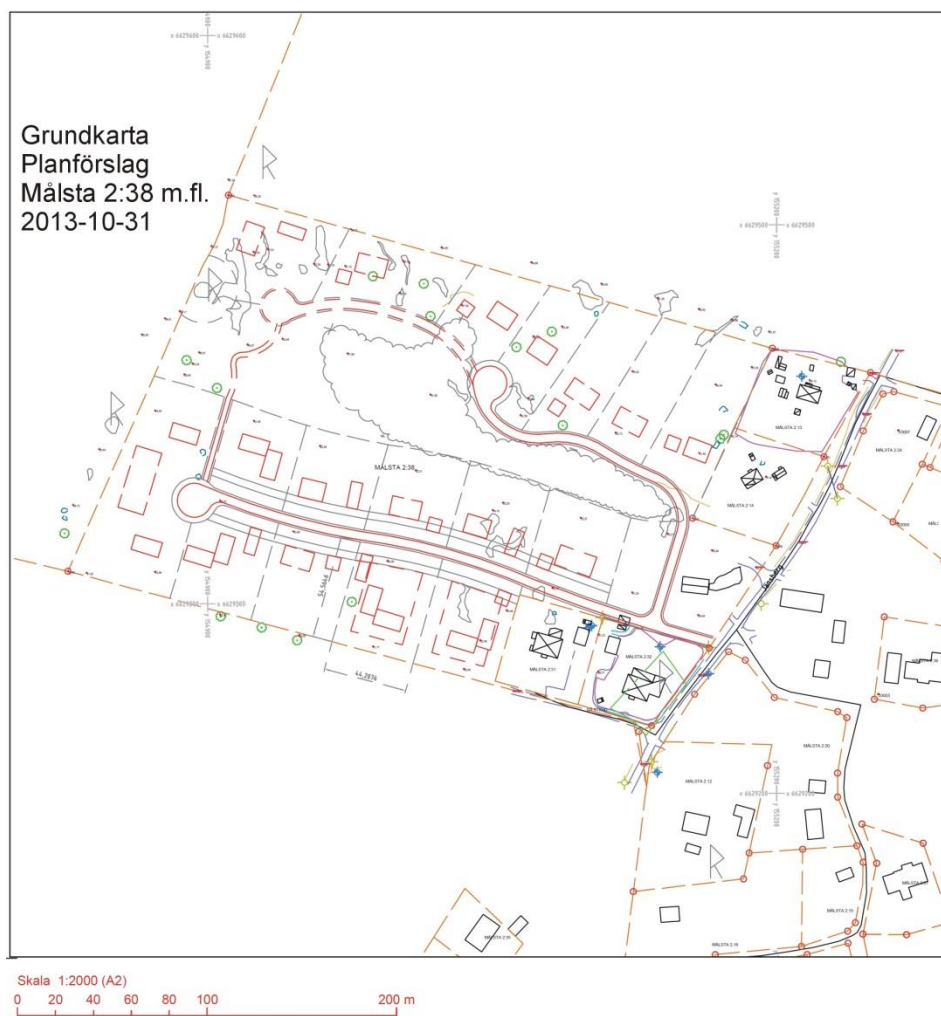


Figur 2. Vattendrag i anslutning till planområdet. Karta: VISS.

Miljö kvalitetsnormer är ett styrinstrument inom vattenförvaltningen. Det sydostliga vattendraget avrinner till Storån, som mynnar i Sävjaån, vilken har måttlig ekologisk status och uppnår inte god kemisk status enligt miljö kvalitetsnormerna. Storån har inte fått status som vattenförekomst och är därmed inte bedömd enligt miljö kvalitetsnormerna. Normerna uttrycker den vattenkvalitet en vattenförekomst ska ha vid en viss tidpunkt. Huvudregeln är att alla vattenförekomster ska uppnå god status till år 2015, men undantag förekommer.

3.3. Förslag till ny bebyggelse

Planförslaget omfattar ca 20 nya tomter inom fastigheten Målsta 2:38 varav 9 kommer att få bebyggas med enfamiljshus eller parhus. De nya tomterna kommer angränsa direkt till befintlig bebyggelse och nya vägar planeras inom området. Tomterna är relativt stora, ca 2 000- 2 500 kvm. I mitten av området i östvästlig riktning ligger en kärrmark där ingen bebyggelse planeras, se ”moln” i figur 3.



Figur 3. Plankarta med befintliga och föreslagna tomter och placering av hus. Upprättad av Knivsta kommun 2013-10-31.

4. Vatten

Enligt dricksvattenutredningen av SWECO september 2013, bedöms det finnas god grundvattenbildning i området. SGUs brunnarsarkiv påvisar brunnar med vattenförande sprickor i området, vilket indikerar att det bör vara möjligt att hitta ett läge för en eller flera bergbrunnar som kan ge erforderlig vattenmängd. Grundvattenmagasinet tillåter approximativt uttag för ca 30 hus. För mer information se ovan nämnda dricksvattenutredning³.

5. Avlopp

5.1. Kriterier för avloppshandlingen

Avloppshantering har tre huvudsyften: att hindra smittspridning via avloppsvatten eller avloppsfraktioner; att minska utsläpp av närsalter och miljöfrämmande ämnen till recipienter, samt att återvinna de resurser som finns i avloppet, främst

³ SWECO, 2013, Dricksvatten Jansberg, Knivsta.

växtnäring. Dessa huvudsyften måste balanseras mot praktiska och ekonomiska aspekter, i linje med skälighetsprincipen i miljöbalken (2 kap 7 §). Det finns ofta flera alternativa tekniska lösningar som uppfyller kraven, och vilken avloppslösning som är mest lämplig i det specifika fallet beror av flera olika faktorer, t.ex. markförhållanden och användarens önskemål.

Smittskydd är framförallt en sammanvägd bedömning av avskiljning av smittämnen i anläggningen, utsläppspunktens lokalisering och anläggningens robusthet. Eftersom det är svårt att mäta utgående halter av smittämnen på ett representativt sätt bör inte haltkrav för smittämnen ställas.

Kravet på *recipientskydd* varierar, ofta mellan normal och hög skyddsnivå enligt Naturvårdsverkets allmänna råd för små avloppsanordningar, NFS 2006:7. Det är få systemlösningar för små avlopp som når upp till hög skyddsnivå gällande kväve, där 50 % kväverening ska uppnås, om inte sorterat avloppssystem används.

Återvinning. Miljöbalken innehåller principen om hushållning av naturresurser, som vad gäller avloppshantering framförallt innebär att man skall verka för att möjliggöra återföring av näringen från toalettavfallet tillbaka till åkermarken. Eftersom fosfor är en ändlig resurs och också är det näringsämne som lättast kan tillvaratas, bör krav ställas på fosforåtervinning. Återföring av andra näringsämnen, såsom kväve, kalium och mikronäringsämnen kan med dagens kunskaps- och tekniknivå inte krävas, men ändå eftersträvas. Detta stämmer även väl överens med Knivsta kommuns vision för år 2020:

- År 2020 ska Knivsta kommun ha kretsloppsanpassade VA-system, där näringsämnen i avloppsvattnet återförs till produktiv mark och övriga tillgängliga resurser utnyttjas på ett så miljö- och resurseffektivt sätt som möjligt. Ett av Knivsta kommuns fokusområden inom VA-strategin är därför - *Hur ska kommunen arbeta för att kretsloppsanpassa VA-systemen?*

5.2. Organisation

5.2.1. Generellt

En gemensam avloppsanläggning för alla fastigheterna inom planområdet bör, såvida den inte drivs i kommunal regi, vara en gemensamhetsanläggning som bildas genom lantmäteriförrättning. Det är fastigheterna som är anslutna till den och inte ägarna personligen. För att anläggningen ska drivas på ett så bra sätt som möjligt bör en samfällighetsförening bildas i samband med skapandet av gemensamhetsanläggningen. Samfällighetsföreningen är en juridisk person och medlemmarna utgörs av ägarna till deltagande fastigheter. Samfällighetsföreningen kan t ex ta lån om det skulle finnas behov av det. Om fastigheten säljs blir den nya ägaren medlem i samfällighetsföreningen. Inom föreningen kan en majoritet bland delägarna besluta om förvaltningen.

Om man anordnar avloppsförsörjningen gruppvis för t ex 4-5 hus, som kan vara aktuellt i Jansberg, bildar man förslagsvis en gemensamhetsanläggning på samma sätt som ovan. Gruppvisa avloppsanläggningar kan även drivas genom s.k. delägarförvaltning, där alla delägare gemensamt beslutar om drift och skötsel av anläggningen.

För enskilda lösningar ansvarar traditionellt sett varje fastighetsägare själv för drift och underhåll. Om Jansberg faller inom kommunalt verksamhetsområde,

vilket kan antas enligt kommunens VA-strategi, kan kommunen ansvara även för denna typ av system. Liknande exempel finns i Norrköpings kommun. Omvandlingsområdet Göten i Norrköpings kommun består av ca 150 hus. Där har det varit problem med avloppsanläggningarna vilket lett till ett behov av att bygga ut kommunalt avlopp i området. För Norrköping Vatten blev då bästa alternativet enskilda lösningar i kommunal regi. Norrköping Vatten tillhandahåller vakuumtoalett och slutna tank, som fastighetsägaren sedan ansvarar för att installera/anlägga enligt anvisningar. I anvisningarna ingår att vakuumenheten ska placeras utomhus, så att den är lätt åtkomlig för service. Norrköping Vatten jämför den slutna tanken med en LTA-pumpstation, som också fastighetsägaren installerar utifrån VA-huvudmannens anvisningar.

5.2.2. Knivsta kommuns riktlinjer

Enligt översiktsplanen och kommunens VA-strategi räknas Jansberg efter nyexploateringen som ett större sammanhang och kan därmed bli kommunalt VA-verksamhetsområde. Kommunen ska enligt deras VA-strategi utreda behovet av kommunal VA-försörjning för alla befintliga eller kommande bebyggelsegrupper större än 16 hushåll.



Figur 4. Det är Knivsta kommuns ansvar att lösa VA-frågan vid bebyggelsegrupper större än 30 fastigheter. Figur från Knivsta kommuns VA-strategi.

Enligt VA-strategin ska kommunen ta fram riktlinjer för hur enskilda avlopp ska hanteras i områden i väntan på utbyggnad av kommunalt VA samt ta fram en policy för inlösen av enskilda avloppsanläggningar.

5.3. Teknisklösningar för behandling av avlopp

I denna utredning har vi valt att titta på följande tekniker som klarar kraven;

- Enskild/Gemensam BDT-vattenrening.
- Enskild/Gruppvis lösning för KL-vatten (snålspolande toalett till slutna tank)
- Gemensamt reningsverk för blandat avloppsvatten.

Gruppvisa lösningar bedömer vi inte ge något mervärde i detta område då tomtorna är relativt stora och jordarten är lätt vilket gynnar infiltration. BDT-vatten kan utifrån de rådande förhållandena hanteras på varje enskild tomt. Där fastighetsägare så önskar kan mindre gemensamma anläggningar anläggas, exempelvis mellan två angränsande fastigheter. En sådan lösning behöver heller inte öka kostnader för ledningar och kan vara mer yteffektiv sett ur tomtyta och fastighetsägarens perspektiv. Ett servitutsavtal bör upprättas om man leder sitt avlopp till en anläggning på annans tomt.

5.3.1. Individuell avloppslösning – Klosettvattnensortering och lokal behandling av BDT-vatten

Allmän beskrivning

Avloppslösningen bygger på ett källsorterande system där klosettvattnet (dvs. vattnet från toaletten) och det övriga avloppsvattnet, det s.k. BDT-vattnet, behandlas separat. Genom att utsortera klosettvattnet i en separat fraktion avlastar man det övriga avloppsvattnet från merparten av närsalter och smittämnen. Detta gör att en enklare rening krävs för det övriga avloppsvattnet och att toalettavfallet efter hygienisering kan användas som gödsel- eller jordförbättringsmedel. En förutsättning för att möjliggöra kretslopp av näringsämnena är att klosettvattnet avskiljs med små vattenmängder. Därför installeras extremt snålspolande toaletter, dvs. toaletter med en spolvattenmängd på max 1 liter/spolning. Klosettvattnet skall betraktas som ett gödselmedel som efter hygienisering, t.ex. genom ureabehandling, skall avsättas inom jordbruk eller annan produktion.

BDT-vattnet innehåller små mängder näringsämnen och smittämnen men höga halter av syreförbrukande ämnen (BOD). Detta behandlas genom en biologisk behandling t ex i en infiltrationsbädd.

Teknik och dimensionering

För att systemet ska vara miljövänligt och ekonomiskt fördelaktigt måste spolvattenmängderna minskas så mycket som möjligt. Det är därför viktigt att extremt snålspolande toaletter installeras och att dessa toaletter används på rätt sätt. De extremt snålspolande toaletterna som visat sig fungera bäst bygger på vakuumenteknik, vilket innebär att toalettavfallet transporteras bort genom undertryck i ledningarna, och det enda vatten som går åt är det som finns i vattenlåset.

I vakuumsystem för enskilda hus skapas vakuum endast i samband med spolning. Detta system är driftssäkert och enkelt att använda. Varje hushåll har en egen tank för uppsamling av klosettvattnet, och möjlighet att koppla på upp till fyra toaletter på sin tank. Ett foto med exempel på olika komponenter i systemet visas i figur 5. På marknaden finns idag minst tre leverantörer av vakuumtoaletter anpassade för enskilda hus.



Figur 5. Exempel på toalettsystem med vakuumtoalett och sluten tank (uppställt för demonstration). Elektronikbox för styrning längst ned till vänster, till höger uppsamlingstank med vakuumenthet.

Dimensioneringsgrunderna för detta skiljer sig något från ett system med blandat avloppsvatten och anges i tabell 1. Mängden klosettwater som samlas upp beror på vilken toalett som väljs och hur motiverade användarna är för att spara vatten. En sluten tank med en volym på 3 m³ beräknas räcka för tömning 1-2 gånger per år och hushåll (beroende på storlek på hushållet samt hemma-varograd).

BDT-vattnet leds med självfall eller pumpas till en slamavskiljare och en efterföljande biologisk rening i förslagsvis infiltrationsbädd. Generellt är jordarten i området gynnsam för infiltration. Där fastighetsägaren önskar att mindre yta tas i anspråk för BDT-behandling kan istället t ex kompaktfiler, sprayfiler eller filterboxar, ibland kallade ”markbädd på burk” användas. I ett kompaktfiler sker spridningen med självfall men i ett artificiellt spridarlager. Sprayfiler bygger på samma principer som markbäddar, men vattnet sprayas ut med hjälp av en dysa över filterbädden. Den effektiva spridningen och luftningen gör att filtret kan belastas mycket hårdare och därmed göras mycket mindre.

Tabell 1. Dimensioneringsgrunder för individuella anläggningar med uppsamling av klosettwater och separat behandling av BDT-vatten.⁴

Parameter	Enhet	Grunddata	Beräknad belastning
Antal personer per hushåll		5	
Klosettwater			
Mängd per spolning, inkl. urin och fekalier	l/spolning	0,5	
Antal spolningar	st/p,d	5*	
Mängd klosettwater/hushåll	m³/år		4,3**
BDT-vatten***			
Specifik spillwaterproduktion	l/p,d	110	
t_{spillwater}	h	8	
Maxdygnsflöde (Q_{max}) per hushåll	m³/d		0,55
Dimensionerande flöde (q_{dim}) per hushåll	m³/h		0,08
Total BOD₇-belastning per hushåll	kg/år		51

*Antal toalettbesök per person och dygn beräknas till 7 st, varav två antas ske utanför hemmet.

**Vid fem personer i hushållet. Om hushållet består av tre personer minskar mängden till ca 2,6 m³/år.

*** Eftersom ledningen mellan huset och BDT-anläggningen är relativt kort, har inläckaget i ledningarna bedömts vara försumbart vid dimensionering av anläggningarna.

⁴ Beräkningarna bygger på schablonsiffror enligt Naturvårdsverkets allmänna råd för små avloppsanläggningar, NFS 2006:7.

Lokalisering

Vid placering av avloppsanläggning på respektive tomt måste man ta hänsyn till flera olika aspekter. Marklutning, åtkomst för slambil, eventuell möjlighet för bortledning av vatten, avstånd till dricksvattentäkter, markförutsättningar mm är viktiga parametrar.

För de planerade tomterna finns goda möjligheter till individuella avloppslösningar. Behandlat vatten kan perkolera genom marken.

Om möjligt placerar man slamavskiljare för BDT så att vattnet kan ledas dit med självfall från huset. Från slamavskiljaren kan vattnet sen vid behov pumpas till lämplig plats på tomten för behandling. Hänsyn ska också tas till åtkomst för slambil vid placering av slamavskiljare och slutna tank. Vid nyanläggning av slamavskiljare och slutna tank i Knivsta kommun gäller att avståndet mellan uppställningsplats för slambil och slambrunn får inte överstiga 20 meter om inte särskilda skäl föreligger.



Figur 6. Exempel på situationsplan för avloppslösning på enskild fastighet.

Figur 7. Exempel på situationsplan för två fastigheter som delar avloppslösning.

Hantering av avloppsfraktioner

Avloppsfraktionerna, som med denna avloppslösning består av BDT-slam och klosettvattnet, räknas som ett hushållsavfall som hämtas av kommunens renhållningsentreprenör.

Det uppsamlade klosettvattnet är intressant för spridning på åkermark, men måste hygieniseras först, t.ex. genom ureabehandling eller långtidslagring. Knivsta kommun har idag inget system för hygienisering och återföring avloppsfraktioner till åkermark, så klosettvattnet kommer förmodligen till en början att köras till det kommunala reningsverket. Kommunen planerar att certifiera Knivsta reningsverk enligt Revaq för att underlätta återföring av slam till åkermark. Det finns även planer på att upprätta ett system för omhändertagande av avloppsfraktioner från enskilda avlopp. Ett sådant system innebär att en högre andel näringsämnen kan återföras till produktiv mark⁵.

⁵ Strategi för vatten och avlopp i Knivsta kommun, antagen 2012-09-13.

Drift och underhåll

I driften av systemet ingår följande:

- Tömning av uppsamlingstank för klosettvattnen, ca 1-2 ggr/år
- Tömning av slamavskiljare för BDT, 1 gång/vartannat år
- Kontroll av BDT-anläggningarna ca 1-2 ggr/år: kontroll av slamavskiljare, etc.

Ekonomi

Kostnaderna för avloppslösningen beror delvis på val av fabrikat, dels på markförhållanden på varje enskild tomt och är därmed svåra att beräkna i detalj i detta skede. Därför ges endast en översiktlig kostnadsberäkning i tabell 5.

Driftskostnaden utgörs av tömning av klosettvattnen 1-2 ggr/år samt slamtömning av BDT 1 gång/vartannat år. Såsom renhållningstaxan är utformad i Knivsta tjänar man in investeringskostnaden för en större tank på några år, genom att tömningskostnaderna blir lägre per kubikmeter. Skötsel av systemet är relativt enkel och kan utföras av fastighetsägarna själva, och medför därför ingen extra kostnad.

Tabell 2. Översiktlig kostnadsberäkning. Offert från leverantören bör begäras in för en säker kostnadsuppgift. Kostnader är inkl. moms.

Investering (kr)	Min	Max	Kommentar
Toalett samt vaku- umenhet och upp- samlingstank	50 000	80 000	En toalett inklusive in- stallation. Kostnaden varierar beroende på fabrikat och antal toalet- ter.
BDT-anläggning, inkl. ledningar, sla- mavskiljare och behandling	50 000	70 000	Inklusive installation
Summa investering	100 000	150 000	
Drift (kr/år)			
El för vakuum	50		50 kWh/år
El för BDT- behandling	50		50 kWh/år (om självfall är elkostnaden 0 kr).
Slamtömning	308⁶		Hämtning 1 gång vartan- nat år.
Tömning av klosett- vatten	923⁵		Räknat på tömning i ge- nomsnitt 1,5 ggr/år, för en tankvolym på 3 m³.
Årlig driftkostnad	1350		

⁶ Knivsta kommun. 2010. Renhållningstaxa.

Sammanfattande bedömning

Klosettvattnensortering med vakuumtoalett och behandling av BDT-vatten i en infiltrationsbädd, ger mycket gott smittskydd och recipientskydd, och stora möjligheter till återvinning av näringsämnen. Systemet är dessutom robust och användarvänligt.

Systemet byggs som individuella avloppssystem och är därmed mycket lämpligt i områden som byggs ut succesivt. Tekniken hindrar inte att kommunen i framtiden tar över ansvaret och driften för anläggningarna, men då är det viktigt att kommunen redan från början är tydliga med vilka teknikkraV som gäller för kommunal standard.

5.3.2. Gemensamt reningsverk för blandat avlopp

Allmän beskrivning

Detta alternativ bygger på att WC installeras i samtliga fastigheter och att det blandade avloppsvattnet från såväl WC som bad-, disk- och tvättvatten samlas upp och behandlas i ett gemensamt system för hela området. Avloppsvattnet behandlas i ett reningsverk. Genom slammet som bildas kan viss återföring av näring ske till åkermark. Reningsverk är framförallt utvecklade för att rena avloppsvattnet från fosfor och organiska ämnen, vilket binds in i slammet, medan mycket av de andra näringsämnena går förlorade, ex. kväve. Avloppsslam har ett lägre näringsvärde än klosettvattnet och är inte särskilt attraktivt som näringskälla för jordbruket.

Systemet kräver ledningssystem. Den jordart som är i området gör att det bör gå att schakta större andelen vid ledningsanläggningen och därmed minimera andelen sprängning. Om reningsverket placeras i östra delen av Jansberg gör vi en översiktlig bedömning att det är möjligt att lägga ledningsnät med självfall.

Teknik och dimensionering

Det finns två typer av reningsverk, en med kontinuerlig rening och den andra satsvis rening. Generellt kan sägas att satsvis rening är något mer stabil när det är stora belastningsvariationer under året. Den satsvisa reningen är bra för att säkerställa kvävereningen vid mycket låg belastning, då behandlingen endast startar när tanken är full medan den kontinuerliga, som namnet antyder renar hela tiden. Vid väldigt låg tillförsel av avloppsvatten kan den biologiska reningen då avstanna vilket gör att mer kväve följer med det renade vattnet ut.

I det fallet området i Jansberg bebyggs gradvis, rekommenderar flertalet tillverkare av reningsverk att reningsverket ändå anläggs för full kapacitet från början.

Vid dimensioneringsberäkningarna har vi använt 175 pe. alltså ca 4,4 pe per fastighet.

Tabell 3. Dimensioneringsgrunder för gemensamhetsanläggning. Exemplet är beräknat för 40 fastigheter, om 4,4 pe per fastighet⁷

Specifik spillvattenproduktion	Enhet	Mängd
Boende	l/pd	170
Spillvattenflöde max (Qs)	m ³ /d	30
Inläckage (Qd)	m ³ /d	2,8
Dimensionerande flöde (qdim)	m ³ /h	2,6

Tabell 4. Årsmängder av näringsämnen som produceras från området via spillvattnet

Ämnestransport i spillvatten	Enhet	Mängd
BOD ₇	kg/år	3 100*
Fosfor	kg/år	69**
Kväve	kg/år	580***

*Antagit 48 g/pd. Enl. NFS 2006:7. **Antagit 1,65 g/pd enl. NFS 2006:7 med 65 % hemmavarograd.

***Antagit 14 g/pd enl. NFS 2006:7 med 65 % hemmavarograd.

Lokalisering

Placering av reningsverk föreslås på fastighet Målsta 2:7, se figur 8. Markägarförhållanden och avtal måste utredas. Platsen är lämplig eftersom större delen av jansberg bedöms avrinna mot denna plats. På platsen finns angränsande åkermark som vid behov kan användas för efterbehandling av vattnet från reningsverket.



Figur 8. Förslag på placering av en gemensam avloppsanläggning. Grundkarta: VISS.

⁷ Beräkningarna bygger på schablonsiffror enligt Naturvårdsverkets allmänna råd för små avloppsanläggningar, NFS 2006:7.

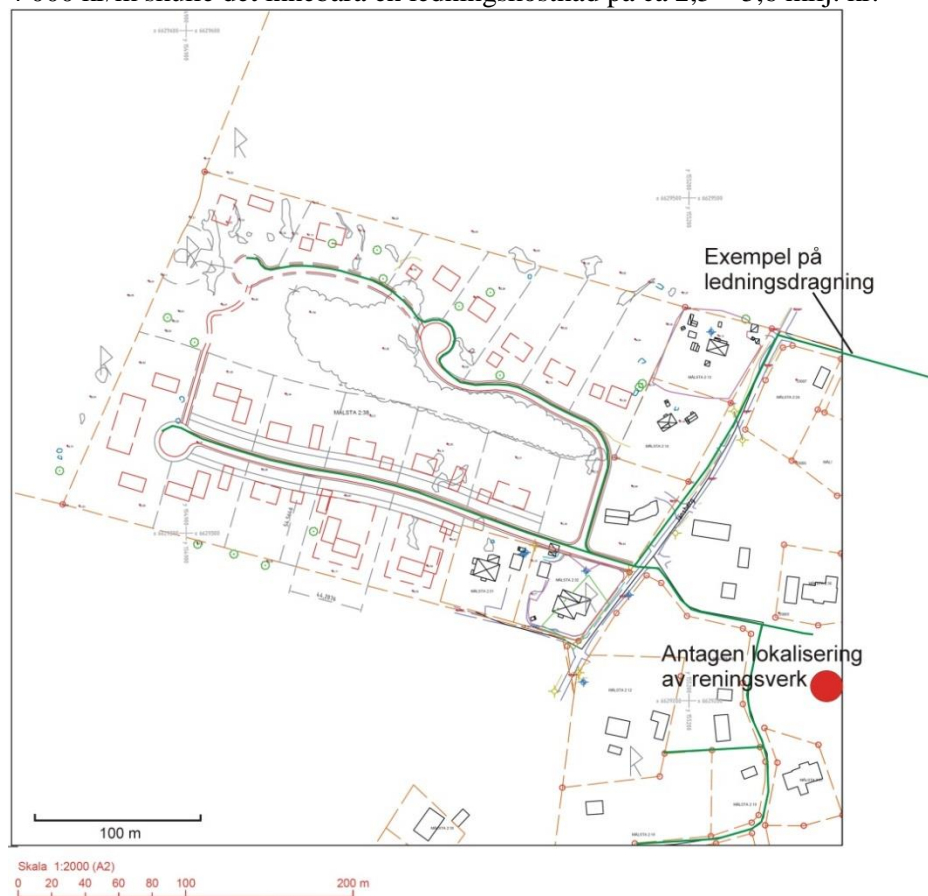
Viktigt att tänka på vid lokalisering av avloppsreningsverk i nära anslutning till bebyggelse;

- Minsta avstånd mellan bostad och reningsverk bör vara 50 m. Naturvårdsverket rekommenderar ett avstånd på 300 m (NV 2007:8286), vilket främst grundas på risk för lukt. Det finns idag flera tekniker för att reducera risken för lukt (se stycke nedan), utifrån detta och flera praktiska exempel görs bedömningen att ett avstånd på 50 meter kan accepteras.
- Risken för påverkan av vattentäkt från reningsverk ska minimeras.
- Påverkan på närmiljön ska vara så liten som möjligt. Reningsverket bör placeras så nära befintlig infrastruktur som möjligt för att undvika ytterligare anläggning av hårdgjorda ytor.
- Det måste finnas eller anläggas en väg som är minst 3,5 m bred och klarar en belastning på 12 ton ända fram till reningsverket.
- Möjlighet till markbaserad efterrening rekommenderas.

Ledningsnät

Efter en översiktlig genomgång av erhållna kartor bedömer vi möjligheten till självfall på avloppsledningarna som goda till föreslagen placering av reningsverk, detta kräver dock noggrannare utredning. Förslag på ledningsdragning presenteras i figur 7. Viss andel sprängning kan krävas i den norra delen av området.

Förslaget på ledningsdragning uppgår till ca 1 400 m (inkl. befintlig bebyggelse) och utifrån tidigare erfarenheter på ett kostnadsspänn mellan 1 800 – 4 000 kr/m skulle det innebära en ledningskostnad på ca 2,5 – 5,6 milj. kr.



Figur 9. Förslag på ledningsdragning. Grundkarta: Knivsta kommun.

Hantering av avloppsfraktioner

Slammet från reningsverket måste hygieniseras innan ett kretslopp är möjligt, t.ex. genom vassbädd eller långtidslagring. Knivsta kommun har idag inget system för hygienisering och återföring av avloppsslam till åkermark, så slammet kommer, åtminstone till en början, att köras till det kommunala reningsverket om ingen av ovanstående förslag tillämpas. Kommunen planerar att certifiera Knivsta reningsverk enligt Revaq⁸.

Drift och underhåll

Ett tekniskt verk behöver regelbunden tillsyn och skötsel. Detta kan delvis utföras av en samfällighetsförening. De flesta leverantörer av reningsverk erbjuder driftavtal, av olika omfattning, från bara teknisk support till fullt driftansvar.

Beroende på hur stor belastningen är på reningsverket, exempelvis hur många av fastighetsägare som bor permanent, bedöms reningsverket behöva slamtömmas 1-2 gånger per år. Det finns tekniktillval med syfte att reducera mängden slam.

Ledningsnät med självfall är generellt mer robusta än trycksatta ledningar och behöver därför relativt lite underhåll.

Ekonomi

Kostnadsberäkningar för en gemensamhetsanläggning och ledningsdragning presenteras i tabell 7 nedan.

Tabell 5. Kostnadsberäkningar för reningsanläggning och ledningsdragning för gemensamhetsanläggning i Jansberg

	enhet	Min	Max	
Ledningsdragning 1 400 m*	milj. kr	2,5	5,6	Antaget pris 1 800 – 4 000 kr/m
Reningsverk	milj kr	0,9	1,3	Prisuppgifter erhållna från leverantörer. Inkl. uppskattad anläggningskostnad.
Investerings summa	milj kr	3,4	6,9	Inkl. anläggningskostnad.
Investering per fastighet (40 st)	tkr	85	180	Kostnad för servisledning är inte inräknat, kan antas till ca 20-40 000 kr/fastighet.
Driftkostnad	kr/år	41 500	81 500	Prisuppgift från leverantör, inkl. driftavtal och 1,5 ggr/år slamtömning (3-5 m ³).
Driftkostnad per fastighet	kr/år	1 040	2 040	Beräknat på 40 fastigheter, dvs befintlig och planerad bebyggelse

*Servisledning ej inräknat

⁸ Strategi för vatten och avlopp i Knivsta kommun, antagen 2012-09-13.

Kostnadsberäkningarna per hushåll bygger på att samtliga fastigheter i området ansluter sig till reningsverket. Kostnaden för ledningsdragnings beror framförallt av om det går att schakta eller om det krävs sprängning i området. Utifrån dricksvattenutredningens redovisning av markförhållanden i området med sandig morän, bedömer vi möjligheterna till schakt som goda och att endast mindre andel sprängning krävs. Vid antagen fördelning 85/15 för schakt/sprängning skulle således kostnaden för ledningsdragnings bli ca 3 miljoner kronor, observera att kostnader för servisledning tillkommer för varje hushåll.

Variationen på kostnaden för reningsverk beror dels på vilken reningsgrad som reningsverket ska klara (tillval av teknik) och på skillnad i pris hos olika tillverkare.

Variationen i driftkostnad beror främst av vilken belastning det är på reningsverket.

Sammanfattande bedömning

Behandling av blandat avloppsvatten i reningsverk bedömer vi klara reningskraven för normal skyddsnivå. För att klara hög skyddsnivå krävs efterföljande rening i form av ex. våtmark, fosforfilter eller sandbädd. Behandling i reningsverk ger begränsade möjligheter till återföring av näring. Det är framförallt fosfor som fastnar i slammet och kan återföras till produktiv mark, men kväve, kalium och näringsämnen går till stor del förlorat.

Systemet kräver mer tekniskt underhåll jämfört med lösningen med enskilda system.

Ett gemensamt ledningsnät och behandling i reningsverk innebär en stor investering initialt och kräver i stort sett att alla fastigheter ansluts samtidigt, för att det ska vara ekonomiskt rimligt. Enligt de flesta tillverkarna är det mest ekonomiskt fördelaktigt att anlägga ett fullskaligt reningsverk med kapacitet för rening av avloppsvatten från 40 fastigheter direkt från början även om utbyggnaden i området beräknas ske över längre tid.

6. Dagvatten

Endast små ytor kommer hårdgöras (ex. tak). Uppfarter och parkeringar bör anläggas med infiltrerbart material för att gynna infiltration och grundvattenbildning. De flesta tomterna är av naturmarkskaraktär. Jordarten (sandig morän) gynnar infiltration vilket även bidrar till grundvattenbildningen. Dagvatten tas om hand lokalt genom att så långt möjligt filtreras ned i marken på den plats där det uppkommer, så kallat LOD (Lokalt omhändertagande av dagvatten). Det dagvatten som rinner av från vägar leds till öppna diken, där infiltration kan ske.

Exempel på hantering av dagvatten i Jansberg:

- Uppfarter för bilar görs genomsläppliga. Det finns olika sätt att lösa detta med bibehållen stabilitet.
- Dagvatten från taken leds bort från huset via utkastare på gräsmattan. Det är viktigt att tomten anläggs så att den lutar bort från huset.
- I anslutning till vägar ska plats avsättas för lokalt omhändertagande av dagvatten.

7. Sammanfattande bedömning

Det finns olika för- och nackdelar med de två systemen sett ur olika aktörers perspektiv. I tabell 5 lyfts viktiga för- och nackdelar fram för respektive systemlösning.

För utbyggnadsplanerna i Jansberg är flexibiliteten i avloppssystemet mycket viktig. Dels därför att försäljning av nya tomter kan ske över en längre tid och för att exploateringen då ändå ska kunna komma igång och dels för att det inte är säkert att befintliga fastighetsägare i Jansberg faktiskt vill förändra sin VA-lösning och exempelvis installera WC och ansluta sig till ett reningsverk. Det är svårt för en enskild exploitör att få samtliga befintliga fastighetsägare att ansluta sig till en gemensamhetsanläggning.

Om kommunen inte tar ansvar för VA i området från början är det mycket viktigt att de är tydliga med vilka krav de ställer på respektive systemlösning för att underlätta ett eventuellt övertagande i framtiden.

7.1. Teknik

Tabell 6. För- och nackdelar för de två avloppssystemen, enskilda lösningar och gemensam lösning

För- och nackdelar med Enskilda lösningar med sluten tank och infiltration av bdt	För- och nackdelar med Gemensam lösning med reningsverk
<ul style="list-style-type: none">+ Flexibel lösning, lämplig vid gradvis utbyggnad.+ Goda möjligheter till kretslopp.+ Robust teknik.+ Mycket låga utsläpp av näringsämnen eftersom klosettvattnet sorteras bort, systemet är därmed bäst lämpat för minimera risken för negativ påverkan på Sävjaåns status.- Ny teknik för kommunen att ha inom kommunalt verksamhetsområde.	<ul style="list-style-type: none">+ En gemensam lösning som sköts av någon annan upplevs ofta som bekvämt för fastighetsägarna.+ Kommunen har denna typ av teknik i befintliga VA-verksamhetsområden, om det blir aktuellt att göra verksamhetsområde.- Svårt att göra kostnadsberäkning per fastighet. Dels på grund av osäker kostnad för ledningsdragnings och dels för att det är osäkert hur många fastigheter som ansluter sig.- Svårt för liten förening att sköta ett reningsverk.- Blandat avlopp som renas på plats innebär högre näringsutsläpp (lokalt) än sorterade system där klosettvattnet transporteras bort.- Kräver extra yta för placering av reningsanläggning.

Kostnaderna för respektive system ligger inom samma kostnadsspann, dock tillkommer kostnaden för servisledning (ca 1 400 - 4 000 kr/m) för varje fastig-

het vid gemensamhetanläggning. Det är även viktigt att observera att ledningskostnaden generellt är svår att uppskatta utan projektering. Lösningen med enskilda system bedömer vi vara det mest robusta utav de två utredda systemen. Det innebär också lokalt lägre utsläpp av näringsämnen och mindre risk för smittspridning. De enskilda systemen har högre potential att uppnå kommunens VA-strategi för kretslopp, enligt fokusområdet där kommunen ska arbeta för kretsloppsanpassade system. Enskilda system är mer flexibla vid en gradvis utbyggnad av området.

7.2. Ansvar och organisation

Det bör diskuteras vem som ska vara ansvarig för VA i området. Eftersom Jansberg, enligt Knivsta kommuns VA-strategi, kommer bedömas som ”större sammanhang” efter exploateringen bör kommunen var mycket delaktig i utformningen av VA-systemen i området.

Förslagsvis tar kommunen ansvaret direkt och bildar ett kommunalt verksamhetsområde i Jansberg. Vi föreslår då att Jansberg kan vara ett pilotprojekt för kommunen för att ha enskilda slutna tankar inom ett kommunalt VA-verksamhetsområde.

I PM *Toalettavloppsortering*⁹ beskrivs att det inte finns några juridiska hinder för att bygga ut kommunalt avlopp med toalettavloppsortering. Det är till och med en teknik som bättre uppfyller de krav på miljö- och hälsoskydd samt resurshushållning som anges i § 10 LAV. Dock är LAV inte anpassad för ny teknik, och den praktiska tillämpningen av LAV för vakuumpolett till slutna tank och lokal behandling av BDT-vatten behöver utredas vidare.

Om kommunen väljer att inte skapa ett VA-verksamhetsområde för Jansberg är det viktigt att de är tydliga med vilka krav de ställer på teknik och utformning för att underlätta om de eventuellt skulle komma att ta över ansvaret i framtiden. Det framgår även i riktlinjerna i kommunens VA-strategi.

8. Slutsatser

- Det är viktigt att besluta vem som är ansvarig för VA i området. Kommunen måste vara tydlig med vad som gäller dels angående ansvar men också gällande tekniklösningar och standard eftersom det enligt VA-strategin framgår att det kommer bli ett kommunalt VA-verksamhetsområde.
- Det är en svår uppgift för en enskild exploatör att anlägga och drifva ett gemensamt reningsverk för både ”sina egna” fastigheter och befintliga fastigheter, framförallt att få med alla fastigheter.
- Enskilda lösningar bedöms vara den mest robusta tekniken, mest flexibel för gradvis utbyggnad, som också klarar hög skyddsnivå och har högre potential att uppnå kommunens vision om avlopp i kretslopp och

⁹ PM Klosettavloppsortering som lokal avloppslösning i Knivsta kommun. 2014-04-22. WRS

återföring av näringsämnen till åkermark.

- Kostnadsuppskattningen för ledningsdragnig är osäker och beror framförallt av hur mycket som måste sprängas, vilket kräver en noggrannare projektering för att få en bättre kostnadsbedömning.
- Ev. lokalisering av reningsverk måste utredas närmare och avtal med markägare krävs.