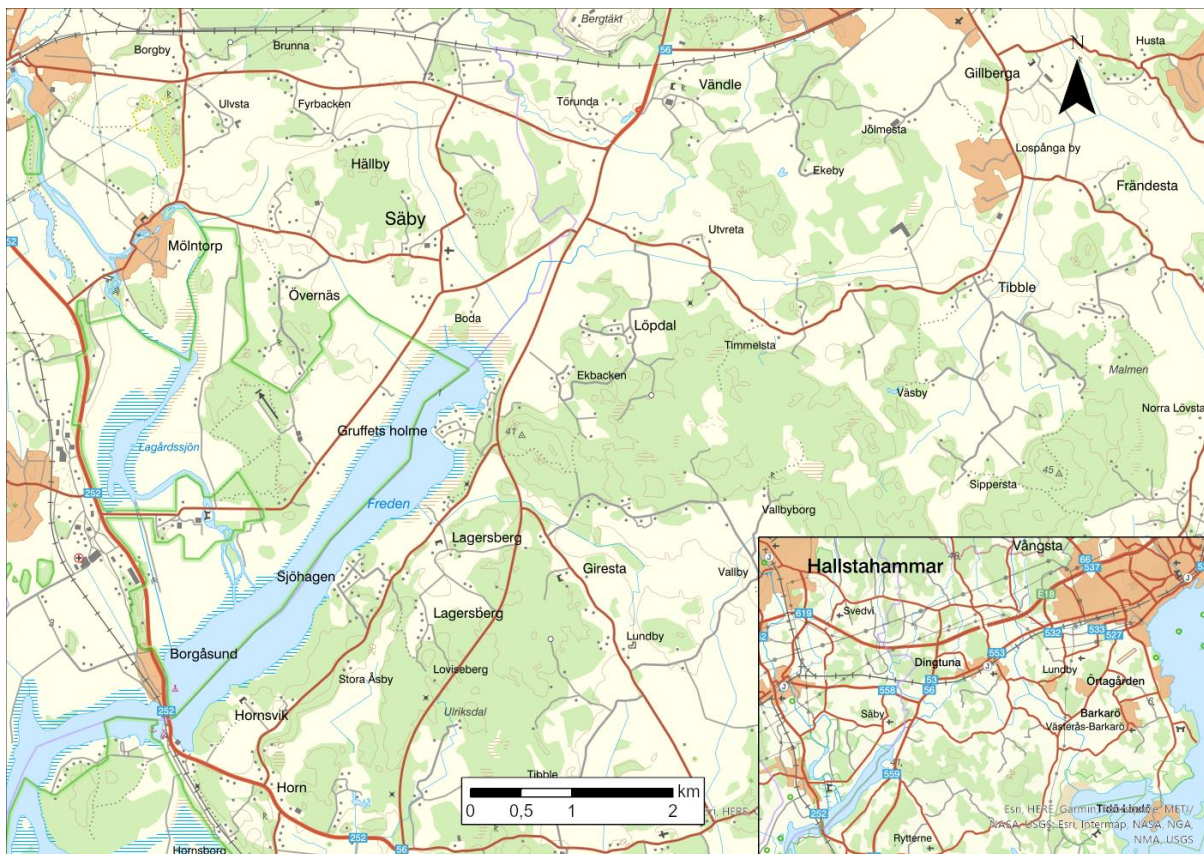


Utredning VA-anlutning Horn, Sjöheden och Gruffets holme

Sweco Sverige AB 556767-9849
Uppdrag Mälarenergi - VA-utredning Horn m.fl.
Uppdragsnummer 30049141
Kund Mälarenergi Vatten AB
Upprättad av Ylva Kjellgren, Mikael Särnholm, Nils-Petter Sköld,
 Anna Philipsson, Simone Åstrand, Johanna Östlund,
 Pernilla Thur och Gerly Hey
Datum 2023-10-16
Projektledare Mikael Särnholm



Sammanfattning

Tre möjliga alternativ för VA-lösning till Gruffets Holme, Sjöhagen och Horn har utvärderats i en VA-utredning. Syftet med utredningen är att ge ett inriktningsbeslut kring val av VA-lösning för hela det aktuella området. Följande inriktningsalternativ har utvärderats:

- Alternativ 1: Överföringsledning från Västerås kommun
- Alternativ 2: Överföringsledning från Hallstahammars kommun
- Alternativ 3: Lokala lösningar inom området.

Gruffets holme och Sjöhagen är klassade som VA-utbyggnadsområden enligt Västerås kommuns VA-utvecklingsplan. Det innebär att områdena anses ha ett behov av en allmän VA-lösning senast år 2026. Området vid Horn är i dagsläget obebyggt men detaljplanelagt år 1997 med 57 bostadshus. I anslutning till områdena finns även ett mindre antal områden med samlad bebyggelse som kan tänkas vara aktuella för VA-anslutning. Det handlar bland annat om Lagersberg, Gruffetsåsen och Lagersvik. Totalt rör sig VA-utbyggnaden om ca 200 bostadshus.

Alternativ 1 innebär överföringsledning till Västerås kommun för både dricksvatten och spillvatten. Kapaciteten i befintliga ledningar är inte tillräcklig för anslutning av utredningsområdena utan måste i så fall förstärkas. Anslutningen av de 200 hushållen bedöms rymmas inom befintliga tillstånd för reningsverk och vattenverk.

Alternativ 2 innebär överföringsledning till Hallstahammars kommun med olika anslutningspunkt för spillvatten och dricksvatten. Det bedöms finnas kapacitet i befintligt ledningsnät, med eventuellt behov av förstärkningsåtgärder. Anslutningen av de 200 hushållen bedöms rymmas inom befintliga tillstånd för reningsverk och vattenverk.

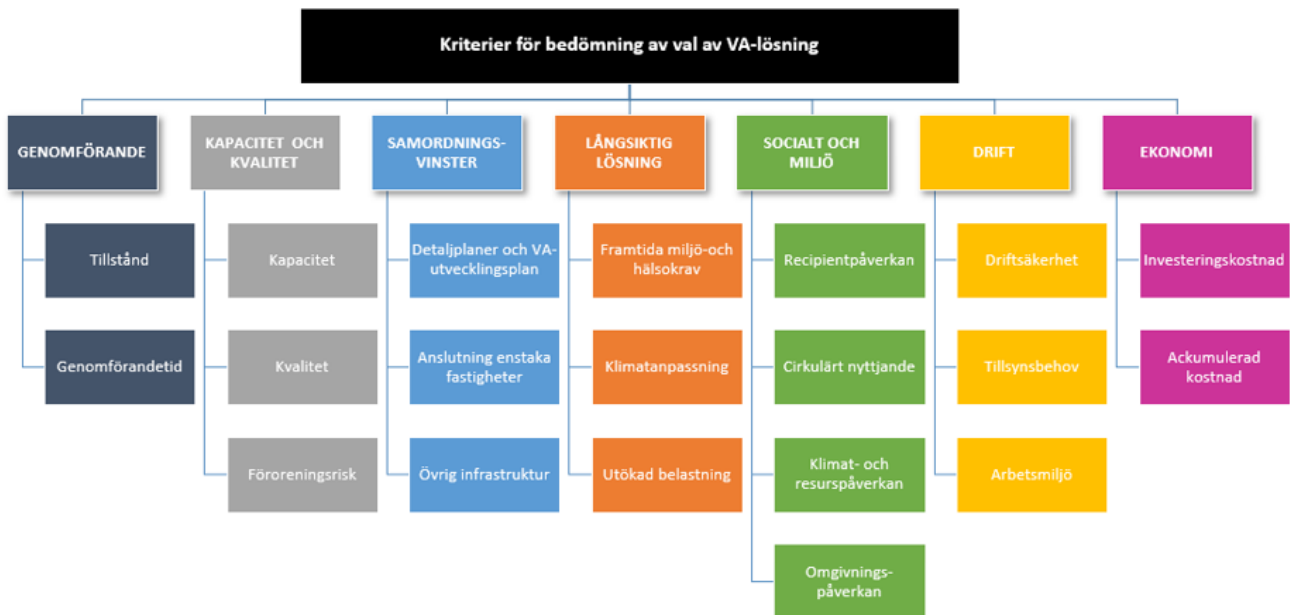
Alternativ 3 innebär uppförande av lokala lösningar för VA-försörjning inom området. Vattenförsörjningen baseras på en ut- eller nybyggnation av befintligt vattenverk (VV) vid Gruffets holme. Ett nytt avloppsreningsverk (ARV) placeras i Horn och ett nytt tillstånd för C-verksamhet skulle behövas för detta. En ny vattendom och vattenskyddsområde skulle behöva upprättas för högre uttag av grundvatten vid Gruffets holme.

Samtliga alternativ innebär att överföringsledningar behöver anläggas mellan Gruffets holme, Sjöhagen och Horn med en total sträcka på ca 4 km.

Kostnadskalkyler genomfördes för samtliga alternativ och följande resultat erhöles:

	Alternativ 1	Alternativ 2	Alternativ 3
Investeringskostander	103 900 000 kr	72 000 000 kr	72 000 000 kr
Driftkostander	110 000 kr	123 000 kr	872 000 kr

Utvärderingen av alternativen har genomförts med hjälp av en multikriterianalys där förutbestämde kriterier har bedömts och viktats sinsemellan. Multikriterieanalys (MKA) är en beslutsstöds metod som illustrerar för- och nackdelar med olika handlingsalternativ. Det skapar ett transparent beslutsunderlag och ger möjligheten att rangordna analyserade alternativ. I nedanstående figur ges en översikt av vilka huvud- och delkriterier som har utvärderats i analysen:



Analysen utgår ifrån en 5-gradig poängskala där varje kriterie har en förutbestämd bedömningskala. Den bästa tänkbara situationen, där alternativet fullt ut uppfyller det uppställda målet för kriteriet, motsvarar 5 poäng, medan 1 poäng motsvarar mycket ogynnsamma förhållanden där alternativet inte uppfyller målet i något avseende.

De ansatta poängen används sedan för att beräkna ett viktat totalpoäng för respektive alternativ. Det är möjligt att ge olika betydelse (vikt) till de ingående kriterierna. Viktningen ska avspegla kriteriernas relativa betydelse med hänsyn till det övergripande syftet med åtgärderna. Till skillnad från poängsättningen, som är objektiv och baserat på hur alternativen förväntas prestera, är viktningen subjektiv och ska avspegla beslutsfattarens åsikter.

Resultaten från bedömningen och viktningen blev följande:

Alternativ 1 överföringsledning från Västerås kommun förväntas uppfylla uppsatta mål (≥ 3 poäng) för 19 av 20 kriterier och presterar bra (≥ 4 poäng) för 14 av dessa. Några tydliga fördelar med alternativ 1 är att det förväntas medföra enklast tillståndsprocess för dess genomförande, bäst förutsättningar avseende kapacitet, kvalitet och föroreningsrisk samt för att minimera recipientpåverkan och intilliggande omgivningspåverkan. Alternativ 1 bedöms även ha bäst förutsättningar att ansluta enstaka fastigheter och för att hantera ett framtida förändrat klimat samt en utökad belastning inom de berörda exploateringsområdena.

Vissa mindre fördelaktiga aspekter med alternativ 1 är dock att det förväntas medföra högst investeringskostnad samt sannolikt även störst klimat- och resurspåverkan. Det förväntas även medföra något längre anläggningstid än de övriga alternativen.

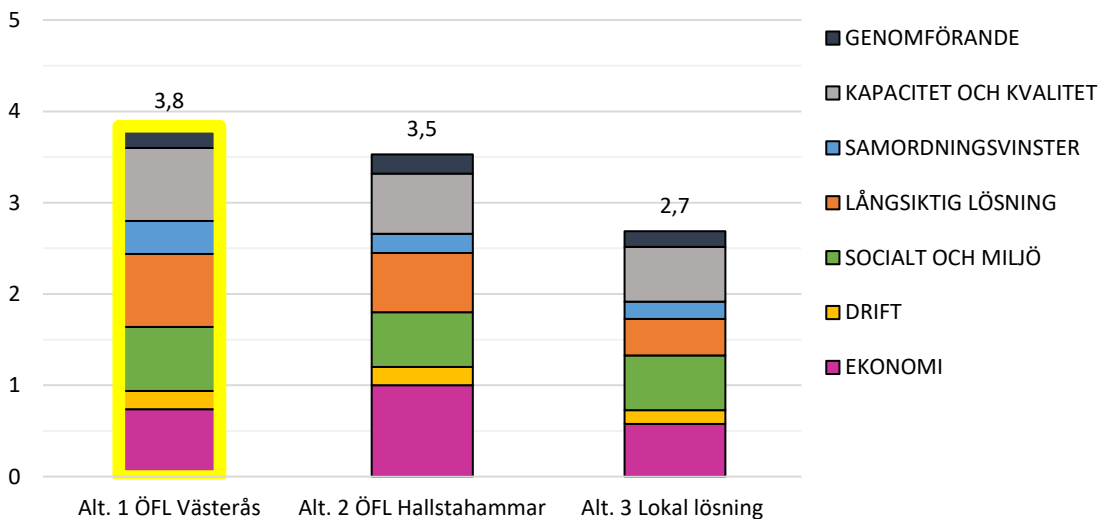
Alternativ 2 överföringsledning från Hallstahammars kommun förväntas uppfylla uppsatta mål (≥ 3 poäng) för 17 av 20 kriterier och presterar bra (≥ 4 poäng) för 10 av dessa.

Den mest tydliga fördelen med alternativ 2 är att det förväntas medföra bäst ekonomiska förutsättningar. Den mest tydliga nackdelen är att det medför sämst förutsättningar för ett cirkulärt nyttjande av resurser.

Alternativ 3 lokala lösningar inom området presterar sämst inom flest kriterier av de utvärderade alternativen. Trots det förväntas det uppfylla uppsatta mål (≥ 3 poäng) för 12 av 20 kriterier, men presterar bara bra (≥ 4 poäng) för tre av dessa.

Den mest tydliga fördelen med alternativ 3 är att det förväntas medföra bäst förutsättningar för ett cirkulärt nyttjande av resurser och låg investeringskostnad (likvärdig med alternativ 2). Det förväntas dock medföra högst ackumulerad kostnad över tid, samt tydligt medföra sämst förutsättningar för att uppfylla huvudkriterierna *Samordningsvinster* och *Långsiktig lösning*.

Se sammantagen poäng i förhållande till nollalternativet för de tre utvärderade alternativen i figur nedan. Resultatet bygger på bedömningen av hur alternativen presterar med avseende på de ingående kriterierna samt viktningen av kriterierna.



Sammantaget bedöms fördelarna med Alternativ 1 *överföringsledning från Västerås kommun* överväga dess nackdelar och föreslås därför för ett inriktningsbeslut för val av VA-lösning för Gruffets holme, Sjöhagen och Horn.

Innehållsförteckning

1	Inledning och bakgrund	7
1.1	Uppdragsbeskrivning	7
1.2	Avgränsningar	8
1.3	Organisation	8
1.4	Områdesbeskrivning	9
1.4.1	Gruffets holme	9
1.4.2	Sjöhagen	10
1.4.3	Horn	11
2	Gemensamma förutsättningar	13
2.1	Underlag överföringsledningar	13
2.2	Förutsättningar för ledningssträckning	13
2.2.1	Anslutning av befintliga mindre områden eller detaljplaner	13
2.2.2	Anslutning av enstaka fastigheter	14
2.3	Förutsättningar för dimensionering	15
2.3.1	Dimensionering av överföringsledningar för dricksvatten	16
2.3.2	Dimensionering av överföringsledningar för spillvatten	16
2.3.3	Uppehållstider trycksatta spillvattenledningar	17
2.4	Tillståndsfrågor överföringsledningar	17
3	Alternativ 1 - Överföringsledning Västerås kommun	18
3.1	Alt 1- Systemutformning överföringsledningar	18
3.1.1	Möjlighet till anslutning av befintliga mindre områden och detaljplaner	19
3.1.2	Möjlighet till anslutning av enstaka fastigheter	20
3.1.3	Resultat av dimensionering dricksvattenledningar	22
3.1.4	Resultat av dimensionering spillvattenledningar	22
3.2	Alt 1- Tillståndsfrågor	23
4	Alternativ 2 – Överföringsledning Hallstahammars kommun	24
4.1	Alt 2- Systemutformning överföringsledningar	24
4.1.1	Möjlighet till anslutning av befintliga mindre områden och detaljplaner	25
4.1.2	Möjlighet till anslutning av enstaka fastigheter	26
4.1.3	Resultat av dimensionering dricksvattenledningar	27
4.1.4	Resultat av dimensionering spillvattenledningar	28
4.2	Alt 2- Tillståndsfrågor	29
4.3	Alt 2- Avtal med Halstahammars kommun	29
5	Alternativ 3 – Lokala lösningar	30
5.1	Alt 3- Specifika förutsättningar	30
5.2	Alt 3- Avloppsvattenrening	30
5.2.1	Befintliga anläggningar	30
5.2.2	Placering av nytt avloppsreningsverk	30
5.2.3	Recipient	32
5.2.4	Dimensionering av nytt avloppsreningsverk	34
5.2.5	Utformning av nytt avloppsreningsverk	35
5.3	Alt 3- Dricksvattenförsörjning	36
5.3.1	Befintligt vattenverk och brunnar	36
5.3.2	Framtida dricksvattenförsörjning och vattenverk	39

5.4	Alt 3- Systemutformning överföringsledningar	41
5.4.1	Resultat av dimensionering dricksvattenledningar	43
5.5	Alt 3- Tillståndsfrågor	44
5.5.1	Överföringsledningar mellan Gruffets holme och Horn	44
5.5.2	Avloppsreningsverk	44
5.5.3	Vattenverk.....	47
6	Möjlighet till sjöledning	50
7	Kostnader	52
7.1	Investeringskostnader	52
7.2	Driftskostnader	54
7.3	Årskostnader	55
7.3.1	Känslighetsanalys - Ledningar 70 år avskrivningstid.....	56
7.3.2	Ackumulerad kostnad	57
8	Utvärdering av alternativ - multikriterieanalys	58
8.1	Metod	58
8.2	Resultat	60
9	Diskussion och slutsats	63
	Referenser	65

Bilagor:

Bilaga 1 – Karta DP1226

Bilaga 2 - Riksintresse ängs- och betesmarks, Sumpskogar, Nyckelbiotoper, Riksintresse Kulturmiljövård. Gruffets holme-Lospånga by.

Bilaga 3 - Riksintresse ängs- och betesmarks. Sumpskogar, Nyckelbiotoper, Riksintresse Kulturmiljövård. Horn-Gruffets holme.

Bilaga 4 - Potentiellt förorenade områden, artrika vägkanter och naturvärden. Gruffets holme-Lospånga by.

Bilaga 5 - Potentiellt förorenade områden, artrika vägkanter och naturvärden. Horn-Gruffets holme.

Bilaga 6 – VA-51-0-001 systemutformning överföringsledningar Alternativ 1 samt kulturhistoriska fornlämningar, bergförekomst, naturreservat, skogsbiotoper och naturvärden.

Bilaga 7 - VA-51-0-002 systemutformning överföringsledningar Alternativ 1 samt kulturhistoriska fornlämningar, bergförekomst, naturreservat, skogsbiotoper och naturvärden.

Bilaga 8 - VA-51-0-003 systemutformning överföringsledningar Alternativ 2 och 3 samt kulturhistoriska fornlämningar, bergförekomst, naturreservat, skogsbiotoper och naturvärden.

Bilaga 9 - VA-51-0-004 systemutformning överföringsledningar Alternativ 2 samt kulturhistoriska fornlämningar, bergförekomst, naturreservat, skogsbiotoper och naturvärden.

Bilaga 10 - PM Horn - översiktlig bedömning recipienter

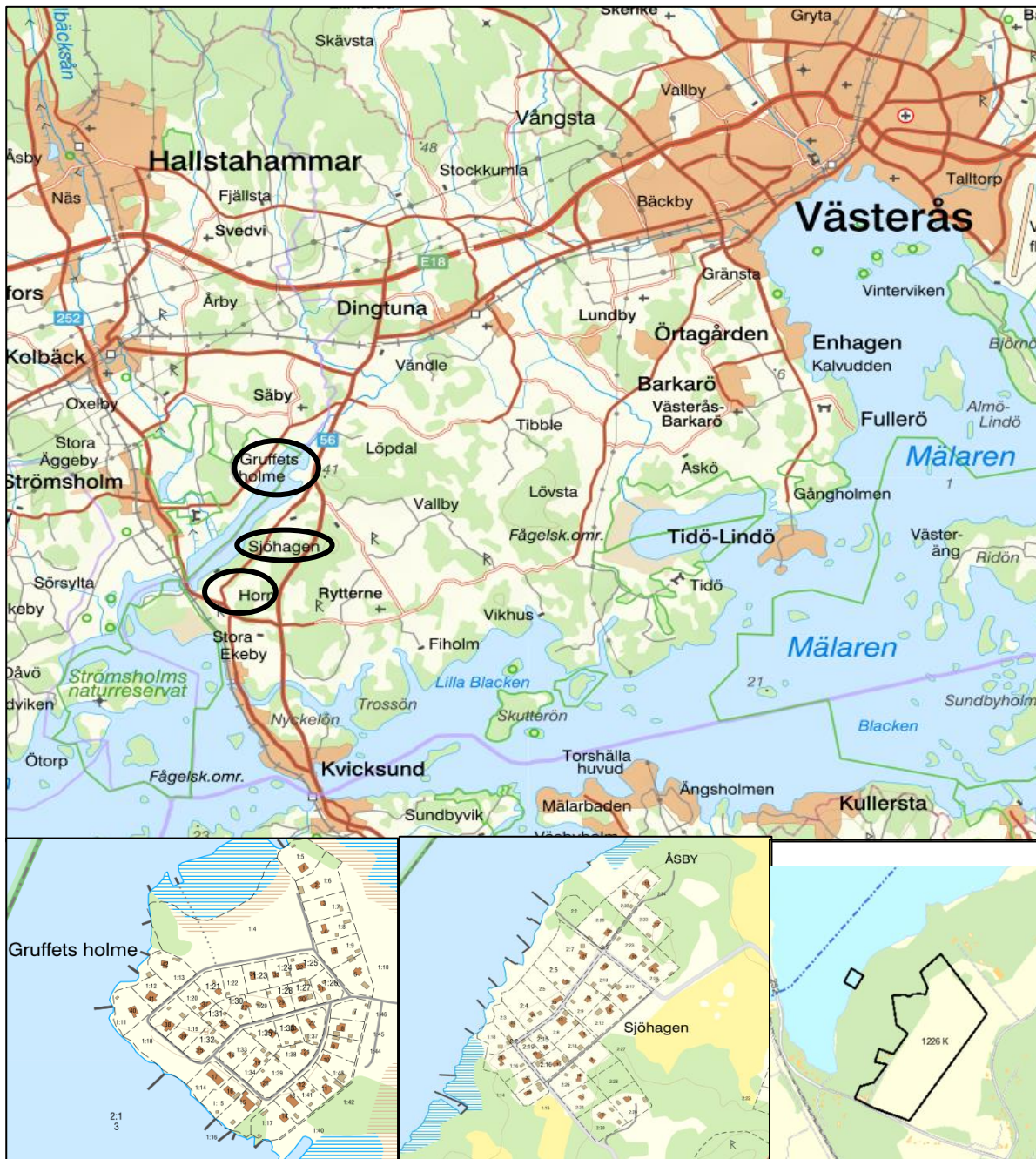
Bilaga 11 - PM Grundvattentillgång Gruffets holme

Bilaga 12 - PM Multikriterieanalys – utredning av alternativ

1 Inledning och bakgrund

1.1 Uppdragsbeskrivning

Uppdraget omfattar en VA-utredning för exploateringsområdet Horn, VA-utvecklingsområdena Gruffets holme och Sjöhagen samt kringliggande mindre områden. Alla områden ligger intill sjön Freden, som är en del av Mälaren, ca 2 mil sydväst om Västerås, se Figur 1.



Figur 1. Kartbild över aktuellt utredningsområde. Små kartbilder över respektive delområde.

Syftet med VA-utredningen är att ge ett inriktningsbeslut kring val av VA-lösning för hela det aktuella området, genom utvärdering av ett antal handlingsalternativ. Alternativen ska utredas avseende ekonomiska, tekniska, sociala och miljömässiga aspekter så att det mest långsiktigt hållbara alternativet kan väljas. Utvärderingen genomförs med hjälp av Mälarenergis excelbaserade analysverktyg för val av VA-lösningar, som arbetats fram tillsammans med Sweco.

Tre möjliga alternativ för VA-lösning har identifierats och ingår i utvärderingen:

- Alternativ 1: Överföringsledning från Västerås kommun
- Alternativ 2: Överföringsledning från Hallstahammars kommun
- Alternativ 3: Lokala lösningar inom området.

1.2 Avgränsningar

Inledningsvis fanns även ett alternativ med överföringsledning till Kvicksund och vidare till Eskilstuna med i utredningen. För att begränsa omfattningen av utredningen togs detta alternativ bort, då det ansågs finnas svårigheter med kapaciteten i befintligt ledningsnät i Kvicksund samt oklara förutsättningar för Eskilstuna att försörja ytterligare områden med VA. I dagsläget försörjs den delen av Kvicksund som ligger i Västerås kommun med vatten från Eskilstuna. Även spillvattnet kommer i närtid att ledas till Eskilstuna.

Sedan ett år tillbaka har Västerås, Hallstahammar och Surahammar bildat det gemensamma VA-bolaget Mälarenergi Vatten AB med ansvar för VA-försörjningen i de tre kommunerna. I den kontexten har det ansetts lättare att i första hand utreda överföringsledningar till någon av de ingående kommunerna, även om det behöver tecknas avtal för anslutning till Hallstahammar.

När det gäller utredning av lokala lösningar har det inte gjorts någon fullständig lokalisering utredning, då det skulle bli alltför detaljerat i det här skedet. Beslut togs på startmötet att utgå ifrån att vattenverket placeras vid Gruffets holme och att reningsverket placeras vid Horn. Det finns ett befintligt vattenverk vid Gruffets holme som försörjer det området med vatten och utredningar om kapacitet och kvalitet har genomförts sedan tidigare. I detaljplanen för Horn, som ännu ej är utbyggd, finns mark reserverad för en avloppsreningsanläggning och därför blir utgångspunkten att placera reningsverket där. Befintlig avloppslösning i Gruffets holme har inte tillräcklig kapacitet för att försörja samtliga områden och det finns ingen ytterligare mark reserverad i detaljplanen som möjliggör utbyggnad. En framtida avloppslösning kommer sannolikt även ha högre utsläppskrav än nuvarande anläggning. Om alternativet med lokala lösningar väljs behöver en lokalisering utredning genomföras, som ger svar på den bästa placeringen utifrån givna förutsättningar.

I planbeskrivningen för detaljplanen vid Horn anges att avloppshanteringen bör utformas som en kretsloppsanpassad lösning. Mälarenergi har bedömt att det inte finns förutsättningar för en sådan lösning. Erfarenheten från befintliga kretsloppsanpassade lösningar är att det är svårt att hitta en stabil och långsiktig avsättning för slammet.

Avståndet mellan Gruffets holme och Sjöheden är ca 2 km och sedan ytterligare 2 km till Horn, vilket kräver överföringsledningar mellan områdena. Lämplig sträcka för dessa lokala överföringsledningar har tagits med i utredningen, då det ansågs att sträckan skulle kunna skilja sig åt mellan alternativen beroende på i vilken riktning som spillvattnet överförs i. Det skulle potentiellt också innebära en kostnadsskillnad som behöver beaktas i utvärderingen.

1.3 Organisation

Utredningen har genomförts i nära samarbete mellan Sweco och Mälarenergi Vatten AB. Projektorganisationen har huvudsakligen bestått av följande personer med roll och ansvar:

Namn	Organisation	Roll
Johanna Östlund	Mälarenergi Vatten AB	Beställare

Mikael Särholm	Sweco	Uppdragsledare
Ylva Kjellgren	Sweco	Biträdande uppdragsledare och handläggare
Nils-Petter Sköld	Sweco	Ansvarig multikriterieanalys
Simone Åstrand	Sweco	Handläggare överföringsledning
Anna Philipsson	Sweco	Ansvarig överföringsledning
Gerly Hey	Sweco	Kostnads kalkyler
Pernilla Thur	Sweco	Hydrogeologi dricksvatten

Vid utvärdering av de tre handlingsalternativen har ytterligare personer från Mälarenergi deltagit med kompetens och bedömning utifrån sitt sakområde:

Namn	Roll
Charlotta Magnergård	VA-strateg
Frida Nolkranz	Avdelningschef Utveckling
Anna Lindkvist	Avdelningschef Produktion
Anna-Lena Klang	VA-planerare
Lisa Bergh	Utvecklingsingenjör, vattenproduktion
Andreas Nilsson	Utvecklingsingenjör, avloppsrening

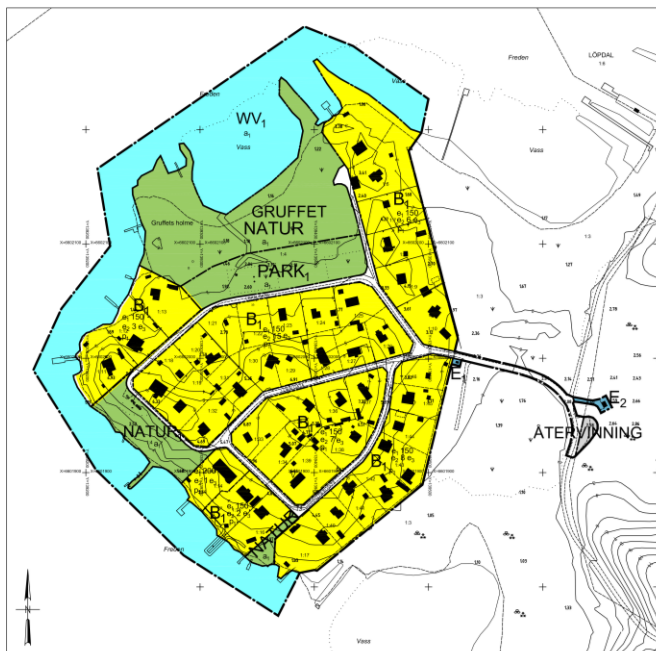
1.4 Områdesbeskrivning

I nedanstående avsnitt ges en mer detaljerad beskrivning av respektive delområde samt deras lokala förutsättningar.

I anslutning till det aktuella området finns även ett mindre antal områden med samlad bebyggelse som kan tänkas vara aktuella för VA-anslutning, antingen via avtal eller som en del av verksamhetsområdet. Det handlar bland annat om Lagersberg, Gruffetsåsen och Lagersvik.

1.4.1 Gruffets holme

Gruffets holme utgörs av 42 fastigheter, där merparten är fritidshusbebyggelse. År 2016 antogs en ny detaljplan (DP1805) för området, vars syfte var att underlätta för permanentboende genom utökade byggrätter, se plankarta i Figur 2.



Grundkartebeteckningar

Tvåvågrän:	-----
Tvåvågrän:	-----
Fästighetsgrän:	-----
Fästighetsgrän:	-----
Samfällighet:	-----
Lokalens grän:	-----
Landväggrän:	-----
Stadskant:	-----
Plangrän:	-----
Bestämmelsegrän:	-----
Brunnslock:	-----
Elledning med stölp:	-----
Punkttält:	-----
Ständare:	-----
Vägar:	-----
Marknätgrän:	-----
Öppen mark:	-----
Sjö:	-----
Höjdskurva:	-----
Byggnad:	-----

Grundkartans tecknare Gruffets holme, dp 1805
Upprättad av Lantmäteristyringen Västerås dist
Handläggare: Elisabet Larsson
Kartutvärdering: Geografiska Västerås
Koordinatavsnitt: 20080811 08 10 20
Höjdsnivå: RH 2000
Kartans rikshögskola: 2014-11-07

PBL 2010:900

Syftet med detaljplanen är att ge möjligheten att få utökade byggrätter för fastigheterna Gruffet 1:5 - 1:46 inom befintlig tomtmark. Genom utökade byggrätter ges möjlighet till ännu tröskande i området.

PLANBESTÄMMELSER

Följande gäller inom områden med nedanstående beteckningar. Endast angiven användning och utformning är tillåten. Bestämmelser utan beteckning gäller inom hela området.

GRÄNSER

-----	Detaljplangräns
-----	Användningsgrän
-----	Egenskapsgrän

ANVÄNDNING AV MARK OCH VATTEN

Allmänna platser

-----	LOKALGATA	Lokaltrafik
-----	PARK	Park, markbädd för uppfostr.
-----	NATUR	Naturområde
-----	NATUR	Naturområde, pump och slamavskiljare får uppfostr.
-----	ÅTERVINNING	Återvinning

Kvartersmark

-----	B	Bostäder. Högst 25 % av byggnadens bruttoarea får inredas till kontor eller handelsk. Verksamheten får inte vara avsevärd för omgivningen.
-----	E	Tekniska anläggningar, transformatorer.
-----	E	Teknisk anläggning, pump/havvattenverk

Vattenområde

-----	WV	Brygger för uppfostr.
-------	----	-----------------------

UTNYTTJANDEGRAD

-----	e 150	Största byggnadsarean per fastighet, exklusive carport och skärmtak över uteplatser. Enskild kompletteringsbyggnad får vara högst 75 km.
-----	e 200	Största byggnadsarean per fastighet, exklusive carport och skärmtak över uteplatser. Enskild kompletteringsbyggnad får vara högst 75 km.
-----	e	Max antal huvudbyggnader.
-----	e ₂	Max 1 huvudbyggnad per fastighet.

PLACERING, UTFORMNING, UTFÖRANDE

Placering

p. Huvudbyggnad ska placeras minst 4 meter från fasthetsgränsen och kompletteringsbyggnad ska placeras minst 1 meter från fasthetsgränsen och 4 meter från gatan.

Utformning

Högsta tillåtna nockhöjd för huvudbyggnad är 7 meter från markens medelvärd. Högsta tillåtna nockhöjd för kompletteringsbyggnad är 4 meter.

Nya tekniska installationer under +1,5 (RH2000) ska övervakningsställas. Lägsta grundläggningsskapa för nya bostäder ska vara +1,5 (RH2000).

Minsta resp. största taklutning i grader
frit Endast friliggande hus.

ADMINISTRATIVA BESTÄMMELSER

Genomförandetid

Genomförandetiden är 10 år från den dag planen vinner laga kraft.

Ändrad lovplikt, lov med villkor

25% av byggnadens bruttoarea får inredas till kontor eller handelsk utan krav på byggnad. Byggnadsområdet krävs. Byggnad får inte ges förlin fastigheten är ansluten till områdets gemensamma avloppsanläggning.

Huvudmannaskap

Kommunen är inte huvudman för allmän plats

Strandskydd

a. Strandskyddat område. Strandskyddet upptäcks inom hela planområdet, utom inom område markerat med a. För allt anlagga brygger krävs strandskyddsöversyn och eventuellt tillstånd om vattenverksamhet.

Upplysning

Planavgift tas ut i samband med bygglov.

	Besöksdatum	Inlämnings
Detaljplan för Gruffet 1:4-1:46	Ansökan	BN
Gruffets holme, Västerås	Laga kraft	2016-04-12
2015-03-24, rev. 2015-12-08	Till planen hör:	Planer med bestämmelser för fastighetsutövning
Malin Björklund	Planarkitekt	
Skala 1:1000		
0 10 20 30 40 50 100 m		
		Dp 1805 J

Figur 2. Plankarta detaljplan Gruffets holme, Västerås, DP1805.

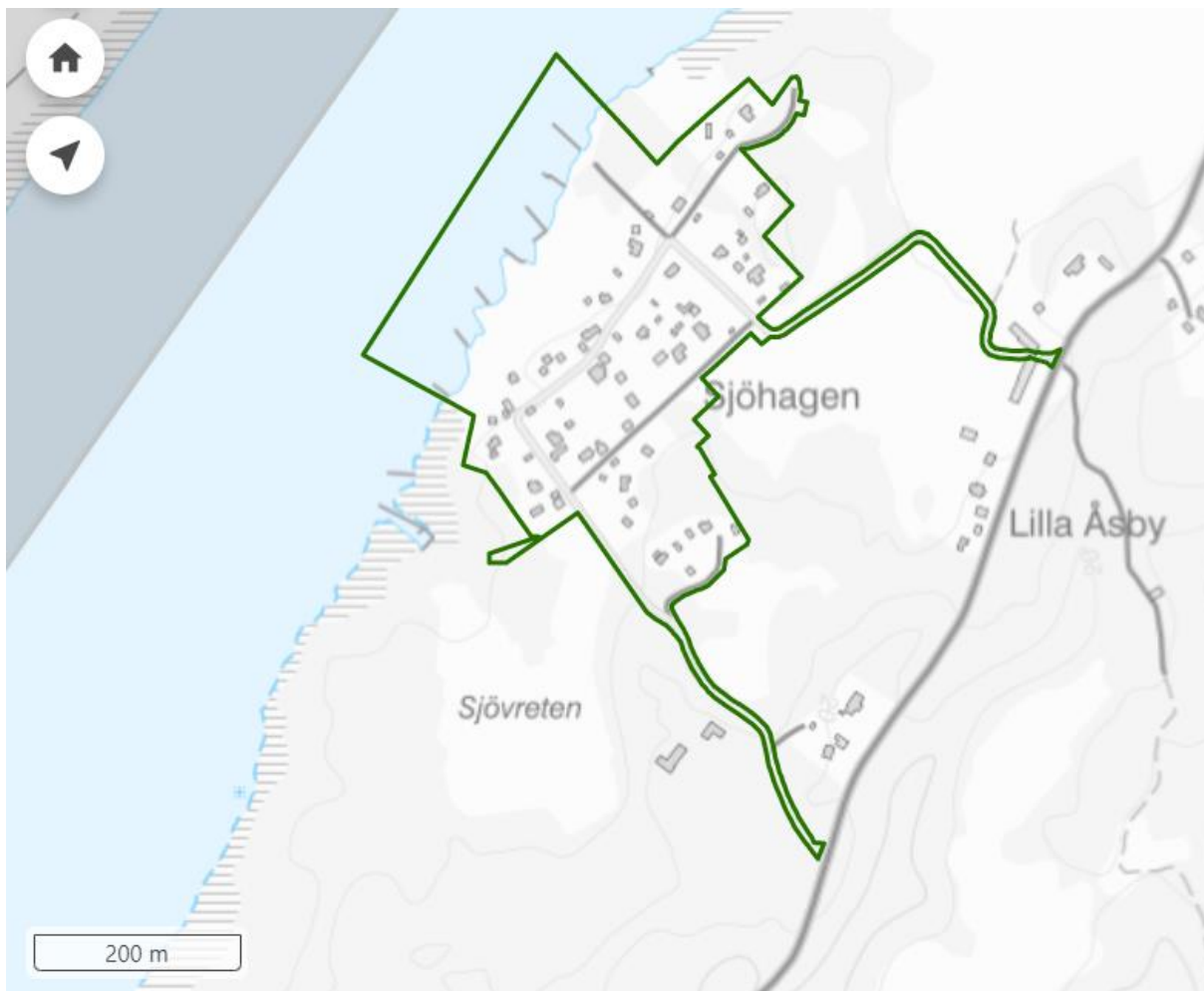
Gruffets holme är klassat som ett VA-utbyggnadsområde i Västerås kommuns VA-utvecklingsplan. Det innebär att området anses ha ett behov av en allmän VA-lösning enligt §6 i lagen (2006:412) om allmänna vattentjänster. Utbyggnad ska enligt planen genomföras senast 2026.

Alla fastigheter utom 5 st har bildat en samfällighet som förvaltar och driftar en vattentäkt med tillhörande vattenverk samt en slamavskiljare och markbädd för avloppsrening. Anläggningarna har varit i drift sedan 2010. Plankartan redovisar vattenverkets placering öster om bostadsområdet, märkt E2 i Figur 2 ovan. Reningsanläggningen är placerad inom mark som är markerad som *Natur* och *Park*.

I dagsläget klarar inte markbädden utökad belastning, utan behöver i så fall byggas ut. Vid en utbyggnad har Miljö- och hälsoskyddsförvaltningen meddelat att de kommer att ställa krav på rening i enlighet med hög skyddsnivå, vilket inte anläggningen klarar i dagsläget. Vattentäkten har tillräcklig kapacitet för att försörja hela områden. Utgående dricksvatten är tjänligt med anmärkning med avseende på fluorid.

1.4.2 Sjöhagen

Sjöhagen består av 30 fastigheter med mestadels fritidshusbebyggelse. En antagen detaljplan finns för området men detaljplanen är äldre än 2008 och finns inte i digitalt format. Detaljplanens utbredning visas i Figur 3 som är ett skärmsklipp från Västerås stads hemsida.

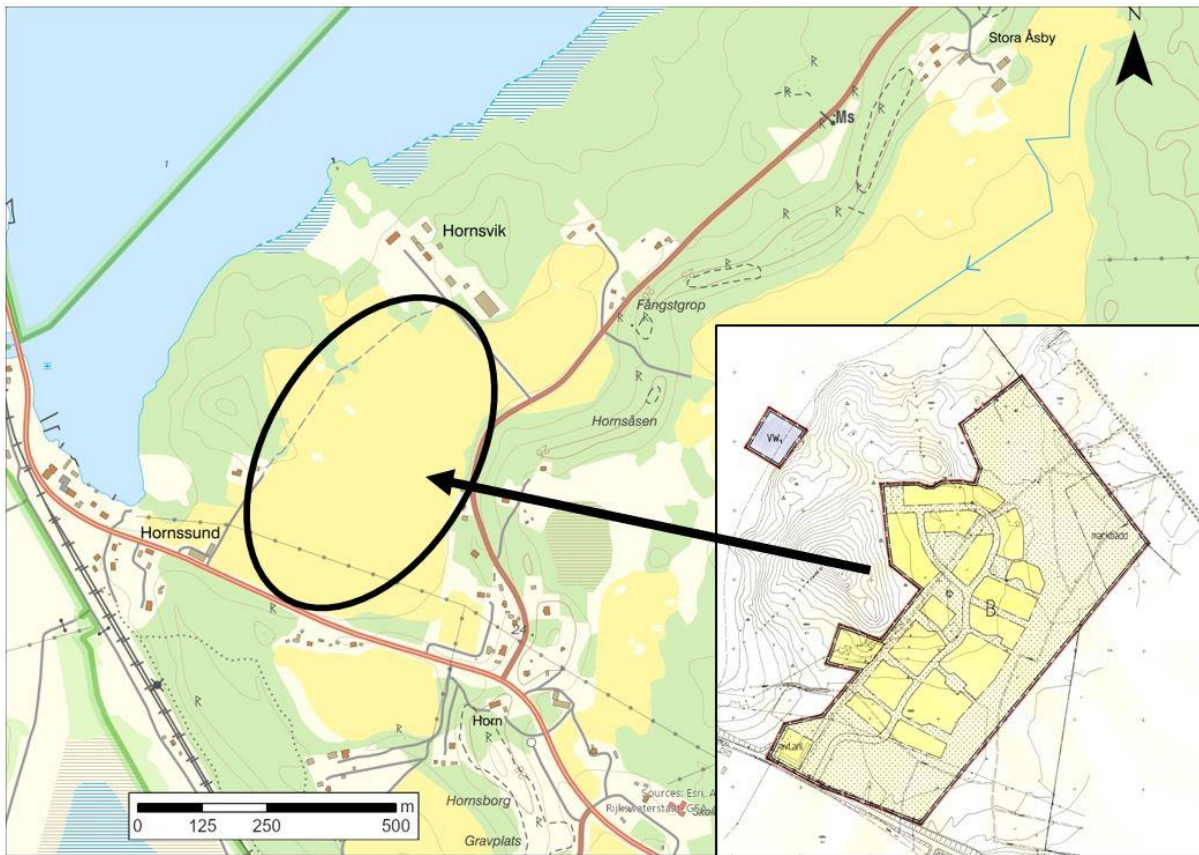


Figur 3. Skärmbild på detaljplanens utbredning Sjöheden, Västerås.

De flesta fastigheterna har sitt avlopp anslutet till någon av de tre markbäddarna som finns i området. Det finns inga registrerade samfälligheter eller gemensamhetsanläggningar, utan markbäddarna sköts enligt överenskommelse mellan fastighetsägarna. Markbäddarna togs i drift runt 2000. Alla fastigheter har enskild vattenförsörjning.

1.4.3 Horn

Området vid Horn är i dagsläget obebyggt men det finns en detaljplan (DP1226) för området från 1997, som medger byggande av 57 bostadshus, se plankarta i Figur 4. Det finns ett stort politiskt tryck på att skaffa fram kommunala småhustomter, och därför har det blivit aktuellt att försöka få till en exploatering vid Horn, eftersom det redan är detaljplanelagt.



Figur 4. Antagen detaljplan (DP1226) som möjliggör uppförande av 57 bostadshus nordväst om befintlig bebyggelse i Horn.

I plankartan finns det reserverad plats för en avloppsanläggning i områdets nordöstra del. Enligt planbeskrivningen skulle utgångspunkten för avloppslösningen utgöras av ett källsorterande system där BDT-vatten och klosettwater hanteras separat. Slammet från anläggningen skulle, efter våtkompostering, spridas på vallodlingar.

En potentiell vattentäkt är utpekad inom området. Det är oklart hur stor kapacitet det finns i vattentäkten och vilken kvalitet som råvattnet har, då det inte har gått att få tag på utredningen som ligger till grund för föreslagen vattenförsörjning.

2 Gemensamma förutsättningar

I nedanstående avsnitt ges en beskrivning av de gemensamma förutsättningarna som ligger till grund för valet av systemlösning för respektive alternativ. Det gäller främst framtagandet av systemlösning för överföringsledningar, både från Västerås och Hallstahammar samt de lokala överföringsledningarna mellan områdena.

De specifika förutsättningarna för alternativen beskrivs i kapitel 3 till 5. För de lokala överföringsledningarna mellan områdena finns ett förslag på ledningssträckning som innebär sjöledning, vilket beskrivs i kapitel 6.

2.1 Underlag överföringsledningar

Underlaget för framtagande av ledningssträckor har utgjorts av:

- Befintliga detaljplaner
- Planerad exploatering utanför detaljplanelagt område
- Grundkarta med ortofoto
- Höjdmodell
- Ledningskollen (el, opto, VA, tele, belysning, fjärrvärme)
- Befintligt VA-nät Horn, Lospånga by, Strömsholm/Borgåsund

2.2 Förutsättningar för ledningssträckning

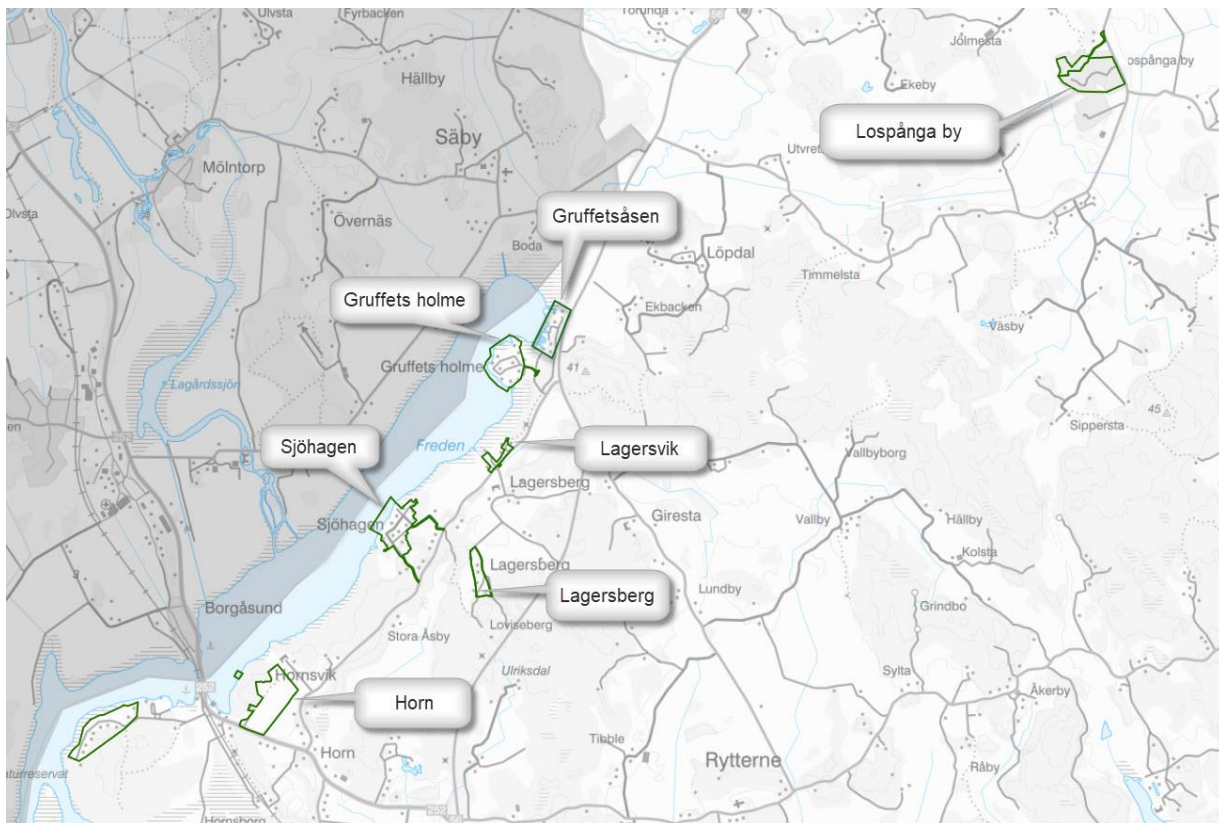
I utredningen har bergförekomster, natur- och miljövärden samt kulturhistoriska lämningar beaktats vid framtagande av förslag på ledningssträckning, se Bilaga 2 - Bilaga 9 för detaljerad redovisning.

Vid vägvalen har sträckningarna anpassats så långt det är möjligt för att skapa självfallssträckor och möjliggöra ledningsförläggning av tryckledningar genom styrd borring. Ledningar med självfall minskar driftkostnader för pumpstationer och styrd borring är mer ekonomiskt och miljömässigt fördelaktigt i byggskedet samt minskar tiden för byggandet. Åtkomst till ledningarna i driftskedet har även varit med som en aspekt.

2.2.1 Anslutning av befintliga mindre områden eller detaljplaner

Utöver de områden som ingår i utredningen har ledningssträckorna i möjligaste mån anpassats för att även kunna ansluta mindre områden med sammanhållen bebyggelse, såsom Lagersberg, Lagersvik och Gruffetsåsen. Exempel ges i Figur 5.

Det finns i dagsläget ingen indikation på att nya detaljplaner är under framtagande i anslutning till de aktuella områdena. Det finns inte heller några planerade eller pågående detaljplaner längs de föreslagna sträckningarna för överföringsledning till Västerås respektive Hallstahammar.



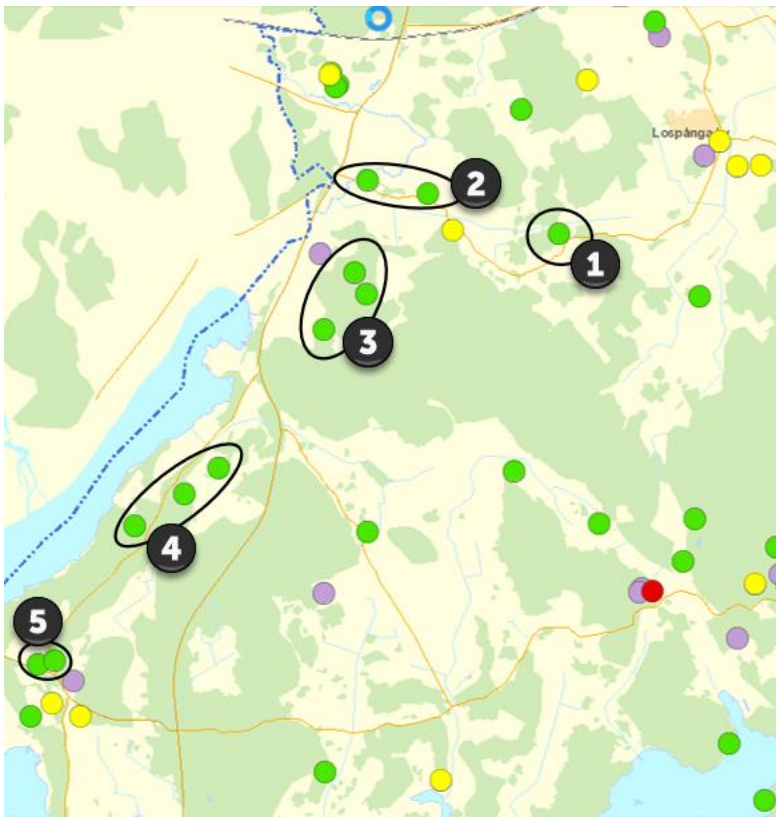
Figur 5. Detaljplaner med namngivning utifrån områden.

2.2.2 Anslutning av enstaka fastigheter

Utöver mindre områden med samlad bebyggelse och detaljplaner har hänsyn tagits till möjligheten att ansluta enstaka fastigheter till studerade alternativ. Anslutning av enstaka fastigheter medför i många fall en bättre kostnadstäckning för en överföringsledning, även om det inte finns någon skyldighet att ansluta sådana fastigheter.

För att identifiera vilket bebyggelsetryck det finns har det gjorts en sammanställning av förhandsbesked som är pågående, har beviljats, återkallats eller avslagits, se Figur 6. Förhandsbeskeden innebär oftast avstyckning av 3-5 fastigheter för bostadsbebyggelse.

Generellt är det efterfrågat med VA-anslutningar längs med vägen mellan Lospånga by och Gruffets holme, samt i anslutning till detaljplanen vid Horn.



Figur 6. Förhandsbesked för bygglov. Grön=Beviljad, Lila= Pågående, Gul= Återkallad och Röd = Avslag. Områden som eventuellt kan vara aktuella för anslutning är inringade i svart samt numrerade 1-5.

2.3 Förutsättningar för dimensionering

Dimensioneringen av reningsverk, vattenverk och överföringsledningar baseras på det totala antalet fastigheter som finns inom de aktuella områdena med tillägg för viss ytterligare anslutning av mindre områden och enstaka fastigheter. I Gruffets holme, Sjöhagen och Horn finns det totalt 129 fastigheter idag, men dimensioneringen utgår ifrån anslutning av 200 fastigheter enligt ovan beskrivna argument.

Det är svårt att säga var i systemen som ytterligare belastning uppstår över tid. För överföringsledningar är det mest troligt att det tillkommer belastning utmed ledningssträckan. För att förenkla dimensioneringen och möjliggöra en likvärdig bedömning mellan alternativen har dock den antagna belastningen från 200 fastigheter fördelats över sträckningarna enligt Tabell 1. Antalet personer per fastighet har antagits till 2,8.

Områden	Angivet Mälarenergi (st)	Fördelning 200 fastigheter	Antal personer
Horn	57	65	182
Sjöhagen	30–35	45	126
Gruffets holme	42	45	126
Gruffetsåsen	12	20	56
Lagersberg	Ej angivet	25	70
Totalt antal fastigheter:	141-146	200	560

Tabell 1. Fördelning av fastigheter.

2.3.1 Dimensionering av överföringsledningar för dricksvatten

Nedan beskrivs de antaganden och villkor som använts för dimensionering av överföringsledningar för dricksvatten:

- Den dimensionerande vattenförbrukningen vid normala förhållanden bestäms som momentanförbrukning enligt Svenskt vatten publikation P114.
- Enligt P114 bör vattenhastigheten vara ca 0,2 m/s minst en gång per dygn för att uppnå en tillräcklig vattenomsättning i ledningarna. För att undvika onödigt stora tryckförluster bör vattenhastigheten inte överstiga 1m/s i längre ledningar
- Råhetstal: 0,5 mm.
- Ledningsmaterial är antaget till tryckklass SDR 11 för trycksatta ledningar, eftersom det är fördelaktigt vid styrd borring
- Brandpostnät behövs endast i tätorter med mer än 200 invånare. Totalt sett är det fler än 200 invånare, men bebyggelsen är utspridd i tre kluster (Gruffets holme, Sjöhagen och Horn). Därför bedöms anläggningarna inte behöva dimensioneras för brandvattenförsörjning.
- För alternativ 1 och 3 finns ingen angiven trycknivå i anslutningspunkterna. Behövd trycknivå har beräknats till 65 mvp, vilket möjliggör mer än 25 mvp över högsta tappställe för anslutna fastigheter.
- För alternativ 2 har anslutningspunkten en modellerad trycknivå på 43 mvp.
- Det vattentryck som uppstår i olika delar av systemet vid dimensionerande flöde bestäms av inkommande trycknivå och de energiförluster som uppstår längs ledningen.

2.3.2 Dimensionering av överföringsledningar för spillvatten

Nedan beskrivs de antaganden och villkor som använts för dimensionering av överföringsledningar för spillvatten:

- Råhetstal: 0,5 mm på tryckledningar
- Säkerhetsfaktor: 1,5
- Specifik spillvattenavrinning: 150 l/p & d enligt Svenskt vatten P110 Tabell 4.1.
- Summerade normflöden: 7,6 l/s enligt Svenskt vatten P110 Kap 4.2.1.3
- Självfallsledningar med anslutande trycksatta spillvattenledningar har valts till en dimension större för att klara den ökade belastningen från trycksatta spillvattenledningar.
- Inläckage vid torrväder enligt Svenskt vatten publikation P110 varierar mellan 0,05–0,15 l/s, ha och mellan 0,2–0,7 l/s, ha vid regnväder. Vid beräkningen antas inläckage till 0,25 l/s, ha.

- Vattenhastighet i trycksatta spillvattenledningar ska uppnå 0,7 m/s för att säkerställa självrensning. För att undvika höga mottryck till följd av stora tryckförluster och för att undvika risk för tryckslag bör vattenhastigheten inte överstiga 1 m/s.
- Det har antagits att en korridor med 40 meters bredd längs självfallsledningarna bidrar till inläckage. Inräknade sträckor är överföringsledningarna som är självfall samt potentiella självfallsledningar inom detaljplan Horn, Sjöhagen och Lagersberg.
- Ledningsmaterial är antaget till tryckklass SDR 11 för trycksatta ledningar, eftersom det är fördelaktigt vid styrd borrning
- Pumpar är kontrollerade utifrån dimensioneringsförutsättningar.

2.3.3 Uppehållstider trycksatta spillvattenledningar

Vid långa uppehållstider i trycksatta spillvattenledningar bildas svavelväte. Svavelväte är en färglös, illaluktande, strakt frätande och dödligt giftig gas som kan bildas när avloppsvatten vistas i en syrefattig miljö, till exempel i en lång trycksatt ledning. När avloppsvattnet kommer ut i ett självfallssystem eller en pumpsump kommer svavelvätet övergå från vattnet till luften. Det kan leda till problem med dålig lukt, frätskador på betong och metaller samt en farlig arbetsmiljö nere i brunnar och pumpsumpar.

Bedömningen är att samtliga studerade överföringsledningar kommer att få problem med svavelväte, på grund av att uppehållstiderna i ledningsnäten överstiger 8 h och/eller att ledningen har anslutande LTA-system. Det största problem uppstår på den längsta ledningen, det vill säga överföringsledningen från Västerås.

2.4 Tillståndsfrågor överföringsledningar

De tillstånd och anmälningar som behövs för att en överföringsledning ska komma till stånd redovisas i Tabell 2. Övriga tillstånd bedöms hanterbara och inte påverka tidplanen för genomförandet.

Tabell 2: Förteckning över förväntade tillstånd och anmälningar för överföringsledningar.

	Tillstånd	Kommentar
Överföringsledning	Anmälan om samråd enligt 12 kap 6§ för överföringsledningar	Anmälan behövs. Förberedelse sker parallellt med projektering med tidsåtgång ca 3 månader. Skickas till Länsstyrelsen med ca 6 veckors ledtid.
	Anmälan vattenverksamhet 11:9	Vattenverksamhet behövs vid passage vid bäckar, sjöar och andra vattendrag. Det är framförallt aktuellt för ledningssträckning i sjön Freden. Anmälan sker parallellt med projektering och tidsåtgången för förberedelser är ca 3 månader. Skickas till Länsstyrelsen med ca 6 veckors ledtid.
	Ledningsrätt/ Markågaravtal	Behövs. Tidsåtgång 2-3 år.
	Bygglov	Pumpstationer och tryckstegringsstationer
	Strandskyddsdispens	Krävs inom strandskyddszon för ledning och byggnader. Anmälan skickas till kommunen, tidsåtgång ca 2 månader.

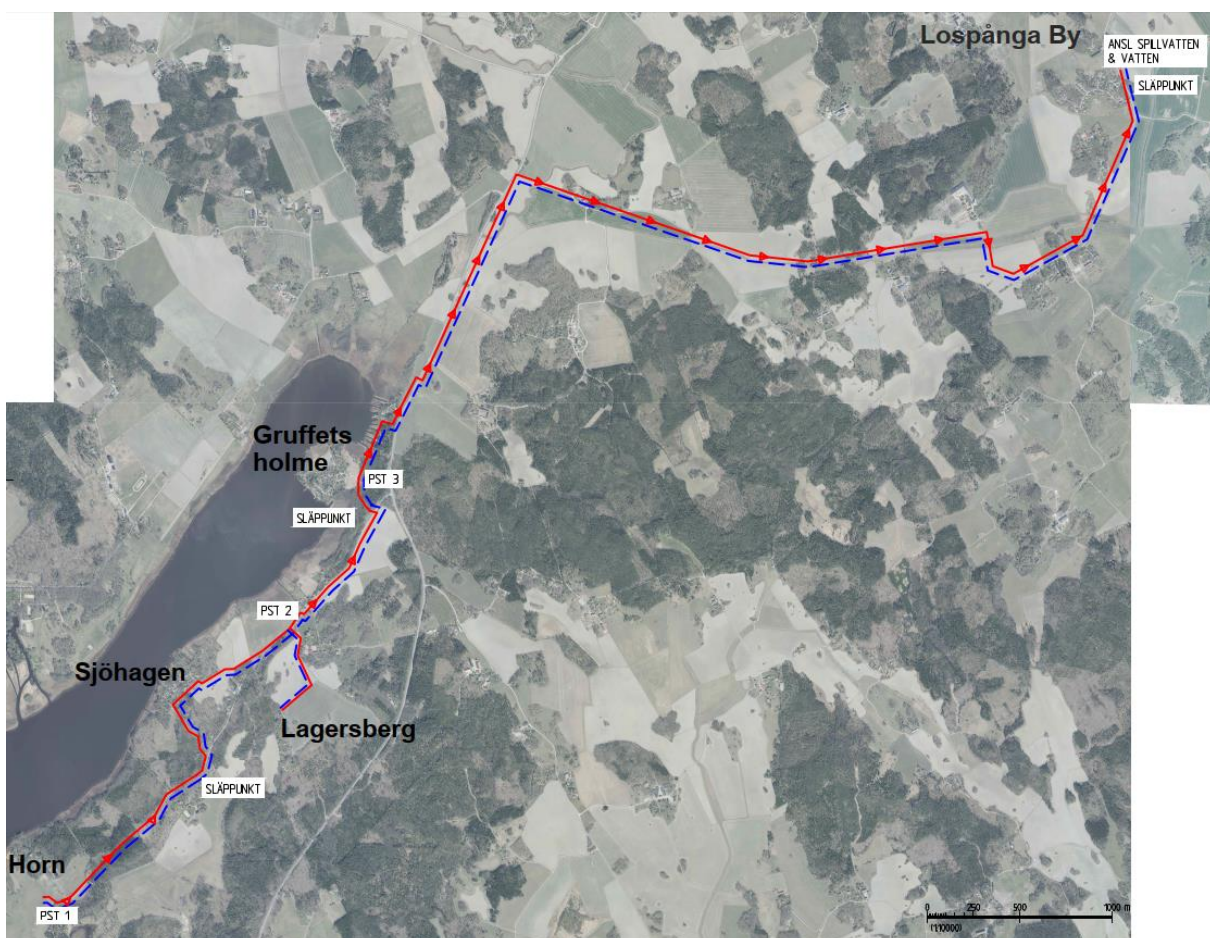
3 Alternativ 1 - Överföringsledning Västerås kommun

Alternativ 1 innebär överföringsledning till Västerås kommun med anslutningspunkt i Lospånga by för både dricksvatten och spillvatten. Från Lospånga by finns det befintliga ledningar till Dingtuna och vidare till reningsverket Kungsängsverket och till Hässlö vattenverk. Kapaciteten i ledningarna är inte tillräcklig för att klara en anslutning av Gruffets holme, Sjöhagen och Horn utan måste i så fall förstärkas.

Alternativ till förstärkning är att anlägga en ny överföringsledning från Lospånga by, antingen till Hustahöjden eller till Örtagården. Det pågår just nu en utredning om möjligheterna till en sådan lösning. Det ingår inte i utredningen att besluta om fortsatt sträckning från Lospånga by, men det behöver tas i beaktande vid utvärderingen av alternativen avseende kapacitet och kostnad.

3.1 Alt 1- Systemutformning överföringsledningar

I Figur 7 visas en översikt över föreslagen ledningssträckning från Lospånga by till Gruffets holme och vidare till Horn. För mer ingående beskrivning av Alternativ 1 se Bilaga 6 och Bilaga 7. Bilagorna redovisar placering av överföringsledningar och avloppspumpstationer (PST) samt vilka sträckor som är självfallssystem eller trycksatt system för spillvatten.



Figur 7. Föreslagen ledningssträckning enligt Alternativ 1 mellan Lospånga by och Horn.

För att kunna överföra spillvatten mellan Horn och Lospånga by krävs tre avloppspumpstationer (PST). Den första avloppspumpstationen är placerad i Horn detaljplanområde, den andra är placerad vid Lagersvik och den tredje ersätter avloppslösningen i Gruffets holme. Avloppspumpstationerna är placerade i lågpunkter längst ledningssträckan, där det inte är möjligt med självfall. Exakta placeringen av avloppspumpstationer är inte studerat. Vid en framtida projektering behöver placeringen av pumpstationer göras med hänsyn till bland annat närhet till bebyggelse.

Överföringsledningen för spillvatten mellan Horn och Lospånga by via Sjöheden och Gruffets holme är 12 770 m och består av 10 650 m trycksatt spillvattenledning och 2 110 m självfallsledning. Längsta trycksatta spillvattenledningen är 8 190 m och sträcker sig mellan Gruffets holme och Lospånga by.

Överföringsledning för vatten mellan Horn och Lospånga by via Sjöheden och Gruffets holme är 12 770m.

Utöver ovanstående sträckningsförslag finns möjlighet att ansluta Lagersberg med dricksvatten och spillvatten över en ledningssträcka på 725 m.

3.1.1 Möjlighet till anslutning av befintliga mindre områden och detaljplaner

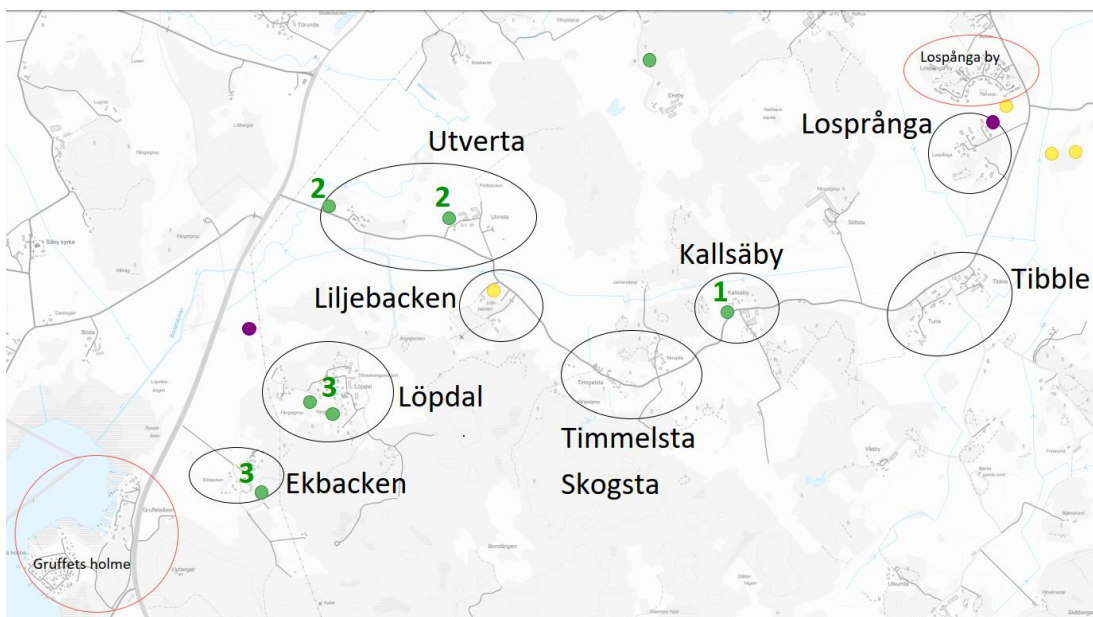
I Tabell 3 visas en sammanställning av hur befintliga områden och detaljplaner kan anslutas till föreslagen ledningssträckning. Hur enskilda fastigheter inom områdena ska anslutas har inte studerats.

Tabell 3. Princip för anslutning av befintliga områden och detaljplaner för alternativ 1

Område	Föreslagen princip för anslutning	Andra anslutningsmöjligheter
Gruffetsåsen	LTA-system	
Gruffets holme	Befintligt LTA-system till PST 3	
Lagersvik	Självfall väster om DP till PST 2	LTA-system till PST 2
Lagersberg	Självfall	
Sjöheden	LTA-system och självfall inom området, ansluts mot överföringsledning självfall.	
Horn	LTA-system och självfall inom området, ansluts mot PST 1.	Nytt LTA-system till PST 1 i sydöstra delen av detaljplanen. Självfall genom området till PST 1 eller tillkommande PST inom området.

3.1.2 Möjlighet till anslutning av enstaka fastigheter

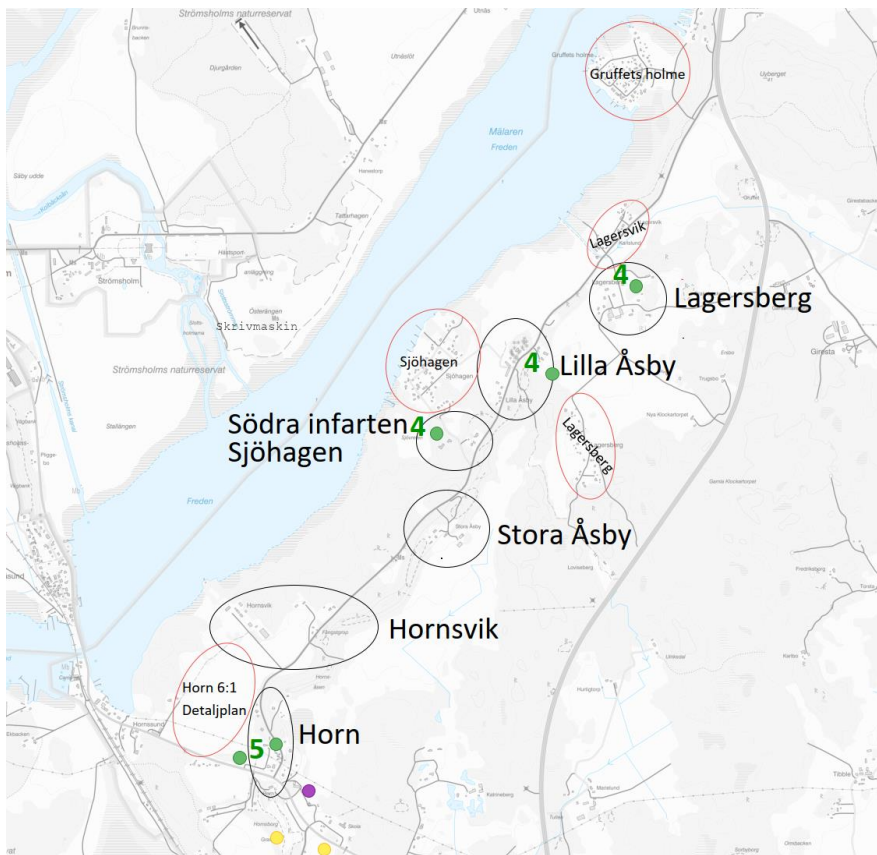
I Figur 8 och Tabell 4 visas en sammanställning av hur enstaka fastigheter och beviljade förhandsbesked skulle kunna anslutas till överföringsledningen mellan Lospånga by och Gruffets holme. I Figur 9 och Tabell 5 visas motsvarande sammanställning för anslutning av enstaka fastigheter mellan Gruffets holme och Horn.



Figur 8. Områden med enskilda fastigheter mellan Gruffets holme och Lospånga by. Fastigheter inom röd cirkel ligger inom detaljplan. Förhandsbesked markerade som grön, gul och lila prickar samt numrerade enligt Figur 6.

Tabell 4. Princip för anslutning av enskilda fastigheter mellan Lospånga by och Gruffets holme Alternativ 1

Markerade områden i Figur 8	Föreslagen princip för anslutning	Andra anslutningsmöjligheter
Lospånga, Tibble, Kallsäby, Timmelsta/Skogsta, Liljebacken, Utverta	LTA-system inom områden, ansluts mot trycksatt överföringsledning.	Ny PST inom området, ansluts mot trycksatt överföringsledning. Ny PST på trycksatt överföringsledning, kan finnas möjlighet till en kortare självfallssträcka på överföringsledningen.
Löpdal, Ekbacken	Självfallsledning ner mot trycksatt överföringsledning, självfallsledning anslut mot ny PST som ansluter på trycksatt överföringsledning.	Ny PST på trycksatt överföringsledning som självfallsledning från området ansluter till, kan finnas möjlighet till en kortare självfallssträcka på överföringsledningen. LTA-system inom områden, ansluts mot trycksatt överföringsledning.



Figur 9. Områden med enskilda fastigheter mellan Horn och Gruffets holme. Fastigheter inom röd cirkel ligger inom detaljplan. Förhandsbesked markerade som grön, gul och lila prickar och numrering enligt Figur 6.

Tabell 5. Princip för anslutning av enskilda fastigheter mellan Gruffets holme och Horn Alternativ 1

Markerade områden i Figur 9	Föreslagen princip för anslutning	Andra anslutningsmöjligheter
Lilla Åsby	Självfallsledning ansluts mot överföringsledning (självfall).	LTA-system ansluts mot självfallsledning om inte marknivåerna möjliggör förläggning av självfallsledningar mellan fastigheterna och överföringsledningen.
Södra infarten Sjöheden	Självfallsledning ansluts mot överföringsledning självfall.	
Stora Åsby	LTA-system inom områden, ansluts mot trycksatt överföringsledning.	
Hornsvik	Självfallsledning ansluts mot självfalls-överföringsledning eller mot PST 4.	LTA-system ansluts mot självfallsledning om inte marknivåerna möjliggör förläggning av självfallsledningar mellan fastigheterna och överföringsledningen.
Horn	Självfallsledning ansluts mot PST 1.	LTA-system ansluts mot självfallsledning om inte marknivåerna möjliggör förläggning av självfallsledningar mellan fastigheterna och överföringsledningen. Fastigheter utanför markering "Horn" i Figur 9 kan inte anslutas med självfall.

3.1.3 Resultat av dimensionering dricksvattenledningar

Dimensionerande vattenförbrukning är beräknat till 8,9 l/s. Utifrån den dimensionerande vattenförbrukningen är en dimension på 250 mm aktuellt för överföringsledningen för vatten mellan Lospånga by och Gruffetsåsen. Denna dimension medför att vattenhastigheten i ledningen vid ett flöde på 8,9 l/s är 0,3 m/s. Mellan Gruffetsåsen och Horn är en dimension på 160 mm aktuellt för överföringsledningen. Denna dimension medför att vattenhastigheten i ledningen vid ett flöde på 3,7-8,2 l/s är 0,3-0,6 m/s. Ledningsdimension, ledningslängd, flödeshastighet och dimensionerande flöde för respektive ledningssträcka redovisas i Tabell 6.

Tabell 6. Dimensionerande vattenförbrukning, dimension vattenledningar, flödeshastighet och ledningslängd Alternativ 1.

Ledningssträcka	Ledningslängd (m)	Dimensionerande flöde (l/s)	Dimension (mm)	Flödeshastighet (m/s)
Anslutningspunkt Lospånga by		8,9		
Lospånga by - Gruffetsåsen	8000	8,9	250	0,3
Gruffetsåsen-Gruffets holme	352	8,2	160	0,6
Gruffets holme - Anslutningspunkt Lagersberg	1370	6,5	160	0,5
Anslutningspunkt Lagersberg- Sjöhagen	1015	5,6	160	0,4
Sjöhagen - Horn	2035	3,7	160	0,3

3.1.4 Resultat av dimensionering spillvattenledningar

Enligt dimensioneringsförutsättningarna är dimensionerande flöde vid anslutningspunkt i Lospånga by 25,9 l/s. En lämplig dimension på självfallssträckor för att klara dimensionerande flöde och kunna ta emot flödet från anslutande avloppspumpstationer, är 250 mm på samtliga sträckor.

Dimensionen på trycksatta ledningar är mellan 160mm och 250mm. Dimensionerna på trycksatta ledningar gör att vattenhastighet i ledningen vid det dimensionerande flödet är mellan 0,8-1 m/s. Ledningsdimension, ledningslängd och dimensionerande flöde för respektive ledningssträcka redovisas i Tabell 7.

Beräknad uppehållstid för trycksatta spillvattenledningar varierar mellan 9 och 77 timmar. Ledningen mellan Gruffets holme till Lospånga by är den längsta trycksatta spillvattenledningen och har en uppehållstid på 77 timmar vid ett normalflöde från 200 fastigheter. Hur uppehållstiderna påverkar ledningssystemet beskrivs i kapitel 2.3.3.

Uppfordringshöjden ligger mellan 7 och 22 meter och totalt mottryck mellan 17 och 46 meter. Beräknad uppehållstid, flödeshastighet, uppfodringshöjder och totalt mottryck för respektive trycksatt spillvattenledning redovisas i Tabell 8. Kontroll har genomförts att det finns avloppspumpar som klarar dimensioneringsförutsättningarna.

Tabell 7. Dimensionerande spillvattenflöden, dimension spillvattenledningar och ledningslängd Alternativ 1.

Ledningssträcka	Ledningstyp/ Pumpstationer	Ledningslängd (m)	Dimensionerande flöde (l/s)	Dimension (mm)
Horn-Sjöhagen				
	Tryckspill (PST 1)	1450	13,3	160
	Självfall	585	14,1	250
Sjöhagen-Gruffets holme				
	Självfall	1105	20,0	250
	Tryckspill (PST 2)	1012	22,1	200
	Självfall	256	22,5	250
Gruffets holme - Lospånga by				
	Tryckspill (PST 3)	8184	25,6	250
	Självfall	166	25,9	250
Anslutningspunkt Lospånga by	Självfall		25,9	

Tabell 8. Trycksatta spillvattenledningar Alternativ 1.

Avloppspumpstation Sträcka	Uppehållstid Normaldygn (h)	Flödes- hastighet (m/s)	Uppfodrings- höjd (m)	Totalt mottryck (m)
PST 1 Horn-Sjöhagen	17	1	22	38
PST 2 Sjöhagen-Gruffets holme	9	1	7	17
PST 3 Gruffets holme - Lospånga by	77	0,8	13	46

3.2 Alt 1- Tillståndsfrågor

Områdena ansluts via överföringsledningar till Västerås befintliga VA-anläggningar. Både för Kungsängsverket och Hässlö vattenverk ryms anslutning av ytterligare 200 fastigheter inom befintliga tillstånd.

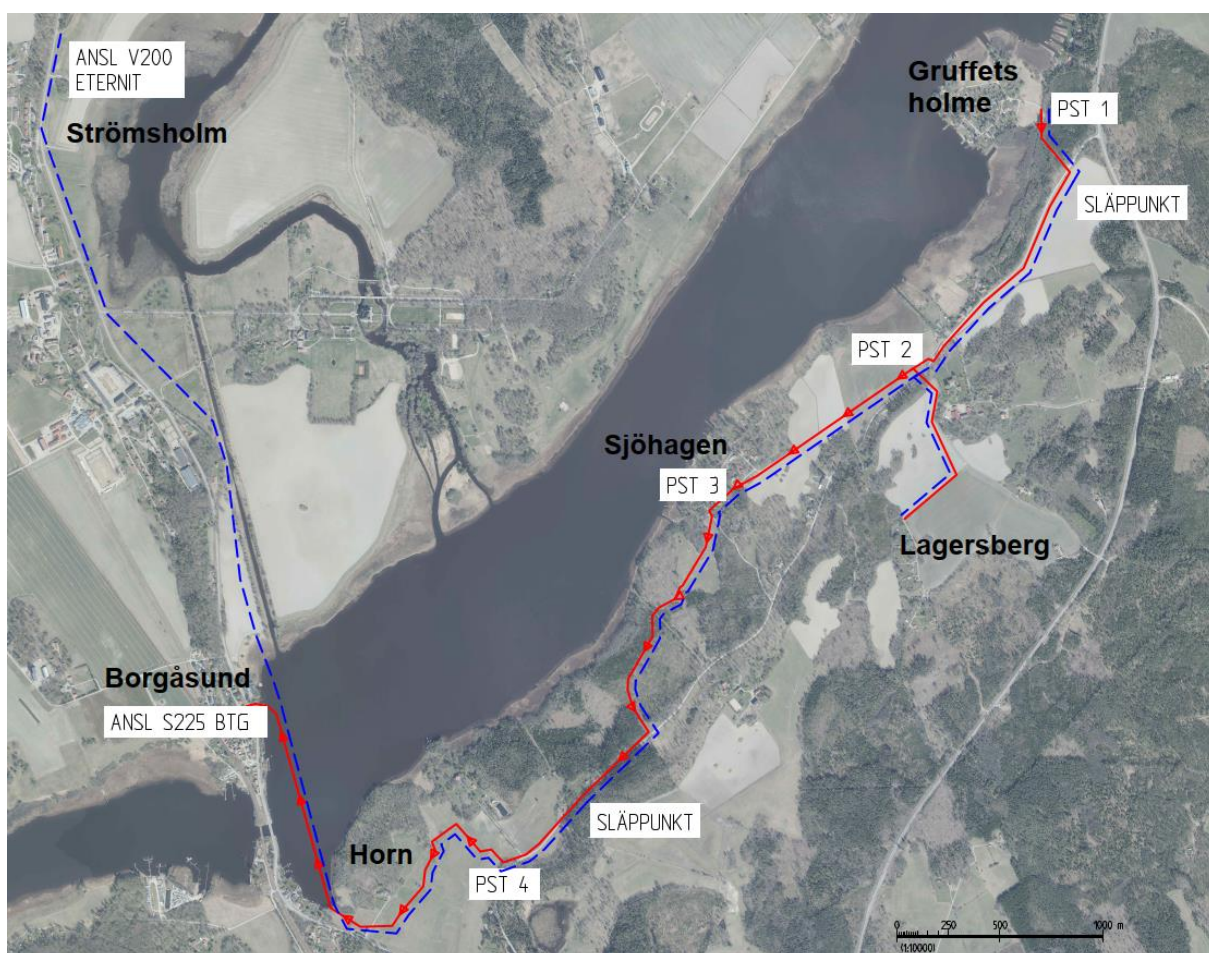
I övrigt bedöms tillstånd och anmälningar behövas i den omfattning som beskrivs i Tabell 2 i kapitlet om gemensamma förutsättningar.

4 Alternativ 2 – Överföringsledning Hallstahammars kommun

Alternativ 2 innebär överföringsledning till Hallstahammars kommun med olika anslutningspunkt för spillvatten och dricksvatten. Spillvattnet kan anslutas i Borgåsund medan dricksvattnet ansluts vid Strömsholm (Sofielund). Från respektive anslutningspunkt bedöms det finnas kapacitet i det befintliga ledningsnätet som ansluter till reningsverket i Mölntorp respektive vattenverket vid Näs. Eventuellt behov av förstärkningsåtgärder i befintligt nät bör dock tas med i utvärderingen, eftersom det inte är fullständigt utrett.

4.1 Alt 2- Systemutformning överföringsledningar

I Figur 10 visas en översikt över föreslagen ledningssträckning med anslutning i Hallstahammars kommun. För mer ingående beskrivning av Alternativ 2 se Bilaga 8 och Bilaga 9. Bilagorna redovisar placering av överföringsledningar och avloppspumpstationer (PST) samt vilka sträckor som är självfallssystem eller trycksatt system för spillvatten.



Figur 10. Föreslagen ledningssträckning enligt Alternativ 2 mellan Strömsholm/Borgåsund och Gruffets holme

Dricksvatten ansluts mot en eternitleddning i dimension 200 mm i Strömsholm (Sofielund). En utredning avseende hydrauliska förutsättningar för anslutning av överföringsledning till två identifierade anslutningspunkter för dricksvatten i Hallstahammars kommun har genomförts. Utredningen visar att

anslutning till 160 PE i Borgåsund kommer att påverka fler abonnenter söder om Strömsholm än vid ett scenario där anslutning sker till eternitledning 200mm i Strömsholm. Överföringsledningen för dricksvatten mellan Strömsholm och Gruffets holme är 8 900 m lång.

Öster om Gruffets holme placeras en ny avloppspumpstation (PST 1) från vilken en trycksatt spillvattenledning går längs med infartsvägen till en släppbrunn. Denna pumpstation kan eventuellt utgå om LTA-systemet i området klarar att leda spillvattnet till släppunkten. Från släppunkten ligger ledningen med självfall i ca 1 km till PST 2. Därifrån korsar en trycksatt spillvattenledning åkermark och passerar Sjöheden. För att ansluta fastigheter i Sjöheden behövs ytterligare en avloppspumpstation i området (PST 3). Ledningen går sedan vidare genom naturmark mot en släpppunkt ca 650 m från detaljplanen för Horn 6. I detaljplanens sydöstra hörn placeras ytterligare en avloppspumpstation (PST4) och går därifrån genom detaljplanen för att sedan passera sjön Freden med en sjöledning på östra sidan om bron och ansluta i Borgåsund mot en befintlig brunn i Mejerivägen.

Överföringsledningen för spillvatten mellan Borgåsund och Gruffets holme är 6 050 m varav 4 510 m är trycksatt spillvattenledning och 1 540 m är självfallsledning, uppdelat på delsträckor enligt Bilaga 8 och Bilaga 9. Längsta trycksatta spillvattenledning är 2 300 m och går genom Sjöheden.

Utöver ovanstående sträckningsförslag finns möjlighet att ansluta Lagersberg med dricksvatten och spillvatten över en ledningssträcka på 725 m.

4.1.1 Möjlighet till anslutning av befintliga mindre områden och detaljplaner

I Tabell 9 visas en sammanställning av hur befintliga områden och detaljplaner kan anslutas till föreslagna ledningssträckning. Hur enskilda fastigheter inom områdena ska anslutas har inte studerats.

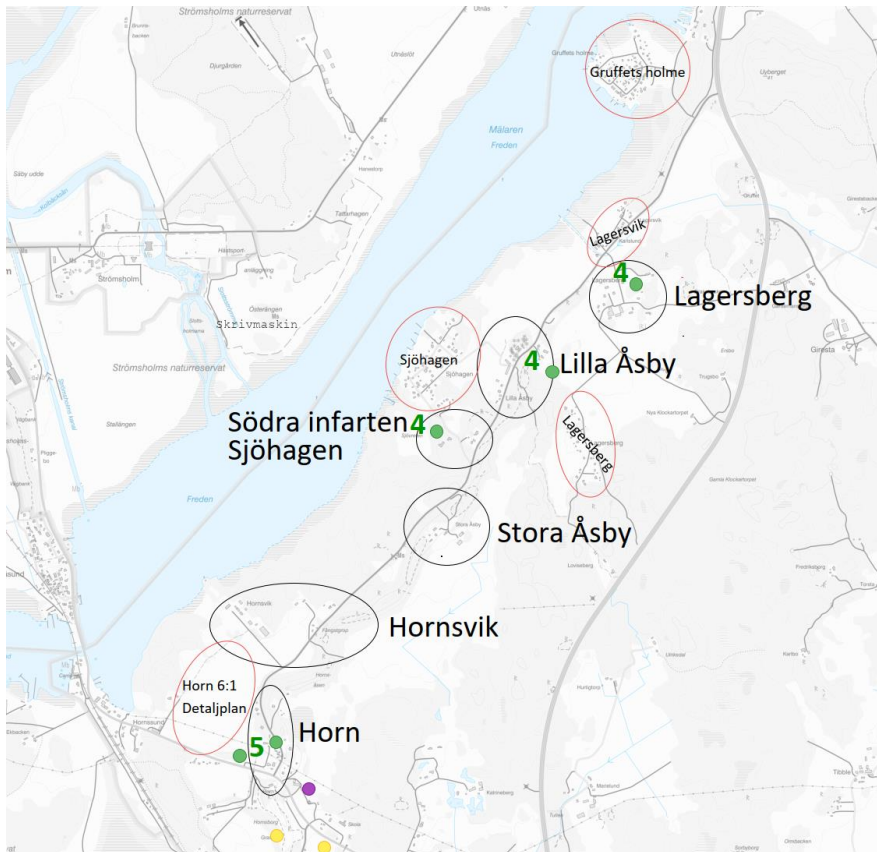
Den lokala spillvattenledningen mellan områdena har samma sträckning och riktning för Alternativ 2 och Alternativ 3 (se vidare i kapitel 5.4), vilket innebär att principen för anslutning är densamma.

Tabell 9. Princip för anslutning av befintliga områden och detaljplaner för Alternativ 2 och Alternativ 3.

	Föreslagna princip för anslutning	Andra anslutningsmöjligheter
Gruffetsåsen	LTA-system	
Gruffets holme	Befintligt LTA-system till PST 1	LTA-system till släpppunkt
Lagersvik	Självfall väster om DP till PST 2	LTA-system längs med väg till PST 2
Lagersberg	Självfall	
Sjöheden	LTA-system och självfall inom området som ansluts mot PST 3	
Horn	LTA-system och självfall inom området som ansluts mot PST 4 /nytt reningsverk inom detaljplan Horn.	

4.1.2 Möjlighet till anslutning av ensstaka fastigheter

I Figur 11 och Tabell 10 visas en sammanställning av hur ensstaka fastigheter och beviljade bygglov skulle kunna anslutas mellan Gruffets holme och Horn. Det har inte identifierats några ytterligare möjligheter till anslutning av ensstaka fastigheter på sträckan mellan Horn och Borgåsund/Strömsholm.



Figur 11. Områden med ensstaka fastigheter mellan Horn och Gruffets holme. Fastigheter inom röd cirkel ligger inom detaljplan. Bygglov markerade som grön, gul och lila prickar och numrering enligt Figur 6.

Tabell 10. Princip för anslutning av enskilda fastigheter mellan Gruffets holme och Horn Alternativ 2.

Markerade områden i Figur 11	Föreslagen princip för anslutning	Andra anslutningsmöjligheter
Lilla Åsby	LTA-system inom områden, ansluts mot trycksatt överföringsledning.	Självfallsledning ner mot trycksatt överföringsledning, självfallsledning anslut mot PST 3 eller tillkommande PST som ansluter på trycksatta överföringsledning.
Södra infarten Sjöheden	Självfallsledning ner mot trycksatt överföringsledning, självfallsledning anslut mot PST 3 eller tillkommande PST som ansluter på trycksatta överföringsledning.	LTA-system inom områden, ansluts mot trycksatt överföringsledning.
Stora Åsby	LTA-system inom områden, ansluts mot trycksatt överföringsledning.	
Hornsvik	Självfallsledning ansluts mot överföringsledning självfall	Självfallsledning ansluts mot PST 4/ nytt reningsverk inom detaljplan.
Horn	Självfallsledning ansluts mot PST 4/ nytt reningsverk inom detaljplan.	LTA-system ansluts mot självfallsledning om inte marknivåerna möjliggör förläggning av självfallsledningar mellan fastigheterna och överföringsledningen. Fastigheter utanför markering "Horn" i Figur 11 kan inte anslutas med självfall.

4.1.3 Resultat av dimensionering dricksvattenledningar

Dimensionerande vattenförbrukning är beräknat till 8,9 l/s. Utifrån den dimensionerande vattenförbrukningen är en dimension på 250 mm aktuellt för överföringsledningen för vatten mellan Strömsholm och Horn. Denna dimension medför att vattenhastigheten i ledningen vid ett flöde på 8,9 l/s är 0,3 m/s. Mellan Horn och Sjöheden är en dimension på 200 mm aktuellt och mellan Sjöheden och Gruffets holme 160 mm för överföringsledningen. Dessa dimensioner medför att vattenhastigheten i ledningen vid ett flöde på 3,4-6,5 l/s är 0,3-0,4 m/s. Ledningsdimension, ledningslängd, flödes hastighet och dimensionerande flöde för respektive ledningssträcka redovisas i Tabell 11.

Anslutning av högt belägna fastigheter i Gruffetsåsen och andra enskilda fastigheter längst överföringsledningen, samt anslutning av Lagersberg kräver ökad trycknivå i vattenledningsnätet. Om dessa områden/fastigheter ska anslutas bör en tryckstegring placeras vid Horn.

Tabell 11. Dimensionerande vattenförbrukning, dimension vattenledningar, flödes hastighet och ledningslängd Alternativ 2.

Ledningssträcka	Ledningslängd (m)	Dimensionerande flöde (l/s)	Dimension (mm)	Flödes hastighet m/s)
Anslutningspunkt Strömsholm		8,9		
Strömsholm-Horn	4370	8,9	250	0,3
Horn-Sjöhagen	2400	6,5	200	0,3
Sjöhagen- Anslutningspunkt Lagersberg	730	4,8	160	0,4
Anslutningspunkt Lagersberg – Gruffets holme	1330	3,7	160	0,3

4.1.4 Resultat av dimensionering spillvattenledningar

Enligt dimensioneringsförutsättningarna är dimensionerande flöde vid anslutningspunkt i Strömsholm 25 l/s. Samma förutsättningar för dimensionering gäller för Alternativ 3 (se kapitel 5.4).

En lämplig dimension på självfallssträckor för att klara dimensionerande flöde och kunna ta emot flödet från anslutande avloppspumpstationer, är 250 mm på samtliga sträckor. Dimensionen på trycksatta ledningar är mellan 160mm och 250mm. Dimensionerna på trycksatta ledningar gör att vattenhastighet i ledningen vid det dimensionerande flödet är mellan 0,7-0,9 m/s. Ledningsdimension, ledningslängd och dimensionerande flöde för respektive ledningssträcka redovisas i Tabell 12.

Beräknade uppehållstiden för trycksatta spillvattenledningar ligger mellan 3-21 timmar, hur uppehållstiderna påverkar ledningssystemet beskrivs i kapitel 2.3.3. Uppfordringshöjden ligger mellan 5-20 meter och totalt mottryck mellan 6-30 meter. Beräknad uppehållstid, flödes hastighet, uppfodringshöjder och totalt mottryck för respektive trycksatt spillvattenledning redovisas i Tabell 13. Kontroll har genomförts att det finns avloppspumpar som klarar dimensioneringsförutsättningarna.

Tabell 12. Dimensionerande spillvattenflöden, dimension spillvattenledningar och ledningslängd Alternativ 2 och 3

Ledningssträcka	Ledningstyp/ Pumpstationer	Ledningslängd (m)	Dimensionerande flöde (l/s)	Dimension (mm)
Gruffets holme - Sjöhagen				
	Tryckspill (PST 1)	320	10,0	160
	Självfäll	1015	11,5	250
Sjöhagen-Horn (APS eller ARV)				
<i>PST 2 mellan Gruffets holme och Sjöhagen</i>	Tryckspill (PST 2)	2325	17,8	200
	Självfäll	515	18,6	250
Sjöhagen ansluter mot trycksatt överföringsledning	Tryckspill (PST 3)	200	9,5	160
Horn- Strömsholm (Alternativ 2)				
	Tryckspill (PST 4)	1850	25,0	250
Anslutningspunkt Strömsholm (Alternativ 2)			25,0	
Lokalt reningsverk (Alternativ 3)			25,0	

Tabell 13. Trycksatta spillvattenledningar Alternativ 2 och 3

Avloppspumpstation Sträcka	Uppehållstid Normaldygn (h)	Flödes- hastighet (m/s)	Uppfodrings- höjd (m)	Totalt mottryck (m)
PST 1 Gruffets holme - Sjöhagen	4	0,7	5	7
PST 2 Anslutningspunkt Lagersberg - Horn	21	0,9	16	30
PST 3 Sjöhagen ansluter mot trycksatt överföringsledning	3	0,7	5	6
PST 4 Horn – Strömsholm (Alternativ 2)	17	0,8	20	27

4.2 Alt 2- Tillståndsfrågor

Områdena ansluts via överföringsledningar till Hallstahammars befintliga VA-anläggningar. Både för reningsverket i Mölntorp och för vattenverket vid Näs ryms anslutning av ytterligare 200 fastigheter inom befintliga tillstånd.

I övrigt bedöms tillstånd och anmälningar behövas i den omfattning som beskrivs i Tabell 2 i kapitlet om gemensamma förutsättningar.

4.3 Alt 2- Avtal med Halstahammars kommun

En förutsättning för att alternativ 2 ska vara möjlig är att avtal tecknas mellan VA-huvudmännen i Hallstahammar respektive Västerås kommuner. I det här fallet skulle det innebära tekniska nämnden i Hallstahammar kommun respektive Mälarenergi AB. Inledande diskussioner har förts mellan parterna men inga färdiga avtalsförslag finns framme. Inom ramen för den här utredningen har det inte ingått att titta närmare på hur ett sådant avtal skulle kunna utformas eller vilka kostnadsnivåer det skulle innebära för leverans av dricksvatten och omhändertagande av avloppsvatten. Denna osäkerhet bör beaktas i den fortsatta utvärderingen.

5 Alternativ 3 – Lokala lösningar

Alternativ 3 innebär uppförande av lokala lösningar för VA-försörjning inom området, samt lokala överföringsledningar. Vattenförsörjningen baseras på grundvatten vid befintlig vattentäkt vid Gruffets holme samt ut- eller nybyggnation av befintligt vattenverk. En nyepablering av ett avloppsreningsverk (ARV) placeras i Horn, där det finns avsatt plats för tekniska anläggningar enligt detaljplanen.

5.1 Alt 3- Specifika förutsättningar

Idag finns inget reningsverk i området för Horn men små lokala avloppsanläggningar finns i Sjöhagen och Gruffets holme. En framtida anslutning på 560 personer medför att anläggningen klassas som en C-anläggning och att en anmälan enligt miljöbalken är aktuell. Anmälan görs till den kommunala miljöförvaltningen.

Som utgångspunkt har värdena 0,3 mg/l fosfor och 10 mg/l BOD7 används som reningskrav i beräkningar för recipient och reningsanläggning. Utgångspunkten är gjord utifrån erfarenheter om reningskrav på anläggningar av liknande storlek i östra Svealand. Vid liknande reningsverk som ansöker om tillstånd är det vanligt att ha begränsningsvärden i form av kvartalsmedelvärden och gränsvärden som årsmedelvärden.

5.2 Alt 3- Avloppsvattenrening

5.2.1 Befintliga anläggningar

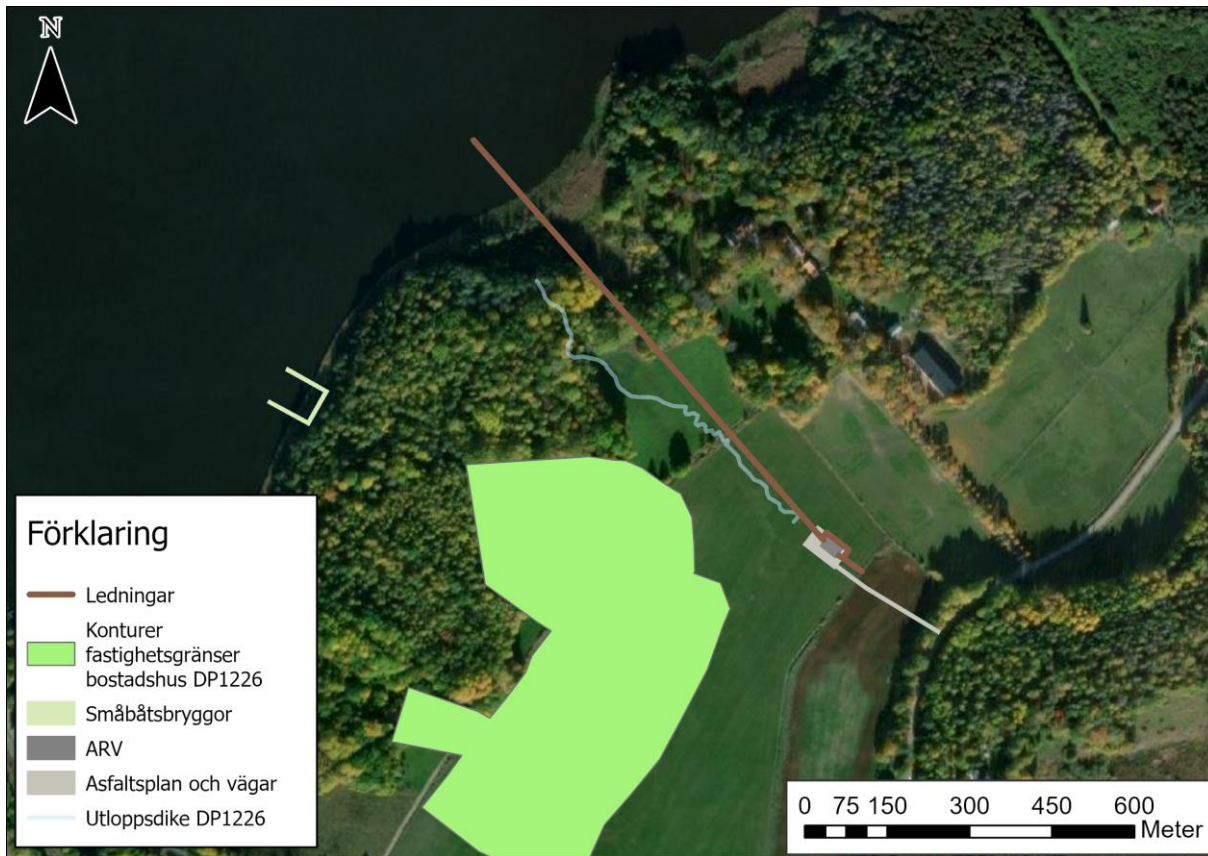
Vid Gruffets holme finns idag en markbaserad reningsanläggning. WC- och BDT-avlopp från 37 hushåll leds till en slamavskiljare av plast med våtvolum om 30 m³ och sedan vidare till en markbädd med storlek 350 m². Markbädden är förlagd efter 2011. Direktpumpning ut i trycksatta spridarledningar sker. Bädden är delad i två delar som kan köras var för sig eller båda halvorna samtidigt.

Vid Sjöhagen norr om Horn finns två avloppsanläggningar angivna i Länsstyrelsens EBH-portal om miljöfarliga verksamheter. Övriga uppgifter om befintliga anläggningar finns inte tillgängligt.

5.2.2 Placering av nytt avloppsreningsverk

Enligt DP1226 är en reningsanläggning, bestående av en slamavskiljare och filterbädd för rening av BDT-vatten, inritad i den östra delen av Horn. Utloppet från filterbädden planerades enligt detaljplanen att gå genom ett utloppsdike till recipienten Freden. Placeringen är nordöst i detaljplaneområdet och recipienten är enligt detaljplanen Mälaren-Freden. I Bilaga 1 syns den planerade bebyggelsen och placeringen av avloppsvattenlösningen på en översiktskarta.

Ett nytt ARV planerar att placeras på den plats som DP1226 pekat ut till slamavskiljare och filterbäddar. Det eventuellt framtida avloppsverkets placering kommer i senare skede behöva utredas med lokaliseringsutredning. I stället för det planerade avloppsvattendiket som är markerat i förslås att anlägga en utloppsledning som även kan mynna en liten längre bit ut i Freden. I Figur 12 redovisas hela förslaget av placering om omgivningsutformning av avloppsreningsverk med utgångspunkt från DP1226.

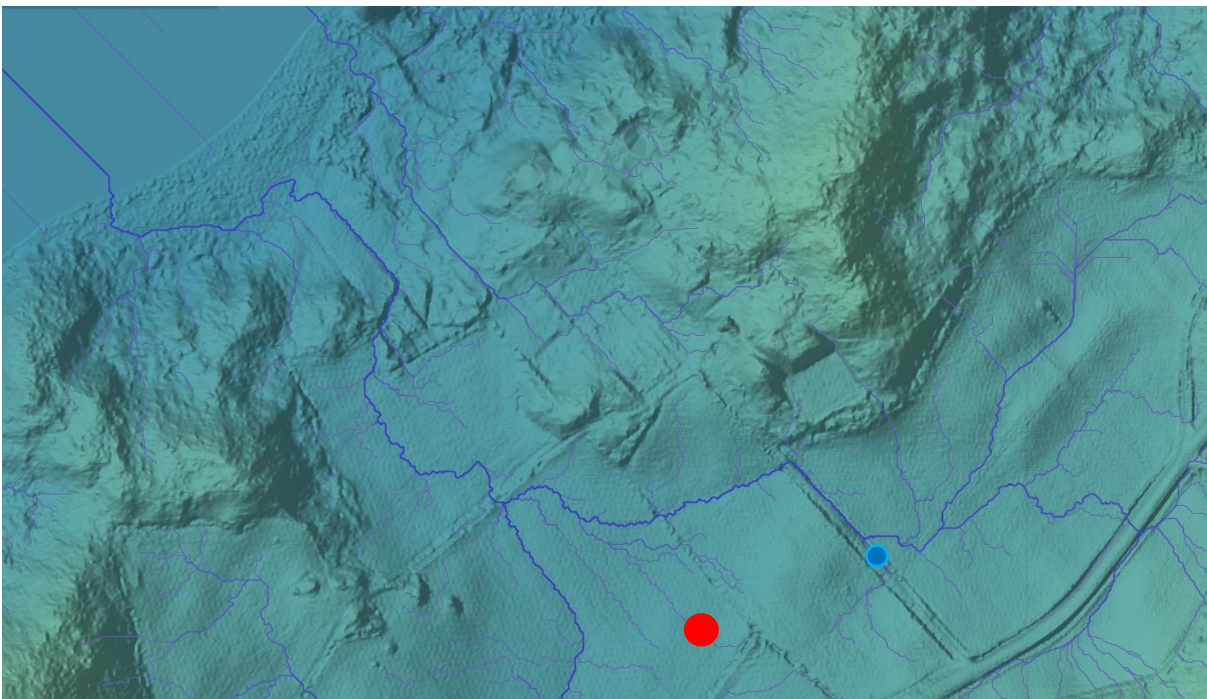


Figur 12. Placering av ARV och utloppsledning i relation till fastighetsgränser, småbåtsbryggor och gamla planerade utloppsdiket enligt DP1226.

Den planerade placeringen av avloppsanläggningen är nära planerad bebyggelse. Närmsta planerade bostadsfastighet är ca 100-200 meter från anläggningen. Befintlig bebyggelse finns cirka 200 m norr om den planerade anläggningen. Närbelägenheten av bostadshus gör frågor rörande slam- och kemikalietransporter, buller, skötsel av utomhusmiljön och utsläppspunkt mer känsliga. Ett tillståndsärende med närbelägen bebyggelse har ofta högre komplexitet och kan dra ut på tiden.

5.2.2.1 Utloppsledning

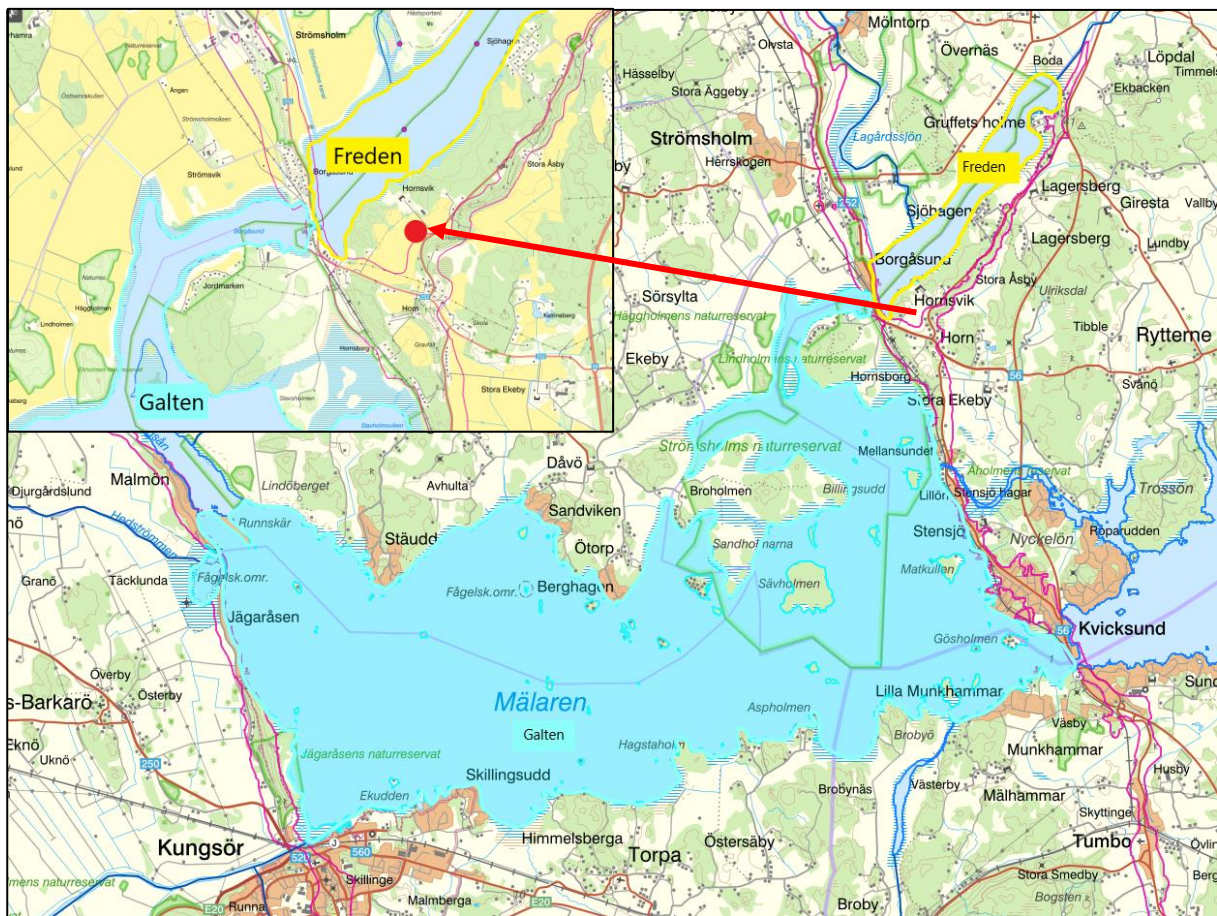
I Figur 13 syns rinnvägarna från västra sidan av den större förbipasserande vägen (blå prick). Med en röd markering är ungefärlig plats för ARV markerad. Figuren illustrerar hur vatten från den blå prickens färdas genom landskapet. Rinnvägarna visar att inget befintligt dike eller utloppsdiket som är presenterat i detaljplanen kan användas till utlopp från reningsverket i nuvarande skick. Dikenas djup och befintliga utformning är inte tillräckliga för att effektivt transportera renat avloppsvatten ut till recipienten. Eftersom risk även finns för att vatten blir stående i diket och att detta kan påverka närliggande bostäder är det översiktliga förslaget att i stället dra en utloppsledning från reningsverket en bit ut i recipienten. Att dra ledningen en bit ut innebär även att utspädning främjas och att risken minimeras för att t.ex. småbåtshamnen nedströms utloppet ska påverkas vid bräddning eller driftstörningar.



Figur 13. Rinnvägar från blå punkt. Röd punkt är ungefärlig placering av ARV. (Scalgo, 2023)

5.2.3 Recipient

Ett reningsverk i Horn påverkar potentiellt två vattenförekomster; Mälaren-Freden och Mälaren-Galten. I detaljplanen för Horn är Freden utpekad som recipient för utgående avloppsvatten. Det har genomförts en översiktlig recipientutredning för att studera om Freden är den lämpligaste recipienten, eller om Galten är ett bättre alternativ. Recipientutredningen presenteras i sin helhet i Bilaga 10. I Figur 14 visas de två alternativa recipienterna invid den planerade avloppsanläggningen som är markerad med rött. Freden mynnar senare i Galten, men de räknas som två olika vattenförekomster.



Figur 14. Vattenförekomsterna Mälaren-Galten i ljusblått och Mälaren-Freden i gult. Avloppsanläggningens placering enligt detaljplan 1226. VISS.

Både Galten och Freden har syrgasgashalter som motsvarar dålig status där Freden uppvisar lägst halter. Freden har god status med avseende på näringsämnen och Galten har måttlig status med avseende på näringsämnen.

Sammanfattningsvis kan följande resultat presenterade i Tabell 14 redovisas.

Tabell 14. Sammanfattande resultat recipientbedömning.

Bedömning	Freden	Galten
Metaller	Svårbedömt pga data saknas. Måttlig status för koppar kan bli problematiskt vid anmälan.	OK
Syrgas	Låga halter motsvarande dålig status. Sämre än Galten.	Låga halter motsvarande dålig status. Högre halter än Freden.
Kvalitetsfaktorn näringsämnen	Ingen försämring	Ingen försämring

Utifrån den övergripande dataanalysen i recipientbedömningen bedöms Galten som ett säkrare alternativ än Freden för recipient till ett reningsverk. Detta på grund av att det saknas mätdata för Freden och att koppar har dålig status.

Vid utlopp av renat avloppsvatten till Galten behöver en järnväg korsas vilket försvårar anläggning av utloppsledningen i hög grad. Enligt detaljplan DP1226 var det Freden som var tilltänkt recipient för avloppsförsörjningen från Horn och flertalet framtida kommunalt anslutna boenden belastar redan Freden med enskilt VA idag. Med detta resonemang är Freden inte ett olämpligt val av recipient och genomförandet av anläggning av utloppsledning skulle förenklas. Genom att leda utloppsledningen längre ut i Freden främjas utspädningen.

I jämförelse med Alternativ 1 och 2 är valet av recipient relativt likt. Vid överföringsalternativet till Västerås kommun (Alternativ 1) är Mälaren (Västerås hamnområde) recipient längre österut. För överföringsalternativet till Hallstahammar kommun (Alternativ 2) leds vattnet från reningsverket via en Kolbäcksån till Freden. Det vill säga att Alternativ 2 och 3 båda belastar Mälaren-Freden.

5.2.4 Dimensionering av nytt avloppsreningsverk

Nedanstående dimensionering är grov och syftar till att i ett tidigt skede ge en indikation om reningsverket storlek. I ett senare skede får en mer detaljerad dimensionering tas fram om det lokala alternativet bedöms vara mest lämpligt.

Kapaciteten för reningsverken varierar både utifrån tekniska begränsningar och hur miljötillståndet är formulerat juridiskt. Den juridiska definitionen av reningsverkens kapacitet grundar sig utifrån inkommande belastning av organiskt material (kg BOD₇/dygn), denna belastning räknas därefter om till begreppet personekvivalenter (pe).

Pe-begreppet används bland annat juridiskt för att likrikta reningsvillkoren i Sverige. Begreppet personekvivalent ger en dålig bild av den verkliga belastningen från en person. En rapport från Naturvårdsverket har t.ex. visat att en person medför en belastning av 48 g BOD₇/dygn (Naturvårdsverket, 1995). I dimensionering av reningsverket i Horn har 50 g BOD₇/person,dygn använts för att i största möjliga mån dimensionera utefter vad som är en verklig uppskattning av belastningen till reningsverket.

Dimensioneringen av avloppsreningsverket grundas i antaganden och uppgifter från beställaren. I Tabell 15 redovisas dimensioneringsparametrar för en framtida avlopprensingsanläggning i Horn.

Tabell 15. Dimensionerande parametrar för ett reningsverk vid Horn.

Parameter	Värde	Enhet	Källa
Antal hushåll	200	hushåll	Från kund
Antal personer per hushåll	2,8	p/hushåll	Från kund
Antal personer totalt	560	p	Beräknat
Specifikt spillvattenflöde	150	l/p,d	Från kund
Spillvattenflöde utifrån antalet personer	84	m ³ /d	Beräknat
Andel inläckage av inkommande flöde	30	%	Svenskt vatten P114
Totalt spill- och läckvattenflöde	120	m³/d	Beräknat
Inkommande belastning BOD ₇ /p,d	50	g/p,d	Schablonsiffra
Belastning BOD₇	28	kg/d	Beräknat
Belastning, 70 g BOD ₇ /d	400	pe	Beräknat
Inkommande belastning Fosfor	2	g/p,d	Schablonsiffra

5.2.5 Utformning av nytt avloppsreningsverk

Som alternativ för den framtida avloppreningsanläggningen i Horn har olika paketverkslösningar undersökts. Efter kontakt med leverantörer och utvärdering av respektive leverantörs reningsprocess kvarstod enbart en leverantör, vilket är Emendo.

Emendoverken består i grunden av rensavskiljning samt fyra efterföljande processteg; en rensavskiljning, en biobädd, en flockningsbassäng och en sedimenteringsbassäng, samt en slamsilo/slamlager. Standardkraven för Emendoverk är 0,3–0,5 mg P-tot/l och 10-15 mg BOD7/l. Det finns många tillval, vilket gör att reningsverket kan anpassas efter kundens behov

För att minska tillsynsbehovet automatiseras processen med kameror, fjärrstyrning och automatisering. I det underlagsmaterial som visats i kommunikation mellan Sweco och Emendo har slambehandlingssteget varit mycket avskalat och enbart bestått i slamlagring. Vid önskemål om tjockare slam för färre och effektivare transporter räknas detta troligtvis som tillval från Emendos standardutförande.

Referensverk för Emendo finns utspridda i hela Sverige. Nära Mälarenergi finns ett exempel i ungefär samma storlek i Eskilstuna.

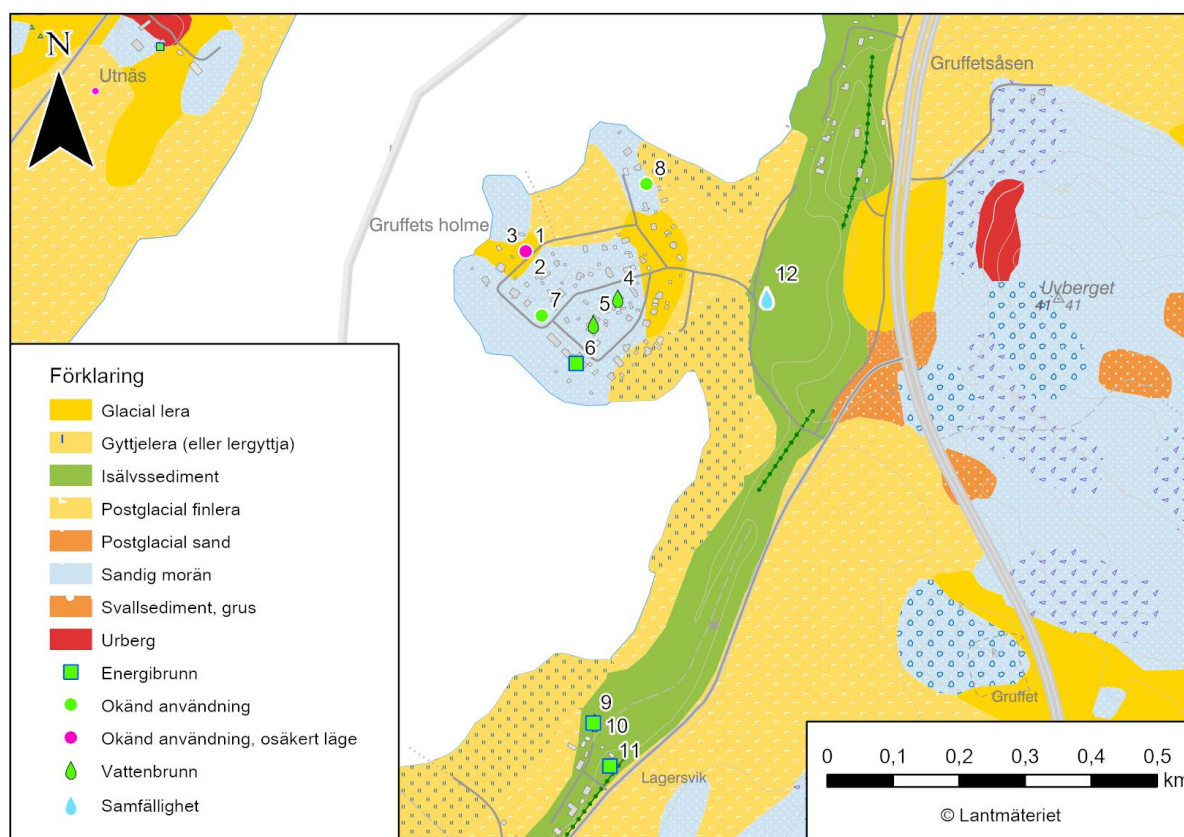
5.3 Alt 3- Dricksvattenförsörjning

5.3.1 Befintligt vattenverk och brunnar

Samfälligheten Gruffets holme driver sedan 2010 ett vattenverk och en formationsfilterbrunn med tillstånd att ta ut grundvatten till en mängd av 25 m³/dygn i genomsnitt per år, och max 9 135 m³/år. Vattenverket har rening av järn, mangan och UV-ljusbehandling. Förhöjda halter av flourid har påvisats vilket indikerar att magasinet även har kontakt med underliggande berggrund. I Bilaga 11 finns en noggrannare redogörelse för förutsättningarna kring grundvattenuttag och dricksvattenförsörjningen vid Gruffets holme. I följande kapitel finns utdrag ur PM:et.

Enligt SGU:s brunnregister finns det åtta brunnar på Gruffets holme, se Figur 15 och Tabell 16. De tre brunnarna registrerade med oklart läge skulle kunna ligga i grundvattenmagasinet längre österut.

Den brunn som idag försörjer samfälligheten (nr 12 i Figur 15, ej registrerad i SGU:s brunnregister) ligger öster om holmen i vattenförekomsten Strömsholmsåsen. Söder om samfällighetens brunn ligger ytterligare tre brunnar i Strömsholmsåsen.



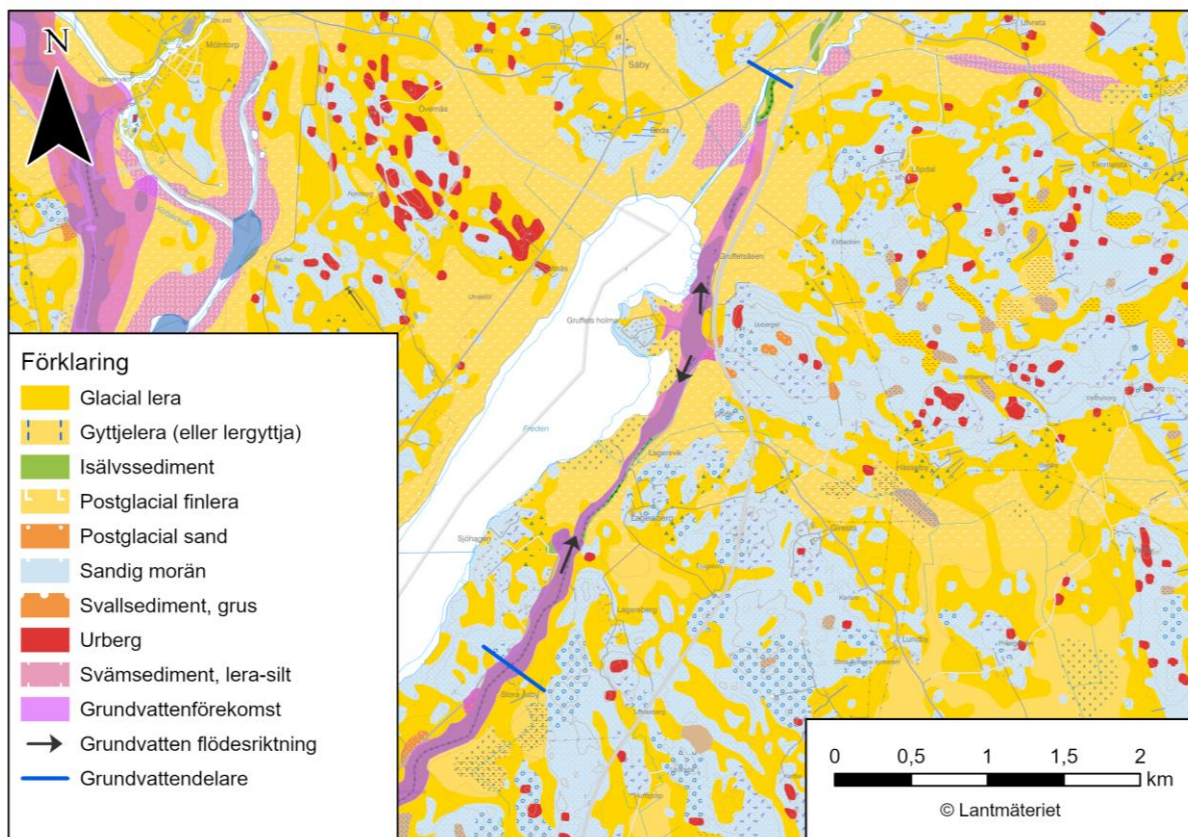
Figur 15. Jordarter enligt SGU:s jordartskarta (SGU a, 2023) samt enskilda brunnar enligt SGU:s brunnregister (SGU e, 2023).

Tabell 16. Enskilda brunnar enligt SGU:s brunnsarkiv (SGU e, 2023).

Nummer i kartan	Användning	Typ	Vattenmängd (m ³ /dygn)	Totaldjup (m under markytan)	Grundvattennivå (m under markytan)
1	okänd	jord	48	5	-
2	okänd	jord	72	5	2
3	okänd	jord	84	5	-
4	hushåll	berg	120	36	3
5	hushåll	berg	48	40	3
6	energi	berg	-	200	-
7	okänd	berg	7	90	-
8	okänd	berg	17	30	-
9	hushåll	berg	24	72	-
10	energi	berg	24	170	-
11	energi	berg	480	141	-
12*	samfällighet	jord	25 (uttag enl. tillstånd)	6	1

*Uppgifter från MKB Gruffets holme (UVAT, 2008)

Strömsholmsåsen Kvicksund-Surahammar är ett identifierat grundvattenmagasin som följer den topografiska höjdryggen Gruffetsåsen, se Figur 16. Strömningsriktningen i detta grundvattenmagasin är söder- och norrut, bort från Gruffets holme (SGU, 2023), se Figur 16. Enligt den *Tekniska beskrivningen för Samfälligheten Gruffets holme* (UVAT, 2008) ligger grundvattennivån i åsen 0,1–0,6 meter över sjön Fredens vattennivå, och vid ostörda förhållanden antas åsen oftast utgöra ett utströmningsområde till sjön, men med ett ökat uttag och en avsänkning i grundvattenmagasinet kan detta vändas och ett inläckage ges av ytvatten till åsen.



Figur 16. Grundvattenförekomsten Strömsholmsåsen med strömningsriktning och grundvattendelare enligt SGU:s kartvisare för grundvattenmagasin (SGU c, 2023).

5.3.2 Framtida dricksvattenförsörjning och vattenverk

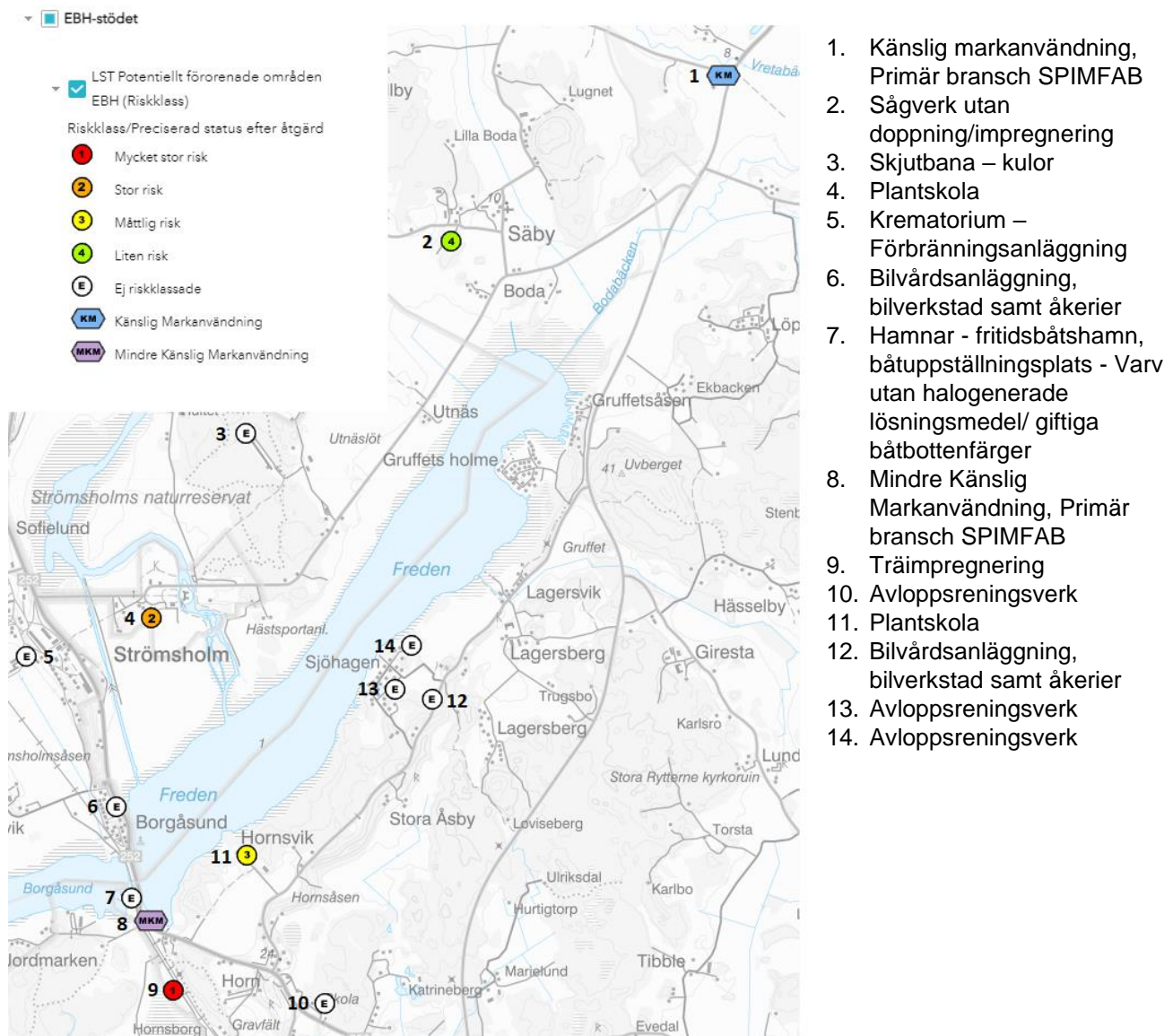
Kapaciteten och statusen på enskilda reningssteg i vattenverket är inte känd, vilket gör det svårt att bedöma i vilken grad befintliga verk kan utnyttjas för ett framtida vattenverk. I kostnadskalkylen har det därför antagits att ett helt nytt vattenverk byggs, även om en utbyggnad av befintligt vattenverk i praktiken är mest troligt.

Det vatten som tas ut ur grundvattenmagasinet kan sällan distribueras direkt till brukarna. Beredning och processer i vattenverket ger ett visst svinn av det vatten som tas ur magasinet, därför är uttagsbehovet ur magasinet något större än det förbrukningsbehov som föreligger. I denna utredning har 220 liter per person och dygn använts som dimensionerande för uttagsbehovet, se Bilaga 11. Planerad exploatering innebär att sammanlagt 200 hushåll med i snitt 2,8 personer per hushåll ska försörjas med dricksvatten. Uttagsbehovet för dessa 200 hushåll uppgår då till 123 m³/dygn.

Vid ett framtida vattenverk skulle befintliga reningssteg behövas och även en komplettering med fluorfiltrering. Eftersom ett högre grundvattenuttag planeras och en större del av grundvattenmagasinet nyttjas, finns en potentiell risk att vatten med andra kemiska parametrar och reningsbehov behöver hanteras i vattenverket innan distribution. För att anpassa ett nytt eller utbyggt vattenverk bör utökad provtagning och provpumpning genomföras.

För att utreda om en lokal lösning är lämplig kvalitetsmässigt bör en utökad vattenprovtagning ske. Detta för att se om omgivande verksamheter påverkar vattenkvaliteten. Stor del av omgivande mark består av t.ex. jordbruksmark, därför bör även bekämpningsmedel analyseras. En inventering bör utföras för att identifiera andra verksamheter i området som kan påverka dricksvattenkvaliteten menligt.

I Figur 17 redovisas EBH-portalens registrerade förorenade områden kopplade till olika verksamheter. Figuren visar att det finns få registrerade områden i nära anslutning till grundvattenbrunnarna vid vattenverket vid Gruffets holme. Detta skulle kunna innebära bra förutsättningar för att även fortsatt ha god vattenkvalitet och liten risk för föroreningar i dricksvattnet.



Figur 17. EBH-portalens registrerade förorenade område kring Gruffets holme och Horn

För att kunna säkerställa en trygg dricksvattenförsörjning på Gruffets holme med en lokal lösning behöver ytterligare utredningar göras.

Överslagsberäkningar indikerar att aktuellt grundvattenmagasin kan ge önskad uttagsmängd. Men en propumpning är en förutsättning för att bestämma kapacitet- och kvalitetsegenskaper för den befintliga vattentäkten samt för att utreda om kompletteringar behövs och hur dessa då bör utformas.

För att bestämma om en lokal lösning är lämplig med avseende på vattenkvalitet behöver en utökad vattenprovtagning utifrån identifierade riskkällor utföras. Utökad provtagning kan med fördel göras både vid nuvarande uttagsmängd och vid en propumpning med ökat uttagsflöde.

För att öka kapaciteten och uttagsmöjligheterna kan t.ex. flera brunnar anläggas i samma grundvattenmagasin för att öka andelen av det befintligt grundvatten som kan nyttjas. Ett annat sätt att

öka uttagsmöjligheten i befintlig vattentäkt är att anlägga konstgjord infiltration i åsen med t.ex. dammar eller sprinklersystem.

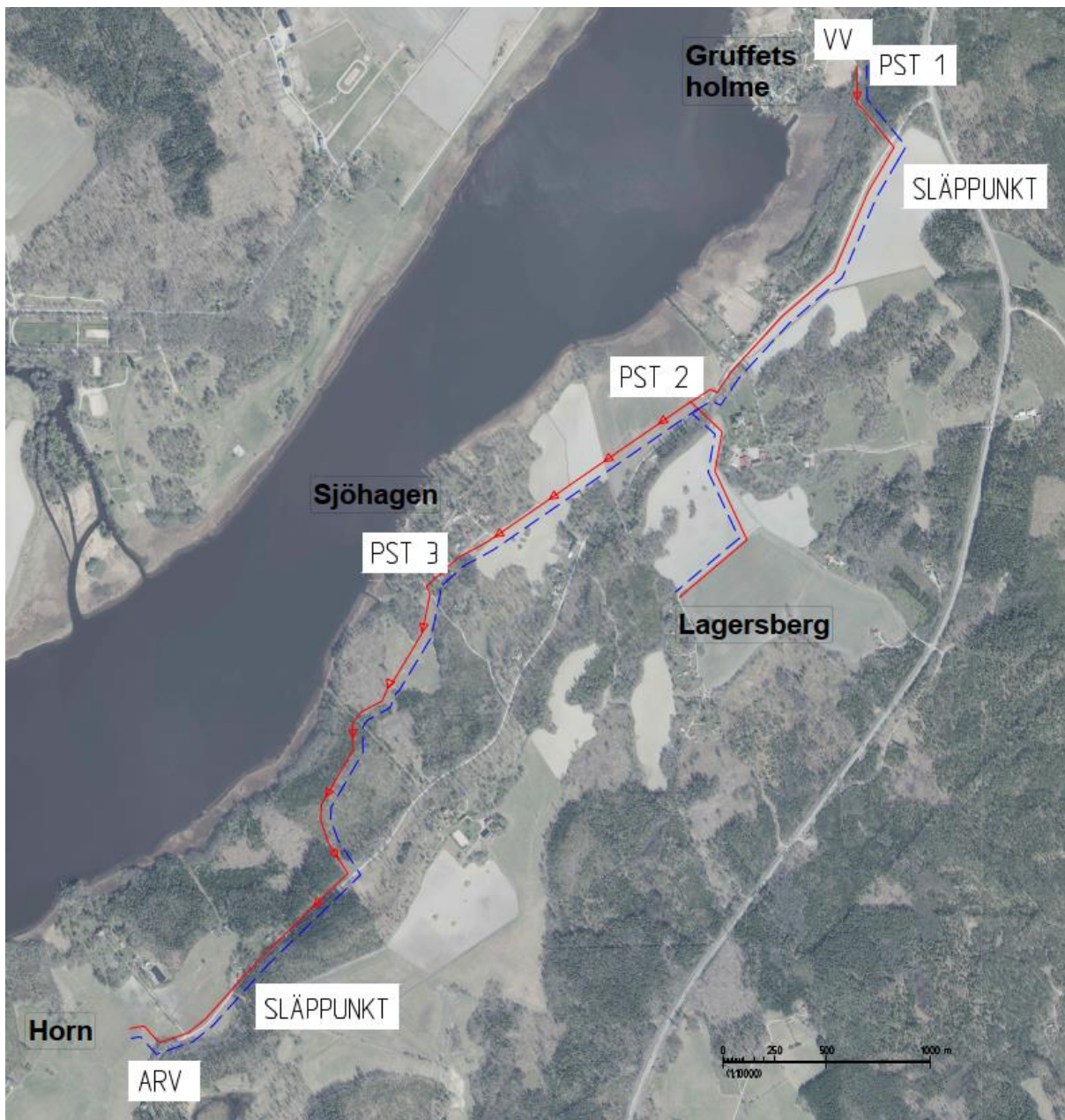
Om en kompletterande uttagsbrunn i berg är önskvärd vid Gruffets holme är det lämpligt att närmre utreda de deformationszoner som är identifierade i berget i området och med geofysik (t.ex. med VLF -Very Low Frequency) lokalisera sprickor och svaghetszoner i berg som är vattenförande.

Förutom att bestämma att en lokal lösning är möjlig med avseende på kvantitet och kvalitet behöver omgivningspåverkan vid önskat uttag utredas och tillstånd erhållas för detta uttag. Handläggningstiden hos mark- och miljödomstolen för tillstånd för vattenverksamhet uppgår till ca 1 år från inlämnad ansökan.

Vidare bör ett vattenskyddsområde för vattentäkten upprättas för att hantera och reglera de risker som finns inom täktens tillrinningsområde. En tidig och tydlig kommunikation med berörda myndigheter, verksamhetsutövare och fastighetsägare är värdefull för detta arbete.

5.4 Alt 3- Systemutformning överföringsledning

I Figur 18 visas en översikt över föreslagen ledningssträckning för överföring av spillvatten och distribution av dricksvatten, med utgångspunkt i placering av lokala VA-anläggningar. En mer detaljerad beskrivning finns i Bilaga 8. Överföringsledningen för spillvatten har samma riktning som Alternativ 2 och överföringsledningen för dricksvatten har samma riktning som för Alternativ 1.



Figur 18. Föreslagen ledningssträckning enligt Alternativ 3 mellan Horn och Gruffets holme

PST 1 kan eventuellt utgå om befintligt LTA-system i Gruffets holme har kapacitet att leda spillvattnet till släppunkten. Samma sträckning gäller för Alternativ 3 som för Alternativ 2 med undantaget att spillvattnet leds till nytt avloppsrenningsverk inom detaljplanen för Horn 6:1.

Spillvattenledningen mellan områdena är 4 220 m varav 2 680 m är trycksatt spillvattenledning och 1540 m är självfallsledning, uppdelat på delsträckor enligt Bilaga 8. Längsta trycksatta spillvattenledningen är ca 2 300 m och går genom Sjöhagen. Dricksvattenledningen mellan Horn och Gruffets holme är 4 220 m lång.

Utöver ovanstående sträckningsförslag finns möjlighet att ansluta Lagersberg med dricksvatten och spillvatten över en ledningssträcka på 725 m.

Möjlighet till anslutning av detaljplaner och enstaka fastigheter för Alternativ 3 är densamma som för Alternativ 2 och beskrivs i kapitel 4.1.

5.4.1 Resultat av dimensionering dricksvattenledningar

Dimensionerande vattenförbrukning är beräknat till 8,9 l/s. Utifrån den dimensionerande vattenförbrukningen är en dimension på 160 mm aktuellt för överföringsledningen för vatten mellan Gruffets holme och Horn. Denna dimension medför att vattenhastigheten i ledningen vid ett flöde på 3,7-8,9 l/s är 0,3-0,5 m/s. Ledningsdimension, ledningslängd, flödes hastighet och dimensionerande flöde för respektive ledningssträcka redovisas i Tabell 17.

Tabell 17. Dimensionerande vattenförbrukning, dimension vattenledningar, flödes hastighet och ledningslängd Alternativ 3

Ledningssträcka	Ledningslängd (m)	Dimensionerande flöde (l/s)	Dimension	Flödes hastighet (m/s)
Lokalt vattenverk		8,9		
Gruffets holme		8,9		
Gruffets holme - Anslutningspunkt Lagersberg	1335	6,5	160	0,5
Anslutningspunkt Lagersberg-Sjöhagen	980	5,6	160	0,4
Sjöhagen - Horn	1850	3,7	160	0,3

5.5 Alt 3- Tillståndsfrågor

5.5.1 Överföringsledningar mellan Gruffets holme och Horn

De tillstånd och anmälningar som behövs för att en överföringsledning ska komma till stånd mellan Gruffets holme och Horn redovisas i Tabell 2 under de gemensamma förutsättningarna i Kapitel 2.4.

5.5.2 Avloppsreningsverk

I Tabell 18 redovisas de tillstånd och anmälningar som behöver ses över eller genomföras för det framtida reningsverket i Horn.

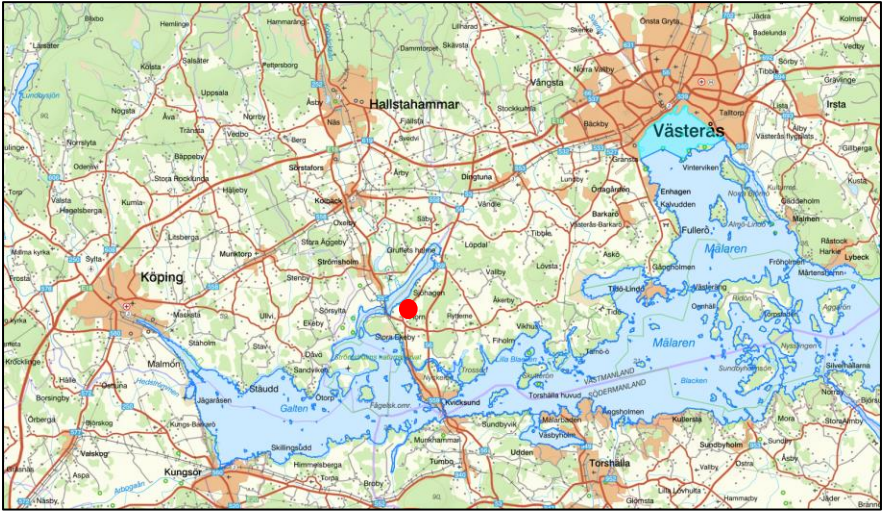
Tabell 18. Förteckning över förväntade tillstånd och anmälningar för framtida avloppsreningsverk i Horn.

	Tillstånd	Kommentar
Avloppsreningsverk	Miljöfarlig verksamhet	Ja behövs. C-anmälan tar troligtvis mindre än 1 år under förutsättning att lokaliseringen godkänns av myndighet och närboende. Processen kan ta lång tid om samråd med närboende blir aktuellt. Dialog krävs med tillstånds- och/eller tillsynsmyndighet. Kan krävas en miljökonsekvensbeskrivning och andra handlingar beroende av recipient och lokalisering.
	Anmälan vattenverksamhet 11:9	Vattenverksamhet behövs vid passage vid bäckar och för utloppsledning från ARV. Tidsåtgång parallellt med projektering ca 3 mån. Skickas till Länsstyrelsen med ca 6 v ledtid.
	Bygglov	Ja (nytt VV och ARV) och pumpstationer och tryckstegringsstationer?
	Strandskyddsdispens	Krävs inom strandskyddszone för ledning och byggnader. Anmälan skickas till kommunen, tidsåtgång ca 2 månader.
	Detaljplaneändring	Eventuellt för reningsverket. Lokaliseringen kan bli fråga då det är detaljplanerat för en kretsloppslösning. Tidsåtgång mindre än 2 år.

Övriga tillstånd bedöms hanterbara och inte påverka tidplan etc eftersom reningsverket planeras inom ett område där mark finns avsatt för anläggningen.

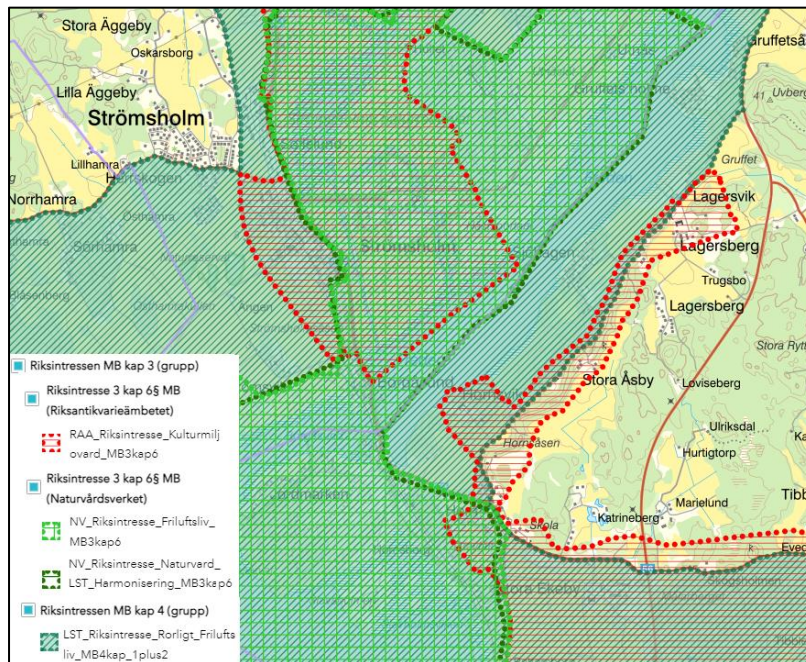
En kartläggning av eventuella försvårande omständigheter inför tillståndsansökan för miljöfarlig verksamhet är gynnsam att påbörja i tidigt skede. Försvårande omständigheter kan dra ut på, komplicera och tynga ett projekt ekonomiskt. I Tabell 19 nedan sammanfattas de förväntade miljökonsekvenserna för införande av ett nytt avloppsreningsverk vid Horn.

Tabell 19. Miljökonsekvenser av framtida lokalt avloppsreningsverk vid Horn.

Miljökonsekvens	Beskrivning av förutsättningar och läge
<p>Utsläpp till vatten</p> <p>Exempel i närområdet</p>	<p>Med utgångspunkt från utsläpps krav på 0,3 mg/l fosfor och 10 mg/l BOD₇ har översiktliga bedömning gjorts, se Kapitel 5.2.3 om recipient.</p> <p>Utifrån dataanalysen bedöms Mälaren-Galten som ett säkrare alternativ än Mälaren-Freden. Detta på grund av att det saknas mätdata för Freden och att koppar har dålig status.</p> <p>Mälaren-Galten medför däremot en längre utloppsledning än Mälaren-Freden. Då fler enskilda avlopp ansluts till ett framtida reningsverk kan även Mälaren-Freden vara en möjlig recipient. Det finns även en risk att en miljöprovning kan medföra tuffare reningskrav än 0,3 mg/l fosfor och 10 mg/l BOD₇.</p> <p>Kungsängsverket i Västerås med recipienten i hamnområdet vid Mälaren har nyligen fått ett nytt miljö tillstånd. Det nya miljö tillståndet avser en årsmedelbelastning om 165 000 pe och har följande villkor för behandlat avloppsvatten (exklusive bräddningar):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Totalkväve: 10 mg/l som årsmedel, maximalt 220 ton/år (15 mg/l under drifttagning max 2 år). • Totalfosfor: 0,25 mg/l som kvartalsmedel och 0,2 mg/l årsmedel. Maximalt 4 ton/år. • BOD₇: 5 mg/l som kvartalsmedel och får inte överstiga 8 mg/l. Maximalt 130 ton/år. • Förbereda för desinfektion av det renade avloppsvattnet. <p>Bolaget ska under prövotiden genomföra utredning om möjligheten att införa läkemedelsrening.</p> <p>I Figur 19 nedan visas Hamnområdet vid Västerås som är recipient till Kungsängsverket med markering för Horns framtida ARV.</p>  <p>Figur 19. Hamnområdet vid Västerås som är recipient till Kungsängsverket i ljusblått. Platsen vid Horn där ett nytt ARV planeras är markerat med rött. (VISS)</p>

Natur, Kultur- och friluftslivsintressen

Riksjordsintressen enligt miljöbalken kap 3 och 4 finns i området kring Hornsudden. Platsen där reningsverket är planerat enligt detaljplanen har utpekats som område med kulturmiljövård och riksjordsintresse för rörligt friluftsliv. Kulturmiljövårdsområdet sträcker 200–250 meter inåt landet från östra stranden av Mälaren-Freden från Lagersvik till Horn och söderöver, se Figur 20.



Figur 20. Riksjordsintressen enligt miljöbalken, MB. Röd prick markerar ungefärlig placering

I nära anslutning till Horns udde finns områdesskydd kopplade till friluftsliv och naturvård.

I nära anslutning till detaljplaneområdet finns fornlämningar och det östra detaljplaneområdet är utpekats som "övrig kulturhistorisk lämning".

Stranden på andra sidan Mälaren- Freden är områdesskyddat som naturreservat.

Området där avloppsanläggningen planeras är även utpekats inom SJV Jordbruksblock¹ 2008 och 2009 (Länsstyrelsen Dalarnas Läns GIS-verktyg) och även på gränsen till områden skyddade enligt vattenförvaltningsförordningen 2016–2021 som dricksvattenförekomster (VISS).

Områdesskyddet kopplat till dricksvattenförekomster följer åsen som går mellan Gruffets holme och Horn.

Trafik, transporter och buller

Buller från verksamheten på avloppsreningsanläggningen är kopplat till transporter. Transporter av kemikalier och slam är oundvikliga. Buller inne på reningsverket är en arbetsmiljöfråga och berörs inte av miljöprövningen.

Eftersom bebyggelsen ligger mycket tätt in på det planerade reningsverket ökar risken att boende störs av transporter och buller från dessa. För att minimera mängden transporter kan reningsverket och dess slamhantering utformas med

¹ Jordbruksblock är en datamängd som innehåller uppgifter om maximalt stödberättigande jordbruksmark enligt EU:s definitioner.

	<p>större lager och bättre buffert. Det går däremot inte att ha alltför stora slamlager, då nya problem uppstår vid långtidslagring av slam.</p>
Lukt	<p>Luktspridning kopplat till reningsverket rör oftast utsläpp av lukt vid slamlastning och transporter. Lukt inne på reningsverket är inte kopplat till miljötillstånd utan är en arbetsmiljöfråga.</p> <p>Eftersom bebyggelsen ligger mycket tätt inpå det planerade reningsverket ökar risken att boende störs av dålig lukt. Ventilation- och frånluftsrening och täckt slamhantering kan bli en kostsam fråga men lukt kan reduceras rent tekniskt. Slamtransporter kan krävas ha täckta släp och köra på tider då störningen minimerar omkringliggande hus.</p>
Energi, kemikalier, avfall och slam	<p>Kemikalieresurser kommer krävas vid framtida reningsverk. Eftersom reningsverket är relativt lite kommer kemikalier som behövs och avfall och slam som produceras att vara i en relativt liten skala.</p> <p>Ett nybyggt reningsverk är energieffektivt och utformning av processen och överföringsledningar från omkringliggande orter görs alltid med effektivitet och resurshållning i beaktning.</p> <p>Processen behöver troligtvis enbart fällningskemikalie i form av järn- eller aluminiumklorid. Beroende på om slambehandling kan genomföras på andra närliggande reningsverk eller inte kan polymer behövas i en sådan process.</p> <p>Avfall och slam som vanligt förekommer på reningsverk i aktuell storlek är:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sand från sandfång, normalt är deponering av sand • Rens, sorteras som hushållsavfall • Slam, förtjockat eller avvattat beroende på VA-organisationens slamstrategi • Fastighetskopplande fraktioner så som exempelvis lampor, förpackningar, hushållsavfall från personalutrymme och brännbart hushållsavfall. • Processrelaterade fraktioner så som exempelvis smörjoljor, rengöringsmedel och förbrukat provtagningsmaterial.

5.5.3 Vattenverk

I Tabell 20 redovisas vilka tillstånd och anmälningar som är nödvändiga för den framtida dricksvattenförsörjningen för utredningsområdet.

Tabell 20. Förteckning över förväntade tillstånd och anmälningar för framtida dricksvattenförsörjning i Gruffets holme.

	Tillstånd	Kommentar
Vattenverk	Tillstånd för vattenuttag	Ja ny vattendom behövs. Normala förutsättningar antas och tidsåtgång ca 2 år.
	Vattenskyddsområde	Ca 6 månader för samrådsunderlag, mer än 1år för samrådsprocess och färdigt skyddsområde.
	Bygglov	Ja (nytt VV och ARV) och pumpstationer och tryckstegringsstationer
	Strandskyddsdispens	Krävs inom strandskyddszon för ledning och byggnader. Anmälan skickas till kommunen, tidsåtgång ca 2 månader.

Övriga tillstånd bedöms hanterbara och inte påverka tidplan etc eftersom det finns ett befintligt vattenverk på platsen.

5.5.3.1 Befintlig anläggning och tillstånd

En vattendom (M 1298–08) för uttag av dricksvatten finns tillståndsgivet av Nacka tingsrätt för fastigheten Västerås Gruffet 1:50 och Samfälligheten Gruffets holme. Miljödomstolen lämnade 2009-02-06 tillstånd att ta ut grundvatten från vattentäkten för vattenförsörjningsändamål upp till en mängd av 25 m³/dygn i genomsnitt per år, och maximalt 9 125 m³/år.

Miljö- och hälsoskyddsförvaltningen i Västerås stad uppmanar till att skyddsavstånd beaktas på minst 50–100 meter för kommande enskilda avlopps reningsbäddar och bergvärmehål i förhållande till området för sökt vattenuttag.

Tillståndet baseras på vattenbehovet för cirka 40 hushåll belägna på Gruffets holme. Området var vid tillståndets beviljande bebyggt med ungefär 40 bostadshus av vilka huvuddelen består av fritidshus. Ingenting i tillståndet berör tillkommande anslutning.

Inget vattenskyddsområde finns för täkten, men området där vattenverket ligger befinner sig inom utpekade område som "Vattenmyndigheterna, skyddade områden 3 kap vattenförvaltningsförordningen." enligt GIS-verktyget från Länsstyrelsen i Dalarnas län, se Figur 21. Detta innebär att området skyddas via EU-direktiven och Vattenförvaltningsförordningen då området är en grundvattentäkt med dricksvattenförutsättningar. Områdesskyddet begränsar ingen verksamhet eller ställer krav på området utan fungerar mer som en indikation på att området är skyddsvärt.



Figur 21. Vattenområdesskydd grundvatten, vattenverket markerat med djupblå prick (Länsstyrelsen Dalarnas län).

Idag finns inget vattenskyddsområde (VSO) för befintlig takt i Gruffets holme. Vattenskyddsområde upprättas för att skydda vattentäkten vilket också Sweco rekommenderar. Det finns inte heller några

krav på vattenskyddsområde, men Mälarenergi har som mål att upprätta VSO för täkter inom sin organisation.

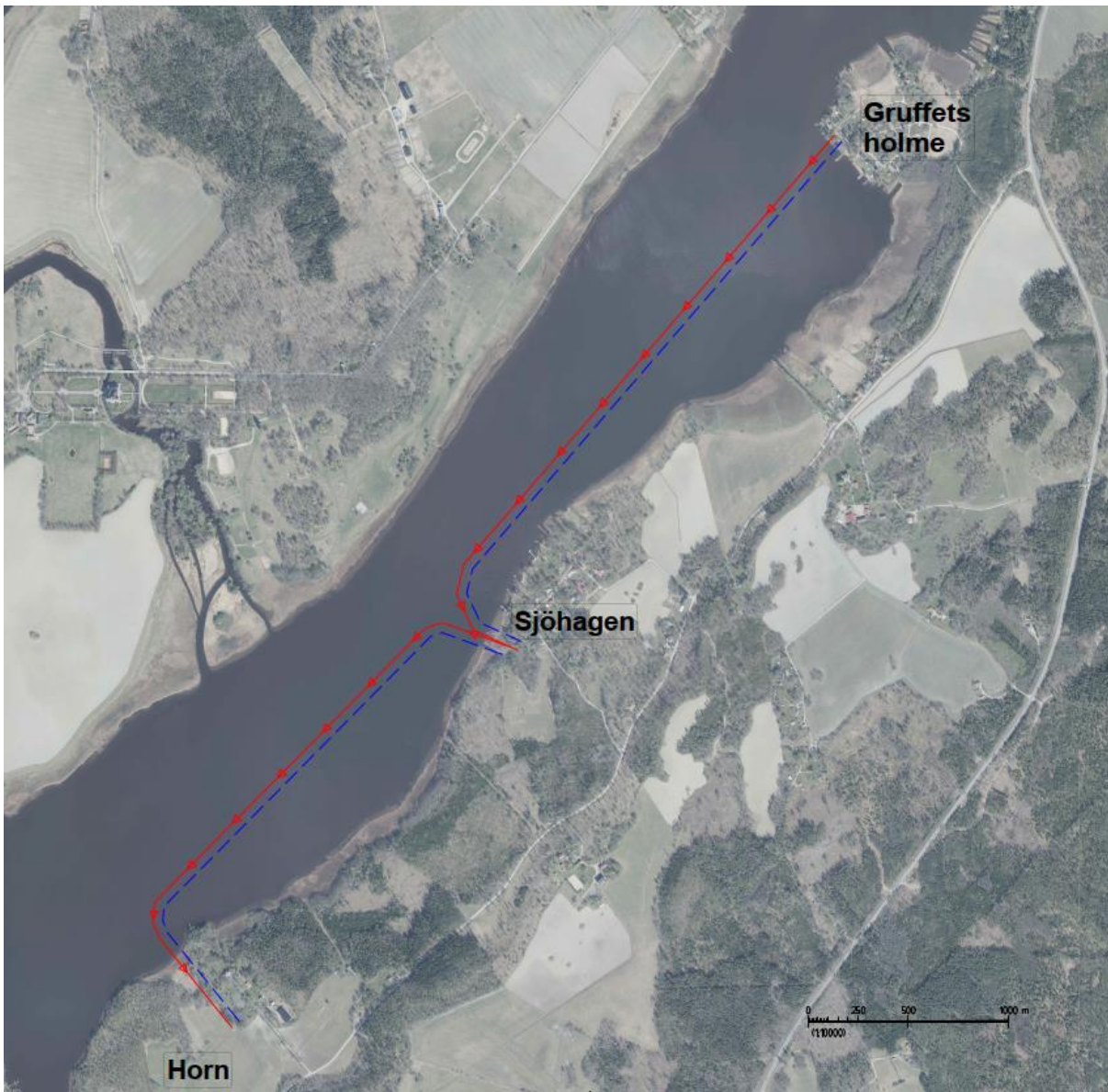
Tillstånd för grundvattenuttag måste finnas och tillståndet skyddar övriga intressenter runtomkring tükten. I detta fall behövs en ansökan om nytt uttag, vilket i princip är samma som att söka ett nytt tillstånd. I fallet för Gruffets holme blir det även ändring av huvudman från samfälligheten till Mälarenergi.

På grund av utredningens begränsade utsträckning har ingen djupare bild av eventuella hinder för VSO studerats. Inga uppenbara hinder har setts vid studerande av översiktsskator. VSO ska alltid upprättas så att verksamheter inom området inte försvåras. Oftast skrivs även att nya verksamheter begränsas.

Risker som kan upptäckas i senare skede är kopplade till markanvändningen inom området. I första hand ska inte bergbrunnar borraras och därmed är bergvärmebrunnar i området en fråge för senare. Gödsling kan vara en risk inom området och grustag kan vara risk i åsen som framtida verksamhet, men finns ingen sådan verksamhet idag. Sweco rekommenderar tidig utökad provtagning för att undersöka om det finns problem med föroreningar så som BAM eller PFAS.

6 Möjlighet till sjöledning

För samtliga sträckningsalternativ finns möjligheten att gå med sjöledningar mellan Horn och Sjöhagen samt mellan Sjöhagen och Gruffets holme i stället för landbaserat alternativ, se Figur 22 och Bilaga 8. Fördelarna med sjöförlagda ledningar är att de är kostnadseffektiva att anlägga. Nackdelarna med alternativet är till exempel kan vara svårare att underhålla och att det försvårar eller omöjliggör för omkringliggande områden att ansluta sig till ledningsnätet.



Figur 22. Alternativ ledningssträckning med Sjöledning mellan Horn och Sjöhagen samt Sjöhagen och Gruffets holme.

De specifika förutsättningarna för att kunna anlägga sjöledningar är inte kända. För att kunna bedöma sjöförlagda alternativ behöver en botten scanning av Freden genomföras. För att få en säker förläggning av planerade ledningar bör vattendjupet vara minst 2,5–3 m om ledningarna förläggs på botten utan löst sediment. Även mätningar av vattentemperaturer i Freden behöver genomföras. Vid höga temperaturer, över 15–20 °C, ökar möjligheterna för mikroorganismer att tillväxa i vattnet markant. Det påverkar bland annat biofilmen på ledningsväggarna vilket kan ge upphov till lukt och smak på dricksvatten och ökad risk för svavelväteproblematik i spillvattenledningar. Uppehållstiden för

dricksvattnet i vattenledningen bör utredas vidare för att kunna beräkna risk för kvalitetspåverkan till följd av höga temperaturer sommartid.

Markförlagda systemlösningar möjliggör anslutning av Lagersberg och Lagersvik detaljplan. Om sjöledning väljs måste områdena ledas till Sjöheden eller Gruffets holme för anslutning till kommunala ledningsnätet.

Om förhållandena medger förläggning av sjöledning bedöms sträckningen mellan Horn och Sjöheden vara mest lämplig, utifrån att det är få enskilda fastigheter och ingen detaljplan längs den sträckan.

7 Kostnader

Genomförda kalkyler är grova och syftar till att i ett tidigt skede ge en indikation över hur handlingsalternativ förhåller sig till varandra kostnadsmässigt. I ett senare skede får en mer detaljerad kalkyl tas fram för det alternativ som bedöms vara mest lämpligt.

7.1 Investeringskostnader

Investeringskostnaderna är schablonmässigt beräknade och härstammar från erfarenheter från tidigare utförda projekt av Mälarenergi och Sweco. Kostnadsuppskattningarna innefattar alternativens material-, entreprenad- och projekteringskostnader och är baserade på information ovan i kapitel 2 till kapitel 5.

Reningsverkets kostnader är baserade på kostnader för prefab-verk från Emendo samt markarbete och utloppsledning. Ett prefab-verk för 560 personer kommer uppskattningsvis kosta mellan 13-17 miljoner. Inflation och materialpriserna gör att uppskattningen av priser är osäker. I uppskattningen ingår projektering, byggnation, överbyggnad, utbildning, driftsättning och maskinutrustning. Uppstår t.ex. behov av pålning eller grundvattenproblem blir prisbilden en annan. Kalkylen är baserad på scenario utan geotekniska svårigheter. Maskinutrustningen som används av Emendo vid prefab-verken är standardutrustning av leverantörer så som Meva, Flygt och MJK.

Vattenverkets kostnader är beräknade utifrån erfarenhetsmässiga bedömningar för att anlägga ett nytt grundvattenverk motsvarande samma processteg som är vid det lokala vattenverket idag, med ett extra beredningssteg för att avlägsna förhöjda halter av fluorid.

Kalkyler för överföringsledningar (ÖFL) är beräknade med prisnivå från 2023 för (materiallista) utförandeentreprenad och upphandling i konkurrens samt entreprenörspåslag på upp till ca 30% enligt fördelning i Tabell 21.

Övriga kostnadsåslag vid beräkning av investeringskostnader är byggherre Kostnader mellan 12-30% (enligt fördelning i Tabell 22) samt oförutsedda kostnader som antas uppgå till 20% av den sammantagna kostnaden för överföringsledningar (ÖFL) samt till 25% för avloppsreningsverk (ARV) och vattenverk (VV).

Fördelningen av ledningslängder i antal meter med avseende på ledningsmaterial och dimension samt anläggningstyp är sammanställd i Tabell 23. Eftersom dricksvatten- och spillvattenledningar samför läggs i samma ledningsgrav i Alternativ 1 och 3 är antalet meter ledningsmaterial dubbelt så långt som antal meter anläggningstyp. För Alternativ 2 är dock dricksvattenledningen något längre än spillvattenledningen, varför ca 2800 m dricksvattenledning behöver förläggas för sig.

Tabell 21. Nyckeltal för beräkning av entreprenörspåslag för överföringsledningar

Entreprenörspåslag	ÖFL
Etablering	1%
Drift (bodar, bygg-el, ställningar, städning)	2%
Arbetsledning (Projektledning)	4%
Försäkringar, bankgaranti	1%
Montageritningar, konstruktion	6%
Tester, provning, besiktning	2%
Relationshandlingar, driftinstruktioner	1%
Garantier	3%
Centraladministration, vinst (på arbete, ej material)	10%
Summa	30%

Tabell 22. Fördelning av nyckeltal för beräkning av byggherrekostnader för överföringsledningar (ÖFL), avloppsreningsverk (ARV) och vattenverk (VV).

Byggherrekostnader	ÖFL	ARV	VV
Projektledning	4%	3,0%	8,0%
Projekteringsledning	2%	1,0%	2,0%
Projektering	8%	2,0%	10,0%
Upphandling	0,5%	1,0%	2,0%
Byggledning	2%	2,0%	3,0%
Kontroll	1%	1,0%	1,0%
Uppföljning av garantier, besiktningar	0,5%	0,5%	1,0%
Igångkörning	1%	0,5%	1,0%
Drift- och skötselinstruktioner, slutdokumentation	0,5%	0,25%	1,0%
CE-märkning	0,5%	0,25%	1,0%
Summa	20%	12%	30%

Tabell 23 Sammanställning av beräknade ledningslängder (m) med avseende på ledningsmaterial och dimension samt anläggningstyp

	Material	Alt. 1 ÖFL Västerås	Alt. 2 ÖFL Hallstahammar	Alt. 3 Lokal lösning
Ledningsmaterial & Dimension	160 PE	6 222	2 380	4 485
	200 PE	1 012	4 725	2 325
	250 PE	8 184	1 850	-
	250 PVC	2 112	1 530	1 530
	Summa (m)	25 530	14 855	8 420
Anläggnings- typ	Markförlagt	5 825	3 430	2 510
	Schaktfritt	6 940	4 400	1 700
	Sjöledning	-	1 000	-
	Summa (m)	12 765	8 830	4 210

Den sammantagna investeringskostnaden för Alternativ 1-3 är sammanställd i Tabell 24.

Tabell 24. Beräknad investeringskostnad (kr) för alternativ 1-3

	Alt. 1 ÖFL Västerås	Alt. 2 ÖFL Hallstahammar	Alt. 3 Lokal lösning
Överföringsledningar	99 400 000	66 000 000	31 000 000
Pumpstationer	4 500 000	6 000 000	4 500 000
Lokalt VV	-	-	9 400 000
Lokalt ARV	-	-	27 100 000
Summa (kr)	103 900 000	72 000 000	72 000 000

7.2 Driftskostnader

Alternativens driftkostnader är schablonmässigt beräknade utifrån erfarenhet, omvärldsanalys och Mälarenergis nuvarande kostnader. Antagna enhetspriser är sammanställda i Tabell 25 nedan.

Tabell 25. Antagna enhetspriser för ingående kostnadsposter

Kostnadspost	Enhet	å pris
Personalkostnad	kr/h	650
Elpris	kr/kWh	1,10
Ekoflock 91 (fällningskemikalie)	kr/ton	3 500
Slamtransport	kr/tömning	9 550
Renstransport	kr/tömning	280
Analys	kr/år	18 000
Byte UV-lampa	kr/st	3000
Filtermassa järn och mangan	kr/l	40
Filtermassa fluorid	kr/kg	60

Omfattningen av tillsyn är uppskattad till ca 200 timmar per år för det lokala reningsverket och vattenverket vardera, samt 40 timmar per år per pumpstation.

Vid reningsverket är det framförallt personalkostnader och slamtransporter som medför de mest omfattande driftkostnaderna. Reningsverket förväntas förbruka ca 13,8 ton Ekoflock 91 (fällningskemikalie) samt 30,5 MWh per år. Vilket i sin tur medför ca 18 respektive 12 tömningar av slam och rens per år.

Vid vattenverket är det framförallt energiförbrukning vid uttag av råvatten (4 stycken 3 kW pumpar) samt personalkostnader som bidrar med de mest omfattande driftkostnaderna.

Kostnaderna för elförbrukning för pumpstationer har beräknats utifrån Svenskt Vattens publikation P83, sid 64-65. Verkningsgraden för tryckstegringar har satts till 0,6 och för pumpstationer 0,5.

Driftkostnaderna för överföringsledningarna är beräknade fram till anslutningspunkterna. Notera att driftkostnader för överföring av dricksvatten inte har beräknats då det saknas tillförlitliga underlag, då det inte krävs extra tryckstegring från anslutningspunkt till utvärderade fastigheter. Kostnaden för överföring av dricksvatten är således sannolikt något underskattad i beräkningarna

Alternativens sammantagna driftkostnad är sammanställd i Tabell 26. För Alternativ 2 har det inte tagits med någon avgift till annan kommun, för mottagande av spillvatten och leverans av dricksvatten, i driftkostnaden. Bedömd driftkostnad är därför sannolikt en underskattning.

Tabell 26. Beräknad driftkostnad (kr/år) för alternativ 1-3

	Alt. 1 ÖFL Västerås	Alt. 2 ÖFL Hallstahammar	Alt. 3 Lokal lösning
ÖFL Summa (kr/år)	110 000	123 000	112 000
Elförbrukning överföring spillvatten	32 000	19 000	8 000
Tillsyn PST	78 000	104 000	104 000
ARV Summa (kr/år)	-	-	405 000

Energiförbrukning			33 550
Kemikalieförbrukning			48 300
Analys			18 000
Slamtransport			171 900
Renstransport			3 360
Personalkostnad			130 000
VV Summa (kr/år)	-	-	355 000
Energiförbrukning			124 000
Kemikalieförbrukning*			64 000
UV lamp			3 000
Renstransport			4 000
Personalkostnad			130 000
Analys			30 000
Total summa (kr/år)	110 000	123 000	872 000

*filtermassa, regenerering

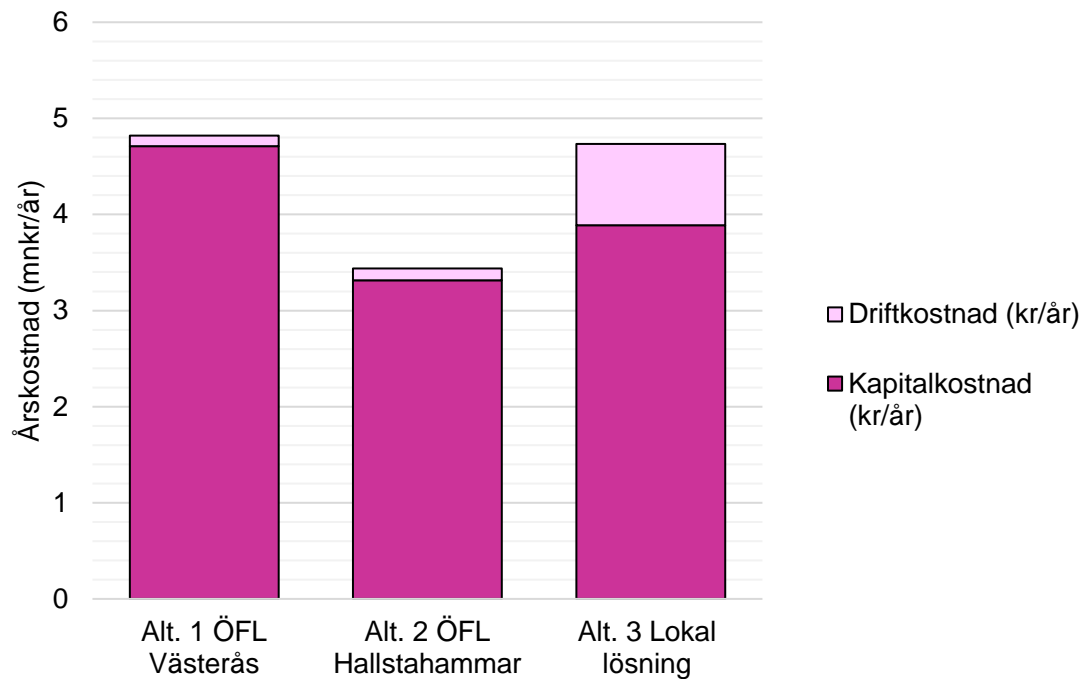
7.3 Årskostnader

Vid en ekonomisk jämförelse av olika alternativ är det viktigt att inte bara se till skillnader i investeringskostnader eller driftkostnader var för sig utan även hur de två kostnadsslagen förväntas påverka alternativens sammantagna kostnad över tid. Alternativens årskostnad har därför beräknats som summan av respektive alternativs kapitalkostnad och driftkostnad per år.

Annuitetsmetoden har använts för att beräkna alternativens förväntade kapitalkostnad (avskrivningskostnad och räntekostnad) per år. Det är en metod för investeringskalkyler som anger hur kapitalkostnader av en investering fördelar sig över investeringens livstid. Metoden är lämplig om investeringsalternativ med olika lång ekonomisk livslängd ska jämföras, eftersom det är resultat per år som erhålls.

Till grund för annuitetsmetoden ligger investeringskostnaden, anläggningsdelars avskrivningstid samt en kalkylränta på 2 %, Riksbankens långsiktiga ränta. Alternativens ekonomiska livslängd (avskrivningstider) är översiktligt uppskattade till 30 år för överföringsledningar (ÖFL) och 20 år för avloppsreningsverk (ARV) och vattenverk (VV) samt pumpstationer (PST)

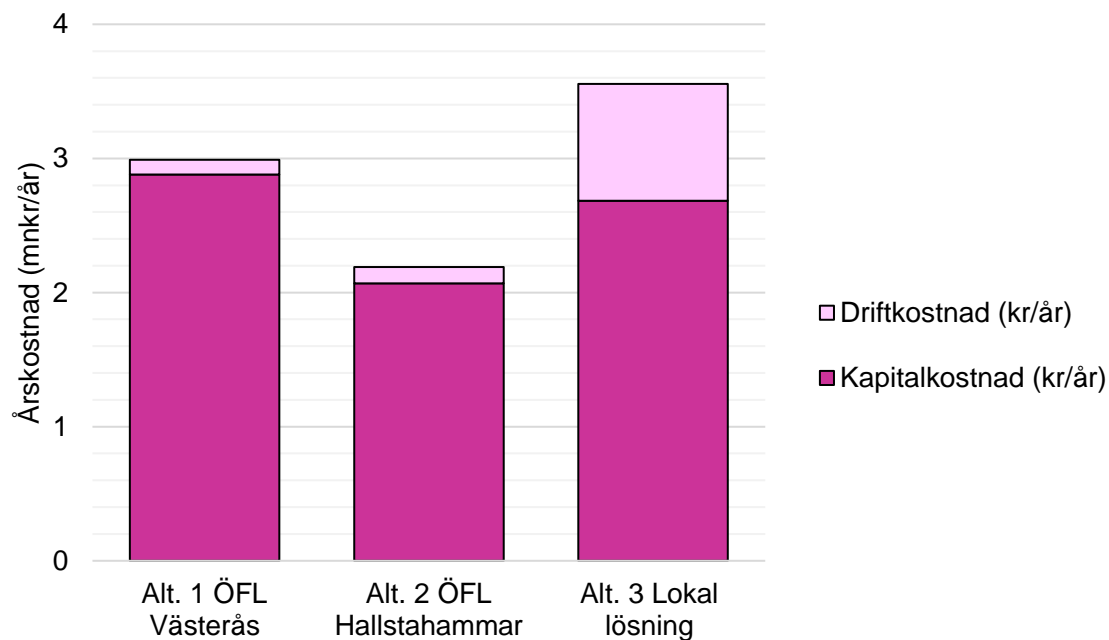
Alternativens årskostnad (kapitalkostnad + driftkostnad) är illustrerade i Figur 23.



Figur 23. Beräknade årskostnader i mknkr/år.

7.3.1 Känslighetsanalys - Ledningar 70 år avskrivningstid

En känslighetsanalys (Figur 24) har även genomförts, med hänsyn till att Mälarenergis nuvarande avskrivningstid för ledningar (30 år) är långt under ledningarnas förväntade tekniska livslängd (100 år), för att se hur en längre avskrivningstid (70 år) för överföringsledningarna kan påverka resultatet.



Figur 24. Känslighetsanalys av beräknade årskostnader (mknkr/år) vid 70 års avskrivningstid för överföringsledningar

7.3.2 Ackumulerad kostnad

En alternativ metod för att utvärdera kostnaden över tid är att illustrera hur alternativens ackumulerade kostnad förväntas att förändras över tid. Figur 25 illustrerar till exempel hur den totala ackumulerade kostnaden (kapitalkostnad plus driftkostnad) utvecklas för respektive alternativ över en tidshorisont på 50 år, utifrån samma förutsättningar som illustreras i Figur 23.

Notera att överföringsledningarnas ekonomiska livslängd är betydligt kortare än deras förväntade tekniska livslängd, varför den ackumulerade kostnaden för alternativ 1 och 2 mer eller mindre stagnerar efter 30 år.



Figur 25 Alternativens ackumulerade kostnader (mnkr) över en tidshorisont på 50 år, exklusive diskontering av framtida kostnader.

8 Utvärdering av alternativ - multikriterieanalys

Multikriterieanalys (MKA) är en beslutsstödsmetod som illustrerar för- och nackdelar med olika handlingsalternativ. Det skapar ett transparent beslutsunderlag och ger möjligheten att rangordna analyserade alternativ baserat på hur väl de presterar med avseende på olika aspekter.

Syftet med en MKA är att strukturera och jämföra alternativ baserat på en uppsättning kriterier, där valda kriterier till exempel kan uttryckas som egenskaper eller mål som respektive alternativ ska uppfylla. Alternativen poängsätts baserat på hur väl de uppfyller de kriterier som valts.

Nedan följer en beskrivning av analysens metod (8.1), resultat (8.2) och slutsats (9). En mer detaljerad beskrivning av analysens genomförande och resultat är sammanställt i Bilaga 12

8.1 Metod

Tillvägagångssättet i denna analys är baserat på den metodik som tagits fram av Mälarenergi tillsammans med Sweco i arbetet med *"Analysverktyg för val av VA-lösning – framtagande och utvärdering"*. Analysverktyget är Excelbaserat och är tänkt att användas för utvärdering i de områden där det har fattats beslut om att det finns ett behov av kommunalt VA.

Kriterier har formulerats så att alternativen kan utvärderas och en bedömning kan göras av om alternativet ger en god eller dålig måluppfyllnad. I denna analys utgår poängsättningen från en 5 gradig poängskala (illustrerad i Tabell 27) från ett (1) till fem (5) poäng. Den bästa tänkbara situationen, där alternativet fullt ut uppfyller det uppställda målet, motsvarar 5 poäng, medan 1 poäng motsvarar mycket ogynnsamma förhållanden där alternativet inte uppfyller målet i något avseende.

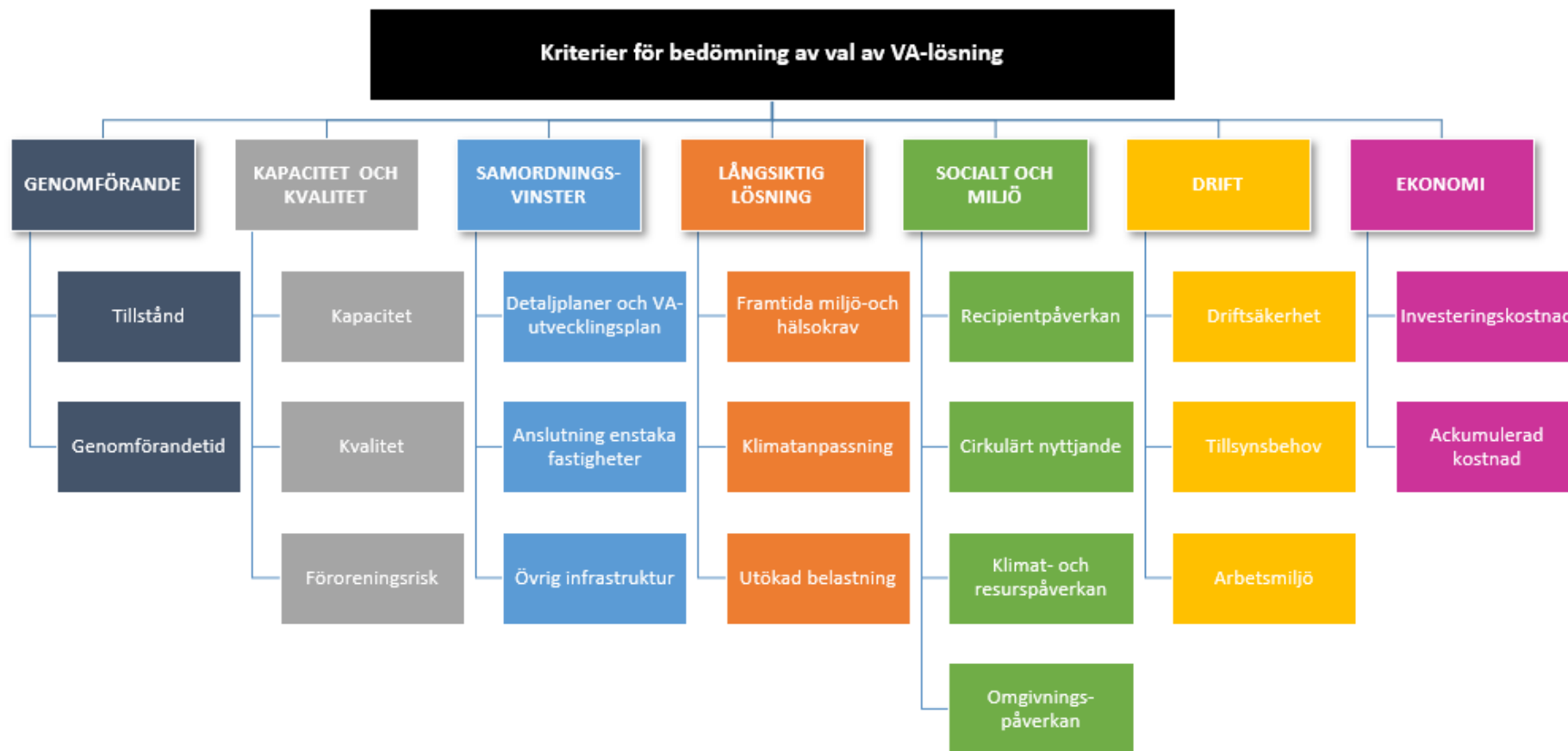
Tabell 27. Generell beskrivning av hur alternativens bedömda prestation översätts till poäng för respektive kriterie.

Bedömningsskala	Poäng
Mycket fördelaktigt (bäst möjliga)	5
Fördelaktigt	3<5
Neutralt	3
Ogynnsamt	1<3
Mycket ogynnsamt	1

De ansatta poängen används sedan för att beräkna ett viktat totalpoäng för respektive alternativ. Det är möjligt att ge olika betydelse (vikt) till de ingående kriterierna. Viktningen ska avspegla kriteriernas relativa betydelse med hänsyn till det övergripande syftet med åtgärderna. Till skillnad från poängsättningen, som är objektiv och baserat på hur alternativen förväntas prestera, är viktningen subjektiv och ska avspegla beslutsfattarens åsikter. Viktningen kan därför skilja sig åt beroende på vem som tillfrågas. Möjligheten att vikta kriterier tillåter beslutsfattare att analysera resultatets känslighet med avseende på viktningen, t.ex. genom att testa olika viktningar som kan antas representera olika intressenters syn på beslutsproblemet.

Poängsättning och viktning av kriterier har genomförts av Mälarenergis arbetsgrupp med stöd från experter vid Sweco. Bedömningskriterierna, som har valts av Mälarenergi, har delats in i sju huvudkategorier: *Genomförande, Kapacitet och kvalitet, Samordningsvinster, Långsiktig lösning, Socialt och miljö, Drift samt Ekonomi.*

Kriterierna har valts för att spegla de faktorer som anses avgörande för att identifiera det mest lämpliga alternativet. Huvudkriterierna är uppdelade i underliggande delkriterier illustrerade i Figur 26. Bedömningsgrunder (beskrivna i Bilaga 12) har även tagits fram för att ge vägledning för hur alternativen presterar med avseende på respektive kriterium, i syfte att tydliggöra vilka aspekter som bör beaktas när alternativen utvärderas.



Figur 26. Kriterier som legat till grund för bedömningen av handlingsalternativen

8.2 Resultat

Den sammantagna bedömningen av alternativen baseras på hur de presterar med avseende på de ingående kriterierna samt vilken betydelse som kriterierna tilldelats genom viktningen. För att tydligt visa vilka för- och nackdelar de olika alternativen är förknippade med och hur detta påverkar den slutgiltiga bedömningen, sammanfattas och presenteras resultaten stegvis i detta avsnitt. En mer detaljerad beskrivning av de utvärderade kriterierna är även sammanställd i Bilaga 12.

I Tabell 28 presenteras alternativens tilldelade poäng för de ingående delkriterierna inom varje huvudkriterium (se Bilaga 12). Tabellen beskriver hur väl alternativen uppfyller respektive delkriterium och ger en överblick över deras förväntade för- och nackdelar. Tre (3) poäng beskriver att alternativet uppnår en neutral/acceptabel uppfyllnad av kriteriet. Över tre (>3) poäng innebär att alternativet anses mer fördelaktigt och under tre (<3) poäng att det anses mer ogynnsamt, vilket illustreras av tabellens färgskala som är baserad på bedömningsskalan i avsnitt 2. Poängen i Tabell 28 är inte viktade utan visar inom vilka områden alternativen presenterar bra och mindre bra utan hänsyn till vilka kriterier som är mest prioriterade.

I Tabell 29 har viktningen av delkriterierna inom respektive huvudkriterium beaktats och viktade poäng presenteras för alternativen uppdelat på huvudkriterierna (det vill säga en sammanställning av resultatfigurer i Bilaga 12). Resultaten visar således vilket eller vilka alternativ som är mest fördelaktiga inom respektive huvudkriterium.

Sammanställningarna i Tabell 28 och Tabell 29 illustrerar bland annat att viktningen av kriterierna påverkar resultatet, det vill säga om ett alternativs bra eller dåliga prestation med avseende på ett delkriterium får stort eller litet genomslag på den sammantagna poängen. Inget alternativ presterar bäst med avseende på samtliga huvudkriterier.

De från Mälarenergis organisation som medverkade vid utvärderingen² har bedömt att huvudkriterierna *Kapacitet och kvalitet*, *Långsiktig lösning*, *Socialt och miljö* och *Ekonomi* bör väga tyngst i den genomförda analysen och tilldelas därför 20 % vikt vardera. *Samordningsvinster* tilldelas 10% och *Genomförande* och *Drift* tilldelas lägst vikt på 5 % vardera. Analysens sammantagna viktning är illustrerad i Figur 27 och visar hur viktning av analysens huvudkriterier påverkar respektive underliggande delkriteriums relativa vikt på slutresultatet.

Tabell 28 Sammanställning av alternativens uppfyllnad av respektive delkriterium. Färgskalan för alternativens utvärderade poäng är baserad på bedömningsskala i kapitel 2.

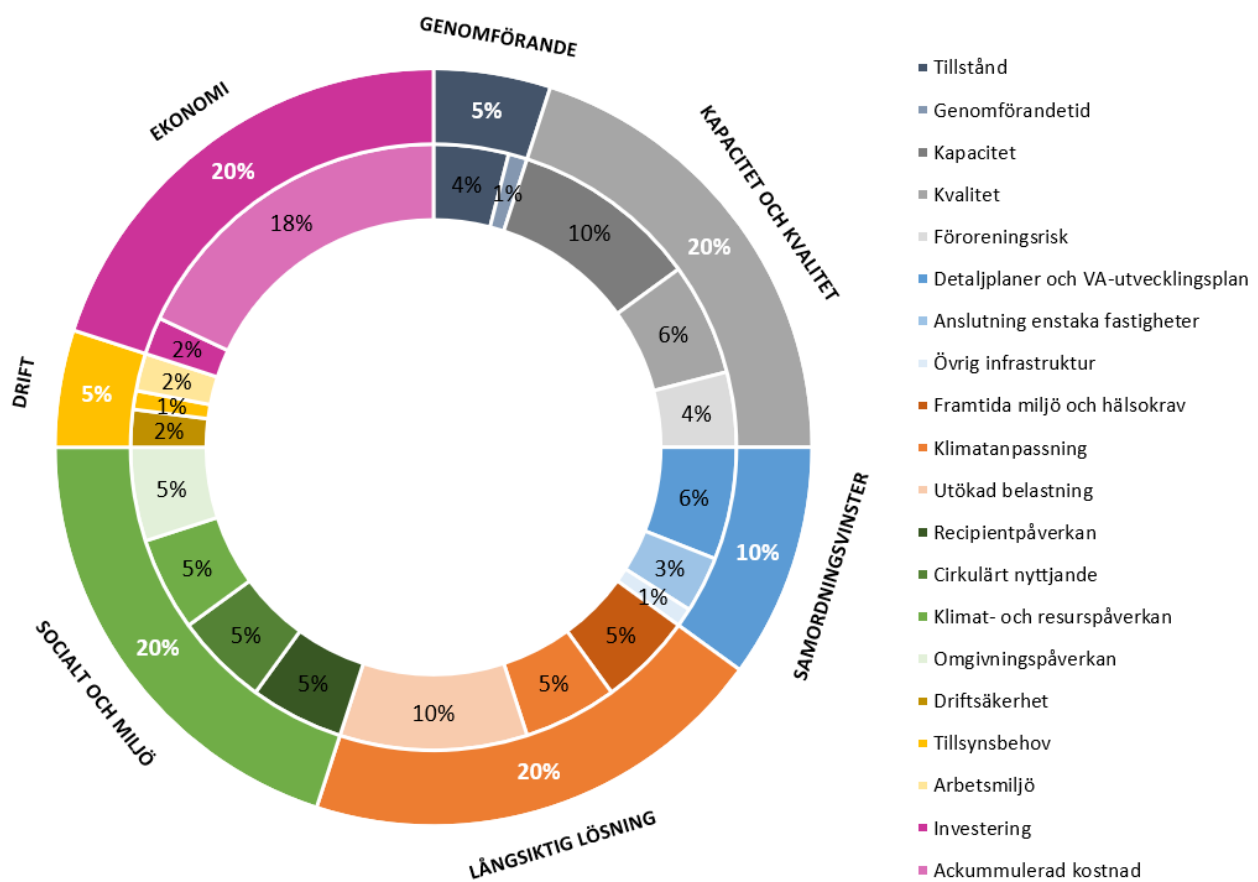
	Delkriterier	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
GENOMFÖRANDE	Tillstånd	5,0	4,0	3,0
	Genomförandetid	4,0	5,0	5,0
KAPACITET OCH KVALITET	Kapacitet	4,0	3,0	3,0
	Kvalitet	4,0	4,0	3,0
	Föroreningsrisk	4,0	3,0	3,0
SAMORDNINGSVINSTER	Detaljplaner och VA-utvecklingsplan	3,0	2,0	2,0
	Anslutning enstaka fastigheter	5,0	2,0	2,0

² Workshop 23-06-19

	Delkriterier	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
	Övrig infrastruktur	3,0	3,0	1,0
LÅNGSIKTIG LÖSNING	Framtida miljö och hälsokrav	4,0	4,0	2,0
	Klimatanpassning	4,0	3,0	2,0
	Utökad belastning	4,0	3,0	2,0
SOCIALT OCH MILJÖ	Recipientpåverkan	4,0	3,0	2,0
	Cirkulärt nyttjande	3,0	2,0	4,0
	Klimat- och resurspåverkan	2,0	3,0	3,0
	Omgivningspåverkan	5,0	4,0	3,0
DRIFT	Driftsäkerhet	4,0	4,0	3,0
	Tillsynsbehov	4,0	4,0	3,0
	Arbetsmiljö	4,0	4,0	3,0
EKONOMI	Investering	3,5	5,0	5,0
	Akkumulerad kostnad	3,7	5,0	2,6

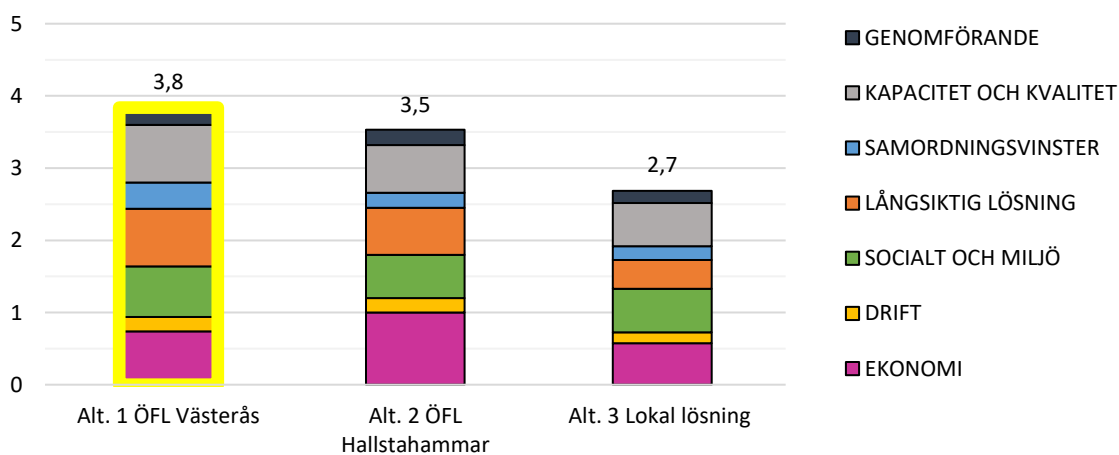
Tabell 29 Sammanställning av alternativens viktade poäng för respektive huvudkriterium och vilket alternativ som bedöms vara mest fördelaktigt för respektive kriterium (dvs. får högst viktad poäng). Färgskalan för alternativens utvärderade poäng är baserad på bedömningskala i kapitel 2.

Huvudkriterier	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3	Mest fördelaktiga alternativet
GENOMFÖRANDE	4,8	4,2	3,4	Alt. 1 ÖFL Västerås
KAPACITET OCH KVALITET	4,0	3,3	3,0	Alt. 1 ÖFL Västerås
SAMORDNINGSVINSTER	3,6	2,1	1,9	Alt. 1 ÖFL Västerås
LÅNGSIKTIG LÖSNING	4,0	3,3	2,0	Alt. 1 ÖFL Västerås
SOCIALT OCH MILJÖ	3,5	3,0	3,0	Alt. 1 ÖFL Västerås
DRIFT	4,0	4,0	3,0	Alt. 1 ÖFL Västerås & Alt. 2 ÖFL Hallstahammar
EKONOMI	3,7	5,0	2,9	Alt. 2 ÖFL Hallstahammar



Figur 27 Tillämpad viktning av de huvudkriterier som ingår i analysen och relativ vikt av underliggande delkriterier i förhållande till samtliga kriterier.

Baserat på ovanstående viktning och bedömningen av alternativen (poängsättningen) har en sammantagen viktad totalpoäng beräknats för varje alternativ. Resultaten presenteras i Figur 28 och visar hur alternativen totalt sett bedöms prestera med avseende på samtliga kriterier.



Figur 28 Sammantagen poäng i förhållande till nollalternativet för de tre utvärderade alternativen. Resultatet bygger på bedömningen av hur alternativen presterar med avseende på de ingående kriterierna samt viktningen av kriterierna.

Baserat på den viktade totalpoängen (Figur 28) framstår Alternativ 1 (Överföringsledning Västerås) som det mest fördelaktiga alternativet med 3,8 poäng. Det ska dock noteras att en påtagligt högre viktning av tre kriterier (*Genomförandetid, Klimat- och resurspåverkan* och *Ekonomi*) skulle kunna medföra en annan rangordning av resultatet där alternativ 2 är mer fördelaktigt än alternativ 1. Det viktigaste blir då att värdera de fördelar som ett alternativ har gentemot ett annat och om dessa fördelar väger upp nackdelarna med alternativet. En sammanställning av alternativens för- och nackdelar är beskrivna nedan:

Alternativ 1 förväntas uppfylla uppsatta mål (≥ 3 poäng) för 19 av 20 kriterier och presterar bra (≥ 4 poäng) för 14 av dessa. I det fall alternativet inte fullt ut uppnår önskad effekt (*Klimat och resurspåverkan*) ligger uppfyllnadsgraden på en ogynnsam nivå (2 poäng) i förhållande till övriga alternativ som ligger på en neutral nivå (3 poäng). Några tydliga fördelar med alternativ 1 är att det förväntas medföra:

- Enklast tillståndsprocess för dess genomförande.
- Bäst förutsättningar avseende kapacitet, kvalitet och föroreningsrisk.
- Bäst förutsättningar att ansluta enstaka fastigheter.
- Bäst förutsättningar för att hantera ett framtida förändrat klimat samt en utökad belastning inom de berörda exploateringsområdena.
- Bäst förutsättningar för att minimera påverkan på recipient samt alternativets intilliggande omgivning.

Vissa mindre fördelaktiga aspekter med alternativ 1 är dock att det förväntas medföra högst investeringskostnad samt sannolikt även störst klimat- och resurspåverkan. Det förväntas även medföra något längre anläggningstid än de övriga alternativen.

Alternativ 2 förväntas uppfylla uppsatta mål (≥ 3 poäng) för 17 av 20 kriterier och presterar bra (≥ 4 poäng) för 10 av dessa. I de fall man inte fullt ut uppnår önskad effekt (≥ 3 poäng) ligger uppfyllnadsgraden som sämst på en ogynnsam nivå (2 poäng).

Den mest tydliga fördelen med alternativ 2 är att det förväntas medföra bäst ekonomiska förutsättningar avseende både en låg förväntad investeringskostnad (likvärdig med alternativ 3) och en låg ackumulerad kostnad över tid. Medan den mest tydliga nackdelen är att det medför sämst förutsättningar för ett cirkulärt nyttjande av resurser.

Alternativ 3 presterar sämst inom flest kriterier av de utvärderade alternativen. Trots det förväntas det uppfylla uppsatta mål (≥ 3 poäng) för 12 av 20 kriterier, men presterar bara bra (≥ 4 poäng) för tre av dessa. I de fall man inte fullt ut uppnår önskad effekt (≥ 3 poäng) ligger uppfyllnadsgraden som sämst på en mycket ogynnsam nivå (1 poäng).

Den mest tydliga fördelen med alternativ 3 är att det förväntas medföra bäst förutsättningar för ett cirkulärt nyttjande av resurser och låg investeringskostnad (likvärdig med alternativ 2). Det förväntas dock medföra högst ackumulerad kostnad över tid, samt tydligt medföra sämst förutsättningar för att uppfylla huvudkriterierna *Samordningsvinster* och *Långsiktig lösning*.

9 Diskussion och slutsats

Tre möjliga alternativ för VA-lösning till Gruffets Holme, Sjöhagen och Horn har utvärderats i en VA-utredning, med syfte att identifiera det mest långsiktiga hållbara alternativet för ett inriktningsbeslut:

- Alternativ 1: Överföringsledning från Västerås kommun
- Alternativ 2: Överföringsledning från Hallstahammars kommun
- Alternativ 3: Lokala lösningar inom området.

Utvärderingen har genomförts med hjälp av en multikriterianalys där förutbestämda kriterier har bedömts och viktats sinsemellan.

Alternativ 1 förväntas medföra högst investeringskostnad (ca 104 mnkr) i förhållande till alternativ 2 och 3, vilka förväntas medföra en likvärdig kostnad (ca 72 mnkr). Med hänsyn till att överföringsledningarnas ekonomiska livslängd (30 år) är betydligt kortare än deras förväntade tekniska livslängd (>70 år), förväntas dock alternativ 2 medföra lägst kostnad över tid medan alternativ 3 förväntas medföra högst kostnad av de tre alternativen. Detta eftersom den ackumulerade kostnaden för alternativ 1 och 2 mer eller mindre stagnerar efter 30 år.

Baserat på den viktade totalpoängen framstår Alternativ 1 (Överföringsledning Västerås) som det mest fördelaktiga alternativet. Tydliga fördelar med alternativ 1 är att det förväntas medföra:

- Enklast tillståndsprocess för dess genomförande.
- Bäst förutsättningar avseende kapacitet, kvalitet och föroreningsrisk.
- Bäst förutsättningar att ansluta enstaka fastigheter.
- Bäst förutsättningar för att hantera ett framtida förändrat klimat samt en utökad belastning inom de berörda exploateringsområdena.
- Bäst förutsättningar för att minimera påverkan på recipient samt alternativets intilliggande omgivning.

Vissa mindre fördelaktiga aspekter med alternativ 1 är dock att det förväntas medföra högst investeringskostnad samt sannolikt även störst klimat- och resurspåverkan. Det förväntas även medföra något längre anläggningstid än de övriga alternativen. Om dessa kriterier tilldelas en påtagligt högre vikt än den som föreslagits kan detta eventuellt medföra en annan rangordning av resultatet.

En aspekt som inte har utvärderats i multikriterieanalysen är hur tungt det ska väga att ha egen rådighet över VA-anläggningarna. Avtal om VA-försörjning, som tecknas med annan kommun, kommer alltid att innebära en osäkerhet avseende exempelvis kostnader, nivå på leverans, säkerhet osv. Under utvärderingen fördes diskussioner kring detta och uppfattningen är att frågan om egen rådighet är viktig.

Sammantaget bedöms fördelarna med Alternativ 1 överväga dess nackdelar och föreslås därför för ett inriktningsbeslut för val av VA-lösning för Gruffets holme, Sjöhagen och Horn.

Referenser

Naturvårdsverket (1995). Vad innehåller avlopp från hushåll? Rapport 2225.

SGU, 2023. Grundvattenmagasinkartan <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-grundvattenmagasin.html> (hämtad februari 2023)

UVAT, 2008. Ansökan om grundvattenuttag mm vid Gruffets holme i Västerås kommun, Västmanlands län, Miljökonsekvensbeskrivning.

UVAT, 2008. Ansökan om grundvattenuttag mm vid Gruffets holme i Västerås kommun, Västmanlands län, Teknisk beskrivning.

Bilaga 1



Figur 29. Hela översiktskarta över DP1226 Horn.