

VA-utbyggnad Västankvik VO

projektnr: 12016

Slutrapport

Version: <6.0>

Innehåll

1	Inledning	3
1.1	Dokumentets användning.....	3
1.2	Definitioner	3
1.3	Referenser	3
2	Sammanfattning	3
3	Projektbeskrivning	5
4	Projektgenomförande.....	8
5	Måluppfyllelse	13
6	Arbetsätt	18
7	Övriga förutsättningar	21
8	Vunnen kunskap.....	24
9	Vunna erfarenheter.....	25
10	Råd till nästa projekt	28
11	Förslag till åtgärder	29

[för att uppdatera, klicka på innehållsförteckningen och välj ”Uppdatera tabell”]

Revisionshistorik

Version	Beskrivning	Datum	Författare
1.0	Första giltiga version	2024-03-22	Carl Stolpe
2.0	Andra giltiga version	2024-07-04	Carl Stolpe
3.0	Tredje giltiga version	2024-08-27	Carl Stolpe
4.0	Fjärde giltiga version	2025-05-02	Carl Stolpe
5.0	Femte giltiga version	2025-05-14	Carl Stolpe
6.0	Sjätte giltiga version	2025-05-23	Carl Stolpe

[numrera utkast 0.1 och uppåt och första giltiga version 1.0]

1 Inledning

1.1 Dokumentets användning

Rapporten är främst till för att ge möjligheten att sätta sig in i hur projektet genomfördes samt att bidra till erfarenhetsåterföring. Är man intresserad av genomförande av utförandeentreprenad vid utbyggnad av kommunalt vatten och avlopp i ett verksamhetsområde kan denna rapport vara extra intressant.

1.2 Definitioner

[som en ordlista över eventuellt använda begrepp och förkortningar som läsaren inte självklart förväntas förstå]

Begrepp/förkortning	Förklaring/definition
ARV	Avloppsreningsverk
VA	Vatten och avlopp
FP	Förbindelsepunkt
NVAA	Norrtälje Vatten och Avfall
VO	Verksamhetsområde
GA	Gemensamhetsanläggning
TRV	Trafikverket
NK	Norrtälje Kommun
E	Entreprenör
B	Beställare
PST	Pumpstation
LTA	Lätt Trycksatt Avlopp

1.3 Referenser

[referens till tidigare dokument, utredningar etc med namn, version och var det finns lagrat]

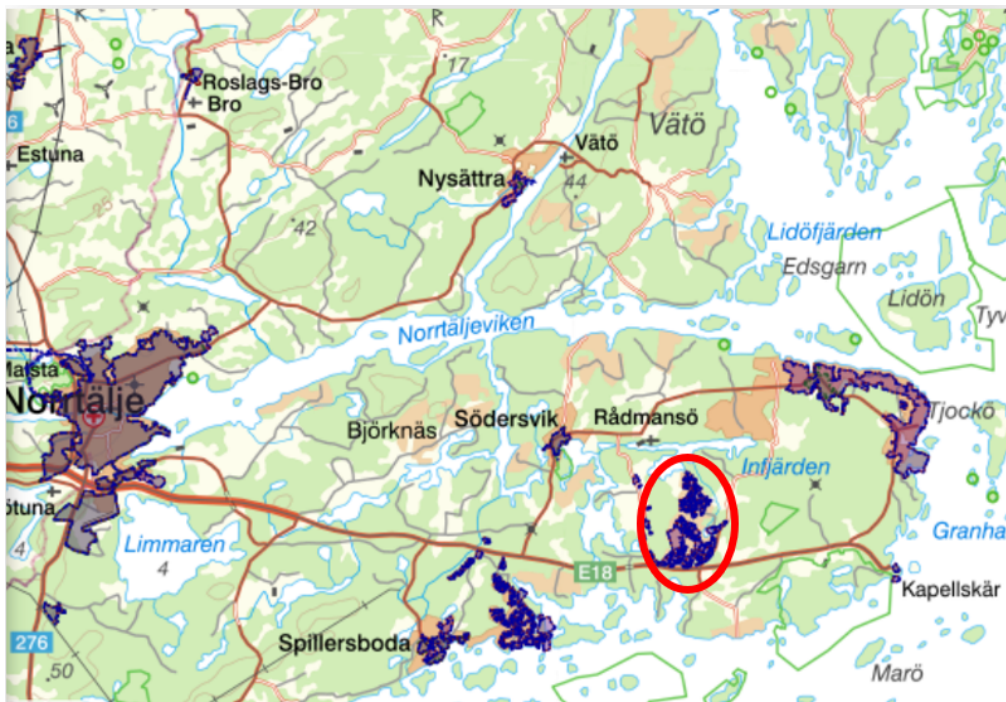
Dokument	Version	Sökväg

2 Sammanfattning

År 2012 tog kommunfullmäktige beslut om utbyggnad av kommunala vatten- och spillvattenledningar till ca 500 fastigheter i Västanviks tomtområde. Några fastigheter

anslöt i samband med utbyggnaden av VA-ledningsnätet till Åkerö 2014-2015, men det stora flertalet fastigheter ingår i verksamhetsområdet Västanvik.

I december 2019 beslutade fullmäktige vilka fastigheter som ska ingå i Västanvik verksamhetsområde. Det är i grunden vattentjänstlagen som styr vilka områden som ska prioriteras vid utbyggnaden av vatten- och avloppsledningsnät.



Figur 1: Västanvik verksamhetsområde inom röd cirkel.

Entreprenadarbetet för Västanvik verksamhetsområde påbörjades under februari 2021 med uppgiften att bygga ut VA-ledningsnätet samt förbindelsepunkter till respektive fastighet och 4st pumpstationer. Arbete pågick i ca 2,5 års tid och utbyggnaden slutfördes och slutbesiktigades i hösten 2023.

Inom Västanvik verksamhetsområde ingår ca 440st fastigheter som det under entreprenadarbetet har upprättats förbindelsepunkt till för anslutning av vatten och avlopp.

Förutom byggnation av VA-ledningsnät har entreprenadarbetet även omfattat samförläggning av Vattenfalls nya låg- och högspänningskablar inom verksamhetsområdet. Avtal upprättades med Vattenfall så att både VA-ledningar och el-ledningar har kunnat samförläggas i samma schakter under samma byggtid.

Områdets spillvattensystem är projekterat för både lätt-trycksatt-avlopp (LTA) samt självfallsledningar. I Västanvik har ca 80 % av fastigheterna LTA-avlopp och ca 20% har självfallsanslutning. LTA är ett avloppssystem som bygger på att varje sådan fastighet har en egen LTA-station som pumpar ut spillvattnet på VA-ledningsnätet och vidare bort till närmaste pumpstation. Detta system används ofta när det är svårt att utföra

självfallsledningsnät, t.ex. i kuperade områden där områdets höjdvariationer gör att självfallsledningar inte är byggbart, eller där det är för dålig geoteknik för självfallsledningar.



Figur 2 Översikt Västervik, Rådmansö

Inom verksamhetsområdet är det byggt 4st spillvattenpumpstationer för vidarepumpning av spillvatten till Kapellskärs reningsverk.

Västervik har ca 18 km vägar inom verksamhetsområdet, vägarna är främst grusvägar och enskilda vägar som sköts av Västerviks samfällighetsförening. I verksamhetsområdets östra del finns också en asfalterad Trafikverksväg, Östra Gillbergavägen.

Denna slutrapport behandlar främst information om entreprenadarbetet som utfördes mellan 2021-2023.

3 Projektbeskrivning

Projektmodell: Denna projektrapport har genomförts enligt Norrtälje kommuns projektmodell för samhällsbyggnad, även kallad entreprenadmodell 1.0.

3.1 Huvudsakliga parter:

Beställare: Norrtälje Vatten och Avfall

Entreprenör: Dala Bygg och Betongteknik AB (DBOB AB)

Projektleddare: Bylero AB

Byggledare: Midkonsult AB

Entreprenadjurist och motmätare: Entreprenadstruktur EidenstamHalén AB

Projektör: Marktema AB

För- och efterbesiktningar, vibrationsmätning och fastighetssyner: PE Teknik och Arkitektur

Samförläggning El och nätägare EL: Vattenfall Eldistribution AB

Väghållare: Västanviks samfällighetsförening

Besiktningsman: Infrakonsult

LTA-stationer: Upphandlat från Ahlsell, stationer tillverkat och levererat av Skandinavisk Kommunalteknik (SKT)

3.2 Entreprenadens omfattning

Entreprenörens åtagande: Entreprenaden har utförts som en utförandeentreprenad som omfattar en inkopplad och fullt färdig och fungerande ledningsdragnings av vatten och spillvatten samt tillhörande pumpstationer, förbindelsepunkter, ventiler, brunnar m.m. för Västanvik verksamhetsområde och dess tillförande fastigheter.

I entreprenaden ingår också utrustning för att reducera och minimera uppkomst av svavelväten genom syresättningsbrunnar och luktreduceringar via barkfilter vid pumpstationerna. Det ingår även att pumpstationerna ska sammankopplas mot befintligt övergripande styrsystem, SCADA.

Entreprenaden omfattar även utförande av samförläggning av Vattenfalls elkablar som är både lågspänning, högspänning samt nya serviskablar till respektive fastighet.

Ansvar för fastighetsägare: Fastighetsägare inom Västanvik VO har setts som permanent boende av projektet. De ska därför kunna bo och vistas på sina fastigheter under hela entreprenadtiden. Enskilda och gemensamma vatten- och avloppslösningar har därmed hållits i drift under entreprenaden. Om Entreprenören råkat skada dessa eller annan viktig komponent såsom el-försörjning har det omedelbart reparerats och vid behov även erbjudit alternativa lösningar så fastighetsägaren kan bo kvar på sin fastighet under reparationen.

Blåjus: Räddningstjänstens fordon måste alltid kunna få omedelbart tillträde till fastigheterna i området under entreprenadtiden. Detta gäller även annan vårdpersonal såsom äldreomsorg och annan mobil sjukvård. Kommunikation med Räddningstjänsten om pågående arbeten som kan påverka framkomligheten har varit mycket viktig.

Markupplåtelseavtal/Nyttjanderättsavtal: Beställaren har träffat erforderliga överenskommelse med samfälligheter och markägare angående nyttjanderättsavtal och markupplåtelseavtal inom entreprenaden. Entreprenören har möjlighet att träffa egna avtal med tex grannfastighet, annan markägare, väghållare och dylikt, och då ska Beställaren underrättas om det.

Frischakt: Fastighetsägarna har haft valfri möjlighet att ingå Frischakts-avtal med Beställaren, vilket i så fall innebär att Entreprenören då ska provgräva och spränga bort eventuellt berg som förekommer ytterligare 1,5 meter innanför tomtgräns där förbindelsepunkten ska upprättas. Det görs för att fastighetsägaren lättare ska kunna fortsätta ledningsschakten inne på fastigheten utan att skada förbindelsepunkten vid sprängning av berg.

Sprängning: PE Teknik och Arkitektur (PE) har tagit fram riskanalys samt fastställt tillåtna vibrationsvärden så sprängning kan följas upp för respektive fastighet. Entreprenören ska också införskaffa tillräcklig information inför sprängarbeten och samordna av uppsättning/nedtagning/omflyttning av vibrationsmätare så de är verksamma i aktuellt område med sprängningsarbete. Riktvärden för vibrationer får ej överskridas.

3.3 Sammanfattning mängder i entreprenaden:

Projektfakta Västanvik VO	Mängd	Enhet
Vattenledningar	19 133	m
Tryckspilledningar	16 741	m
Spillvattenledningar, självfall	3 564	m
VA-ledningar totalt	39 438	m
Vattenfall elkablar	36 524	m
Förbindelsepunkter	436	st
Jordschakt	70 984	m3
Bergschakt	16 816	m3
Pumpstationer	4	st

4 Projektgenomförande

4.1 Förstudie

Det finns en projektplan från 2011 som beskriver förutsättningar för att förse Västansviks tomtområde med kommunalt vatten och avlopp. En grundläggande förutsättning är att det nya VA-ledningsnätet byggs ut längs med E18 ut till reningsverket i Kapellskär.

I projektplanen framgår det att projektets primära mål är att ge fastighetsägarna en bättre VA-standard samt förbättra miljön genom minskade utsläpp av förorenande ämnen och minska saltvatteninträngningen i grundvattnet.

4.2 Ledningsrätt

Vid projektering av VA-dragningen i Västansvik har följande aspekter varit vägledande för VA-schaktens placering:

Intrång: Minsta möjliga intrång på fastighetsägarnas tomter har eftersträvat för att belastningen på den enskilde ska vara så liten som möjligt. Projekteringen av schakten har därför lagts till största del i vägområdet som förvaltas av samfällighet GA1 och GA3 där markupplåtelseavtal slutits.

Intrånget på fastigheterna styrs också utifrån Trafikverkets krav på schakt vid Trv vägområde. Trv har tydliga krav vilka kommunen måste anpassa sig efter vid ledningsdragning. Trv krav på ledningsutförande och schakt är styrande vid exploatering av mark i området runt Trv väg.

Hinder och bestämmelser: På vissa sträckor finns det nedgrävda elledningsstråk (Vattenfall). Att gräva i och runt detta är mycket komplicerat och kostnadsdrivande och kan ge påfrestningar på infrastrukturen pga strömavbrott under byggtiden. På vissa platser är det inte ens praktiskt möjligt att gräva för VA-schakt pga elledningarnas placering i marken utan att göra stora intrång på närliggande tomter.

Drift och underhåll: Projekteringen har noga planerat för möjligheterna till framtida drift- och underhåll av ledningarna. För att driftenheten ska ha möjlighet att underhålla och laga ledningar i behov av detta måste de vara tillgängliga och i största möjliga mån placerade så att de nås med fordon och utan att belasta enskilda bebyggda tomter. Det har därför varit en viktig aspekt i projekteringen att ledningsschakten är belägen i anslutning till väg för snabb framkomlighet för åtgärder vid tex en vattenläcka eller spillvattenläcka. Att placera VA ledningar otillgängligt draget över skogsmark, på tomtmark eller ängsmark försvårar både drift och underhåll men även enskilda fastighetsägares möjlighet till byggnation och exploatering.

Framkomlighet, teknik och ekonomi: Vid projekteringen har stor tyngd lagts vid att VA-kollektivet ska få ett driftsäkert och så ekonomiskt utförd VA dragning som

möjligt. Den projektering som utförts med VA-schakt i /nära vägområdet är det mest ekonomiska alternativet för byggnationen men även för framtida underhåll och belastar inte vidare exploatering. Det möjliggör även för framtida förbindelsepunkter att anslutas om fastigheter regleras och bebyggs med fler hus/hushåll.

4.3 B1 Investeringsbeslut

2011 beslutade Kommunalfullmäktige att anta ”Program för utveckling av kommunalt vatten och avlopp 2010 – 2030”. I programmet anges att anslutning av Västanvik till det kommunala VA-nätet ska ske i form av ett verksamhetsområde för vatten och spillvatten. Verksamhetsområdet i Västanvik fastställdes i samband med investeringsbeslut i kommunfullmäktige 2012. 2019 beslutade Kommunfullmäktige att utöka verksamhetsområdet med totalt ytterligare 70 fastigheter för allmänna vattentjänster med vatten- och spillvatten.

Kommunfullmäktige har i beslut från 2012-06-18 anslagit 92 mkr för utbyggnad av allmänna vatten- och avloppsledningar i området. Fram till 2019 hade 26 fastigheter anslutits och entreprenadarbetena för att ansluta övriga fastigheter beräknades då påbörjas under 2020 och pågå till 2022.

I underlaget för beslut 2012-06-18 var kostnaden för projektet underbudgeterad och beräknad i 2012 års penningvärde. För att genomföra arbetet måste ytterligare 48,6 mkr anslås, vilket gjordes i ett tjänsteutlåtande 2019. Totala investeringskalkylen 2019 va 164 mkr.

4.4 Projektering

Projektör för VA-utbyggnaden i Västanviks verksamhetsområde var Marktema AB som projekterat förfrågningsunderlag och bygghandlingar för utförandeentreprenaden. Totalt hölls 21 protokollförda projekteringsmöten mellan juni 2019 och augusti 2020. Vattenfall har stått för egen projektering av det nya elnätet inom verksamhetsområdet, deras underlag har sedan inarbetats i Marktemas handlingar.

Möten har även hållits efter behov med driftorganisation på Norrtälje kommun samt NVAA för avstämning av diverse projektfrågor.

Vid uppstart av Marktemas projektering övertogs en tidigare utförd projektering samt en geoteknisk markradarundersökning för bergförekomst. En genomgång gjordes då av den tidigare projekteringen och gjordes en stor ändring att minska antalet pumpstationer av både typ A, B och C, eftersom flera av dessa pumpstationer skulle anslutas till få antal fastigheter. Dessutom accepterade inte driftorganisation längre pumpstation C. Totalt så minskade projekteringen antalet pumpstationer från 9 st till totalt 3st. Ytterligare 1 st pumpstation tillkom sedan under byggtiden pga dålig geoteknik. Detta var en stor förbättring i utformningen för hantering av spillvatten.

Under projektering gjorde projektet bedömningen att bästa systemlösningen för spillvatten i Västanvik verksamhetsområde är ett renodlat LTA-system. Men efter

dialog med driftsorganisation beslutades att fortsätta med blandsystem med både LTA och självfall.

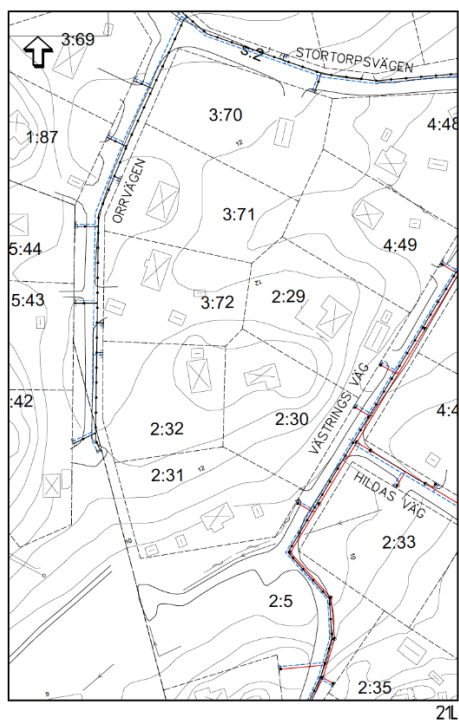
Luktreduktion projekterades i form av traditionella barkfilter vid respektive pumpstation samt Odominbrunnar där större LTA-nät övergick till självfall. Odominbrunnar placerades relativt nära pumpstationer för att ha möjligheten att montera luft-pump direkt på pumpstation och därmed undvika separata el-abonnemang för luft-pumpar.

Efter att LTA-stations leverantör var upphandlad granskade LTA-tillverkare dimensioneringen av ledningsnät och anpassade det efter projekterade pumpstationer.

Fiber nätägaren Ip-Only var länge med under projekteringen för att kunna samförlägga fiberkablar i samma entreprenad. Denna nätägare tackade dock nej till samförläggning i innan förfrågningsunderlaget hade projekterades klart.

Projektet valde att skicka ut ett generellt förslag på placering av förbindelsepunkter till respektive fastighetsägare. Det är ledningsägaren som har slutlig bestämmanderätten gällande placeringen av förbindelsepunktens. Men fastighetsägaren har haft möjlighet att återkomma med önskemål om placering av förbindelsepunkt, genom brev, mejl eller personligt möte på plats på fastigheten med projektledare och/eller byggledare för att samråda om förbindelsepunktens placering. Efter att den slutgiltiga placeringen av förbindelsepunkten bestämts i projekteringen valde projektet att inte återkoppla den slutgiltiga placeringen till fastighetsägarna då det bedömdes som mycket tidskrävande att återkoppla detta till samtliga fastighetsägare igen. Det har istället varit upp till fastighetsägaren att begära den återkopplingen om så önskas. Erfarenheten från detta är att det hade varit bättre att återkoppla till fastighetsägare med en karta vart förbindelsepunkten placerats då det blivit många frågor, missförstånd och önskemål om ändringar om det senare under entreprenadtiden.

Bilden nedanför visar ett exempel på en kartbild som är skickad till fastighetsägarna med respektive fastighetsbeteckning samt föreslagen placering av förbindelsepunkten till fastigheten markerad på ritningen.



Figur 3: Kartbild till fastighetsägarna med föreslagen placering förbindelsepunkt

Projektet valde också att ta in företaget Entreprenadstruktur EidenstamHalén AB som en extern part med specialisering på entreprenadjuridik för granskning av kontraktshandlingarna så som mängdförteckning och administrativa föreskrifter. Detta i syfte för att minimera otydligheter i beskrivningar och förutsättningar som senare kan vara mycket kostnadsdrivande under entreprenadtiden. Det har även under entreprenadtiden varit mycket värdefullt för Beställaren att ha ett juridiskt stöd för att bemöta svårare och mer omfattande entreprenadfrågor. Projektledningen därmed kunnat lägga mer fokus på styrning och uppföljning av entreprenaden. Entreprenadstruktur EidenstamHalén AB anlitas även för det uppdraget som motmätare för att kontrollera upparbetade mängder enligt mängdförteckningen. Kontakten med Entreprenadstruktur togs under slutet av 2019 och har medverkat under hela entreprenadtiden.

4.5 B2 Godkännande av FFU

Under detta skede tog projektet in en extern resurs för att granska och kontrolläsa förfrågningsunderlaget. Tex om det finns motstridigheter mellan olika spegelkonton, finns samtliga relevanta AMA / MER koder med i FU, stämmer mängder i MF, samt kontrollera att handlingen följer Beställarens Tekniska handbok. Det var mycket värdefullt för projektet att göra detta i form av stora kostnadsbesparingar genom att proaktivt kontrollera osäkra förutsättningar som kan ligga till grund för Ätor och merkostnader som entreprenören har rätt till.

4.6 Upphandling

4.7 B3 Tilldelning entreprenör

Det var stora skillnader mellan anbudsvinnaren samt efterföljande entreprenörer i anbudspris. Anbudsgivare nr 2 lämnade ett pris ca 20% högre och anbudsgivare nr 3 lämnade ett pris ca 40% högre än anbudsvinnaren.

Projektets entreprenadjurist vad med och granskade entreprenörens prissatta mängdförteckning för att hitta eventuella spekulationer alternativt felaktigt upptagna- eller redovisade poster. Mängdförteckningen var i det här läget anonymiserad så att det ej skulle påverka.

4.8 B4 Godkännande av entreprenad

4.9 Besiktning

Besiktning av entreprenaden gjordes vid flera olika tillfällen inom olika områden. Som förberedelse inför besiktningarna så hölls ett möte i februari 2023 för genomgång av samtliga besiktningpunkter i entreprenadavtalet. Syftet med det är att samtliga parter, besiktningsman, beställare och entreprenör, ska veta vilka krav och underlag som förväntas vara dokumenterat och redovisat till respektive besiktningstillfälle.

Därefter hölls en förbesiktning den 30/5-2023 för genomgång och kontroll av samtliga delar som var färdigställa fram till det datumet. Huvudsakligen var detta en förbesiktning för genomgång av provningspunkter av tryckspilledningar och dokumentation av självfallsledningar.

Slutbesiktning hölls den 31/8 2023 som omfattade hela entreprenaden med nybyggnad av VA, ledningar, pumpstationer, markarbeten, ledningsarbeten och återställning. Entreprenaden blev godkänd men med anmärkningar på el i pumpstationer samt diverse åtgärder på ledningar och brunnar.

Den 20/9 höll sedan en kompletterande slutbesiktning av el och styr i pumpstationerna för att kontrollera av samtliga besiktningskrav var uppnådda. Den besiktningen blev godkänd och tidigare anmärkningar var åtgärdade.

Sedan hölls en kompletterande slutbesiktning de 12/10 2023 när det sista anmärkningarna på ledningar och brunnar var åtgärdade.

4.10 Driftsättning

Driftsättning av Västankvik gjordes på förhållandevis kort tid.

Det är viktigt att planera mycket tidigt för driftsättning.

Involvera driftorganisation redan innan FU går ut på upphandling så kan förutsättningarna och planeringen bestämmas redan då.

Planera för hur vattenprovtagning ska utföras och vem som ska göra det, tex driften eller projektet. Kontrollera krav på godkänt vattenprov samt planera för provtagning av referensprov. Planera för resultatet på referensprovet kan påverka kravet för godkänt vattenprov i projektet.

Planera även hur pumpstationer ska överlämnas, tex ska det vara driftsatta vid överlämning, eller görs det av driften, eller gemensamt av både drift och projekt så alla har samma information.

Planera för hur vatten- och spillventilers ska lämnas, öppna eller stänga för stamledningar respektive servisledningar. Då kan det prissättas i entreprenadarbetet och undvika onödigt merarbete för driftorganisation.

4.11 B5 Anläggningen övertagen

Västanvik verksamhetsområde överlämnades etappvis till NVAA Driftorganisation trots att hela entreprenaden slutbesiktigades vid samma tillfälle.

Anledningen till etappvis överlämning var dels att det fanns besiktningsanmärkningar som skulle åtgärdas och följas upp för respektive etapp, dels att det var brådskande att påbörja faktureringen av anläggningsavgiften till fastighetsägarna och hinna klart det under 2023.

Överlämning av etapperna gjordes dock under en kort period i oktober 2023. Anläggningen övertogs av NVAA vid driftsättning av varje etapp med tillfällig drift. Det officiella övertagandet enligt övertagande dokumentet skedde 2023-10-31.

5 Måluppfyllelse

Målet med projektet var att bygga ut kommunalt vatten och avlopp till fastigheterna inom Västanviks verksamhetsområde enligt kommunfullmäktiges beslut 2012.

Delmål för projektet har varit bl.a. att entreprenaden ska genomföras enligt budget, genomföras enligt tidplan, genomföras med godkänd kvalitet och minimera arbetsmiljörisker på byggarbetsplatsen.

6 Ekonomi

6.1 Ekonomi med Entreprenör

Ekonomimöten har hållits mellan Beställare och Entreprenör i slutet på varje månad där Beställaren kallar, leder och protokollför mötet. På ekonomimötet har det varit genomgång av den senaste månadens upparbetade mängder enligt kontraktets mängdförteckning för godkännande av aktuellt lyft. På mötet har det även varit genomgång av aktuella Ätor som antingen har godkänts eller makulerats. Mötet har

också varit forum för övriga ekonomifrågor kopplat till kontraktet eller utförandet. Ekonomifrågor har huvudsakligen hanterats på ekonomimöten och inte på byggmöten.

Som rutin i projektet har Entreprenören veckan innan ekonomimötet skickat mängdredovisning och mängdunderlag för månades mängduttag till Beställaren för granskning, uppföljning och följdfrågor. Beställaren har haft en extern motmätare som har granskat och följt upp utförda mängder på varje mängduttag.

Beställare och Entreprenör har även hållit regelbundna Äta-möten för genomgång och diskussion av varje enskild ÄTA. Entreprenören har haft personal i projektet som enbart har jobbat med mängder och att skriva Ätor vilket resulterat i ett mycket stort antal Ätor. Detta har varit mycket tidskrävande för Beställarens projektorganisation att granska, extra bygplatsuppföljning, extra möten och besvara samtliga Ätor löpande under entreprenadtiden.

Beställaren har även haft entreprenadjurist som ha bistått projektet vid större och mer komplicerade frågor om mängdreglering och Ätor. Detta har varit till mycket stor fördel för Beställaren att använda entreprenadjurist att kunna bemöta Entreprenörens olika påståenden. Totalt har det varit en stor ekonomisk besparing för projektet att ha juridiskt stöd när entreprenören lägger mycket resurser på kontraktsfrågor och framhäva olika ekonomiska krav. Det har även varit bra för projektledningen att kunna fokusera på entreprenadarbetet istället för rena juridiska frågor.

6.2 Ekonomi intern redovisning

Projektet har redovisat projektets ekonomi löpande vid varje prognosinlämning till NVAA. Då har det gjorts uppföljning av både upparbetade kostnader och prognos för kommande kostnader i form av kvarstående arbeten samt prognos för tillkommande kostnader.

Projektet har redovisat statusrapport med tidplan, ekonomi och kritiska projektfrågor till aktuellt styrgruppsmöte. Har det funnits behov av viktiga beslut med stor påverkan i projektet har detta kunnat lyftas till styrgruppen på NVAA för beslut.

6.3 Sammanställning ekonomi

Ekonomisammanställning per 2025-05:

• Totalt projektkostnad 2012-2020	21 894 513 kr
• Totalt projektkostnad 2021	37 554 946 kr
• Totalt projektkostnad 2022	60 991 593 kr
• Totalt projektkostnad 2023	41 381 076 kr
• Totalt projektkostnad 2024	6 644 473 kr
• Totalt projektkostnad 2025-05	626 990 kr
• Kvarstående prognos (LTA kostnader 58st)	1 407 776 kr
• Prognos total projektkostnad (2012-2025)	170 501 370 kr

Investeringskalkyl	Budget (KS 2019-305)	Verkligt utfall	Avvikelse
Projektering:	6 200 000 kr	4 600 000 kr	1 600 000 kr
Byggledning:	6 150 000 kr	10 000 000 kr	-3 850 000 kr
Marklösen:	1 000 000 kr	1 000 000 kr	0 kr
Byggkostnad 2021-2023:	106 900 000 kr	107 600 000 kr	-700 000 kr
Oförutsett:	19 500 000 kr	13 600 000 kr	5 900 000 kr
Diverse:	850 000 kr	3 900 000 kr	-3 050 000 kr
För/efterbesiktning, vib.mätningar:	0 kr	5 100 000 kr	-5 100 000 kr
NVAA interna resurser:	0 kr	1 100 000 kr	-1 100 000 kr
LTA-stationer:	0 kr	8 700 000 kr	-8 700 000 kr
Upparbetat tom 2019-06-14:	0 kr	14 900 000 kr	-14 900 000 kr
Totalt:	140 600 000 kr	170 500 000 kr	-29 900 000 kr

Kommentarer till investeringskalkyl:

Projektering: Utfall lägre än budget, beror till stor del att kostnader för geoteknik finns under *Byggledning* istället för *Projektering*, ca 1,6mkr.

Byggledning: Utfall högre än budget, beror dels på längre projekttid än planerat ca 1 mkr, beror dels på att kostnader för Geotekniska undersökningar och utredningar ingår i denna post istället för *Projektering* ca 2 mkr, beror dels på att kostnader för entreprenadjurist och motmätare ingår i denna post ca 2mkr.

Marklösen: Budget och utfall är lika, trots att Ledningsrätten för etapp 4 längs Gillbergavägen blev överklagad av fastighetsägare och fick avklaras i domstol.

Byggkostnad: Budget och utfall stämmer överens, utfall inkluderar ej äta-kostnader, kontraktssumma för vinnande anbud var låg jämfört med övriga anbudslämnare.

Oförutsett: Utfall lägre än budget, utfall inkluderar endast äta-kostnader för byggtiden 2021-2013 för tydligare redovisning.

Diverse: Utfall högre än budget, beror dels på externa projektstöd och besiktningar ca 1mkr, för- och efterarbeten med entreprenörer 1mkr, materialinköp och ersättningar fastighetsägare 1mkr. Dessa kostnader kan också läggas under *Oförutsett*.

För/efterbesiktningar och vibrationsmätningar vid sprängning: Fanns inte upptaget i budget, är kostnader för förbesiktning samt efterbesiktning av samtliga 436st fastigheter i Västanvik VO samt kostnader för vibrationsmätning under entreprenadtiden.

LTA-stationer: Fanns inte upptaget i budget, är kostnader för LTA-stationer till ca 369st fastigheter som har LTA-avlopp.

Upparbetat tom 2019-06-14: Kostnad fanns med i TJUT KS 2019-305 men var ej med i budget, denna kostnad ingår dock i utfallet.

Entreprenadkostnader 2014:

- Entreprenörskostnader 9 537 877 kr

Entreprenadkostnader 2021-2023:

- Anbudssumma 97 917 000 kr
- Upparbetad Mängdförteckning (MF) 116 343 643 kr
- Upparbetad ÄTA-arbeten (ÄTA) 13 632 597 kr
- Totalt upparbetat MF+ÄTA 129 976 240 kr
- Intäkter från Vattenfall MF -9 365 199 kr
- Entreprenadkostnad NVAA 120 611 041 kr

Projektkostnader:

- Entreprenadjurist & motmätare (2019-2023): 1 819 934 kr
- Byggledning (2019-2023): 1 649 086 kr
- Projektleddning (2012-2023): 5 442 595 kr
- NVAA interna resurser (2012-2023): 1 064 315 kr
- Projektering (2018-2023): 4 592 877 kr
- För- och efterbesiktning & vibrationsmätningar: 5 072 493 kr
- Ledningsrätt Lantmäteriet: 1 010 434 kr

LTA-stationer:

- Totalt ca 369st LTA-stationer, totalkostnad ca 8 743 100 kr

Kostnadsfördelning entreprenadarbeten 2021-2023:

- Entreprenadkostnad NVAA 120 611 041 kr
 - Varav kostnad spillvatten 72 921 075 kr
 - Varav kostnad vatten 42 138 690 kr
 - Varav kostnad pumpstationer 5 551 276 kr

Nyckeltal entreprenadarbeten 2021-2023:

- Entreprenadkostnad spillvatten, 20 305 m: 3 591 kr/m
- Entreprenadkostnad vattenledning 19 133 m: 2 202 kr/m
- Entreprenadkostnad 4st pumpstationer (genomsnitt): 1,387 mkr/st
- Projektkostnad totalt per ledningsmeter ca 20 000m: 8 525 kr/m
- Projektkostnad totalt per fastighet, 436st: 391 057 kr/fastighet
- Projektintäkt total per fastighet, 436st: 313 576 kr/fastighet
- Entreprenadkostnad per meter VA-ledning ink PST: 6 336 kr/m
- Total projektkostnad per meter VA-ledning ink PST: 8 525 kr/m

Intäkter anläggningsavgifter:

- Fakturerat 2014: 10 158 073 kr
- Fakturerat 2023: 126 560 998 kr
- Summa intäkter: 136 719 071 kr

Aktuell täckningsgrad:

- Andel av kostnaderna för VA-utbyggnad som finansieras via anläggningsavgifter.

136 719 071 kr / 170 501 370 kr =

80 %

Kostnadsdrivande poster för entreprenaden 2021-2023:**Mängdförteckning:**

- Korsning av befintlig samfärdad sommarvattenledning. Ledning redovisad på fel sida av vägen. Sommarvattenledning förlagd för ca 50 år sedan, därav bristfällig dokumentation.
- Skyddsinhägnad av arbetsområde vid åkermark. Har krävt längre sträckor på båda sidor av schakten pga djupa ledningsschakter.
- Jordschakt Fall A och Fall B samt för provisorisk väg har ökat, pga att schaktsektionen har omfattat hela befintliga vägbredden och inte bara bredden för ledningsschakten.
- Jordschakt och bergschakt för frischaktsavtal har ökat pga tillkommande frischaktsavtal från fastighetsägare under entreprenadtiden.
- Ometablering för bergschakt pga ej redovisat berg. Bergundersökning ej tillräcklig för att minimera oförutsett berg.
- Tillkommit kostnader för förstärkt ledningsbädd för självfallsledningar i dålig mark. Krävs mer markundersökningar för att förekomma problemet.
- Ökad mängd kringfyllning av VA-ledning. Felberäknad teoretisk mängd pga bristfälliga markundersökningar.
- Ökad mängd fyllning förstärkningslager och bärlager och slitlager till återställning av befintlig väg efter ledningsschakt. Beror på mer berg i verkligheten än i förutsättningarna pga bristfällig bergundersökning. Bergschakt ger en större schaktöppning och därför större mängder fyllning.

ÄTA-arbeten:

- Förläggning självfallsledningar Västrings väg. Ökade kostnader pga höga grundvattennivåer, dåliga geoteknik och dåliga markförhållande, samt stort ledningsdjup och stor schaktutbredning, och hantering av befintlig driftsatt högspänningskabel mitt i VA-ledningsschakt.
- Kostnadsökningar och råvarubrist med anledning av Rysslands invasion av Ukraina.
- Överklagandet av ledningsrätten längs Östra Gillbergavägen under entreprenadtiden. Entreprenörens förutsättningar att planera och utföra arbetet ändrades.
- Dragonvägen, mycket dålig lera i marken för självfallsledningar. Ny teknisk lösning med blödarrör samt utökad schakt för avlastning av terrasser på båda sidor av VA-schakten.
- Dragonvägen, tillkommande pumpstation. Pga mycket dålig lera i marken med stora risker under utförandet samt stor risk för sättningar av självfallsledningar

under drifttiden, därav ledningssträcka omprojekterat till tryckledningar och ny pumpstation.

- Fridlysta växter på Ivers väg. Tillsynsärende från Länsstyrelsen under entreprenadtiden att fridlysta orkidéer ej får påverkas av entreprenadarbetena. Resultat i flytt av VA- ledning till andra sidan av vägen samt mycket mer begränsade förutsättningar att utföra ledningsarbetet.

7 Arbetssätt

Under entreprenadtiden har Beställaren styrt projektet via:

Startmöte: genomfördes med Beställare, Entreprenör, Vattenfall, projektörer och samfällighetens representant för genomgång av projektet och förutsättningar för att starta entreprenaden.

Byggmöten: har hållits löpande varannan vecka under hela entreprenadtiden mellan Beställare, Entreprenör, Vattenfall, projektörer och samfällighetens representant. På mötet har det varit genomgång, hantering och beslut av projektfrågor rörande bl.a. handlingar, tekniska frågor, tidplan, resurser, kvalitet, miljö, arbetsmiljö, besiktningar, samfällighetsfrågor och Vattenfall-frågor.

Arbetsplatsbesök: har utförts av Beställaren, i först hand av byggledaren men även av regelbundet av projektledaren för att göra byggplatsuppföljning. Detta i syfte att följa upp utförandet av respektive arbetsmomenten så dess kvalitet och krav överensstämmer med kontraktet samt hantera eventuella produktionsfrågor med Entreprenören. Byggledare och/eller projektledare har gjort arbetsplatsbesök varje dag som det har varit byggproduktion. Detta har varit viktigt att prioritera för att följa upp entreprenadarbetet och löpande stämma av produktionsfrågor med entreprenören och på så sett minimera produktionsstopp och onödiga extrakostnader.

Ekonomimöten: har hållits en gång per månad mellan Beställare och Entreprenör samt beställarens motmätare för genomgång och ekonomisk reglering av upparbetade mängder enligt mängdförteckningen i kontraktet. Även genomgång och godkännande eller icke godkännande av ÄTA-arbeten samt hantering av övriga ekonomiska frågor. Det är vid detta möte som Beställaren godkänner vilket belopp som Entreprenören får fakturera vilket sedan ska vara överstämmande med inkomna fakturor.

Fastighetsägare: har kunnat kontakta projektet via NVAAs kundcenter per mail eller telefon, samtliga inkomna ärenden har därmed loggats. Frågorna från fastighetsägarna har varit mycket varierande, men ofta handlat om anslutningspunktens placering på deras fastighet, frågor om när arbetet utförs i deras område/väg, när arbetet är klart, när dom kan ansluta till kommunal VA, hur anslutningen går till, tekniska frågor om LTA-stationer, samt frågor om fakturering och anläggningsavgiften. På projektets hemsida har det funnits svar på de flesta frågor men många fastighetsägare söker ofta efter mer

specifik information om deras respektive fastighet. Frågorna som inkommit till NVAA från fastighetsägarna har följts upp och besvarats huvudsakligen av bygglidare och projektledare. Bara under entreprenadtiden har varit hundratals med ärenden, då många av fastighetsägarna till de ca 440 fastigheter hört av sig, ibland flera gånger, och ofta när det byts fastighetsägare. Detta har varit mycket tidskrävande för projektet men viktigt arbeta att prioritera en snabb hantering och återkoppling till invånaren för att inte skapa onödig irritation eller oro. Svar och återkopplingen till fastighetsägaren har huvudsakligen skett genom telefonsamtal för att få en mer personlig kontakt och möjlighet att besvara följdfrågor. Detta har varit ett bra arbetssätt för både projektet och fastighetsägaren.

ÄTA-möten: har hållits mellan Beställare och Entreprenör vid behov, oftast inför varje ekonomimöte, för genomgång av inkomna Ätor och entreprenörens kostnadsunderlag. Detta har varit möte för genomgång och diskussion och kontroll av att ÄTA-underlag och redovisning stämmer överens med verkligt utfört arbete samt ekonomisk reglering av ÄTA-arbetet.

Produktionsmöten: har hållits vid behov, mellan Beställare, Entreprenör, underentreprenör och projektör för genomgång av utförande och planering av produktionsfrågor och mer tekniskt komplicerade arbetsmoment i byggproduktionen.

Förbindelsepunkter: under projekteringen så skickade det ut kartor med en föreslagen placering av respektive fastighets förbindelsepunkt till varje fastighetsägare. Fastighetsägaren har sedan haft möjlighet att återkomma med eget förslag på annan placering av förbindelsepunkten, tex anpassad efter fastighetens platsspecifika förutsättningar. Dock har alltid ledningsägaren den slutgiltiga bestämmanderätten om vart förbindelsepunkten ska placeras, men detta har gett fastighetsägaren möjlighet att påverka placeringen. Detta är en viktig hantering eftersom placering av förbindelsepunkten kan ha stor påverkan på ingreppet på fastigheten både vid schaktarbetet som Beställaren gör samt arbetet som fastighetsägaren själv gör inne på fastigheten. Dock har det varit många frågor från fastighetsägaren om placeringen av förbindelsepunkten under entreprenadtiden. Det som har stor påverkan på placeringen är om det är berg på platsen samt den planerade ledningssträckan inne på fastigheten.

Informationsutskick: har gjorts genom både brev som postats till fastighetsägarnas hemadresser samt via projektets områdessida. Infobrev som har skickats via post har varit av mer formell karaktär, tex om tidpunkt för anslutning av kommunalt VA, info om servisanmälan, info om fakturering. Det har varit tidskrävande att kontrollera och uppdatera adresslistor till samtliga fastighetsägarna inför varje utskick eftersom det oftast har skett ägarbyten mellan utskicken.

Information som har lagts ut på projektets områdessida har varit bl.a. tidplaner, generella fråga/svar om kommunalt VA, info om LTA-stationer, info om självfallsanslutning, samt statusrapport varje månad om projektets framdrift. Många fastighetsägare har uppskattat att det uppdateras med ny information på hemsidan, vilket också förebygger en del frågor från fastighetsägarna och hantering KC-ärenden. Det har även varit bra för både projektledning, entreprenör och samfällighet att kunna

hänvisa fastighetsägare att läsa på mer om projektet och anslutning till kommunalt VA på NVAA's hemsida.

Entreprenadjuridik och mängdmätning: företaget Entreprenadstruktur Eidenstam Halén AB anlitas för granskning av kontrakt och handlingar under projektering. Entreprenadjuristen har fortsatt under entreprenadtiden och hanterat de svårare kontraktsfrågor som uppstått med entreprenören. Detta har även möjliggjort att byggleddare och projektledare i större utsträckning kunnat fokusera på entreprenadarbetet i projektet. Vid mängdreglering har även motmätare från samma företag kontrollerat och följt upp entreprenörens redovisade mängduttag.

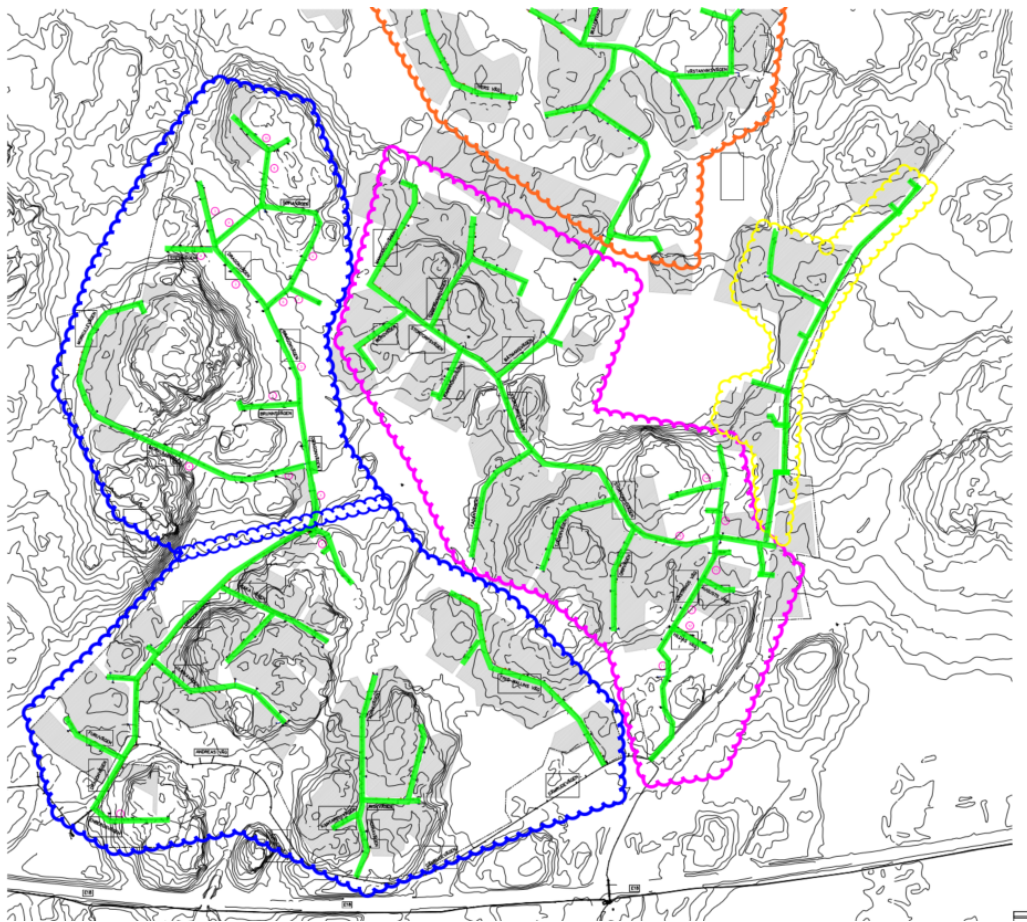
Vattenfall: projektledare och byggleddare har hållit avstämningsmöten varje vecka under entreprenadtiden med Vattenfalls projektledare för att informera om status i produktionen och frågor som dykt upp. Viktigt att involvera och informera Vattenfall eftersom det har varit samförläggning av Vattenfalls el-kablar i entreprenaden som Vattenfall bär kostnaderna för samt en del Äta-kostnader.

Besiktningar: i början av 2023 hölls ett förmöte med besiktningsman, entreprenör och beställare. Till det mötet har besiktningsmannen gått igenom kontraktshandlingarna och sammanställt vilka punkter som han ska besiktiga entreprenaden mot. Det är ett bra möte så samtliga parter vet vad som förväntas och vad som ska levereras till besiktningen.

I slutet av maj 2023 hölls en förbesiktning för att besiktningsmannen formellt skulle stämma av och kontrollera status och leverans på dokumentation som är kravställt att entreprenören ska leverera enligt kontraktet och den sammanställning som togs fram till förmötet.

I slutet av augusti 2023 hölls slutbesiktningen för entreprenaden. Slutbesiktningen blev godkänd med ett antal anmärkningar. Dessa anmärkningar blev åtgärdade under september och oktober, besiktningsmannen kunde sedan leverera ett slutgiltigt besiktningsutlåtande i oktober 2023.

8 Övriga förutsättningar

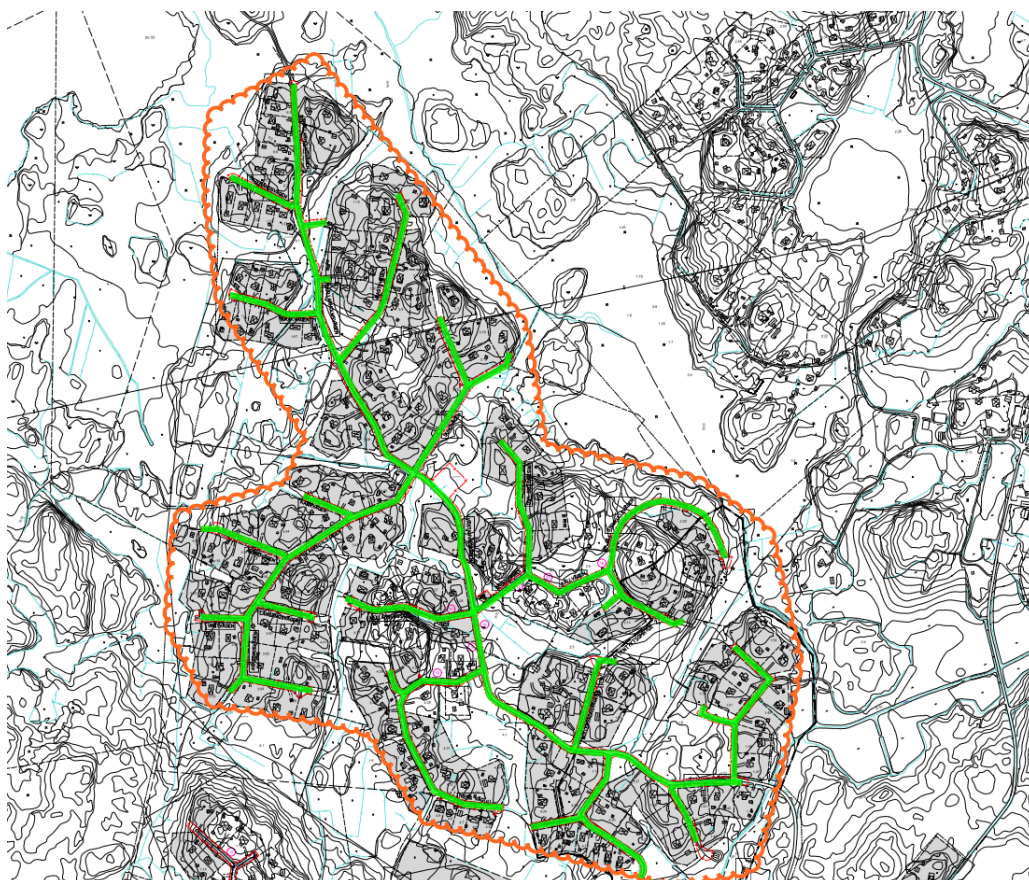


Figur 4: Översiktsritning med etappindelning av VA-utbyggnad Västervik VO.

- Gröna streck är vägar där det har förlagts VA.
- Blått inringat område är etapp 1 av entreprenaden.
- Lila inringat område är etapp 2 av entreprenaden.
- Orange inringat område är södra delen på etapp 3 av entreprenaden.
- Gult inringat område är etapp 4 Gillbergavägen av entreprenaden.

Etapp 1, etapp 2 och etapp 3 består av en huvudväg genom respektive etapp och sedan stickvägar ut från huvudvägen. När ledningsarbetet har utförts har det varit av stor betydelse att kunna bygga en transportväg på sidan av VA-schakten. Detta för att möjliggöra framkomlighet för både byggtrafik och tredjeman eftersom det har varit väldigt begränsat med alternativa omledningsvägar från stickvägarna. Endast två omledningsvägar har kunna nyttjats i etapp 1.

Etapp 4 är en asfalterad Trafikverksväg med höga krav från gällande utförande och framkomlighet under byggtiden vilket kräver extra trafikanordningar och anmälningar.



Figur 5: Översiktsritning av etapp 3 av VA-utbyggnad Västervik VO.

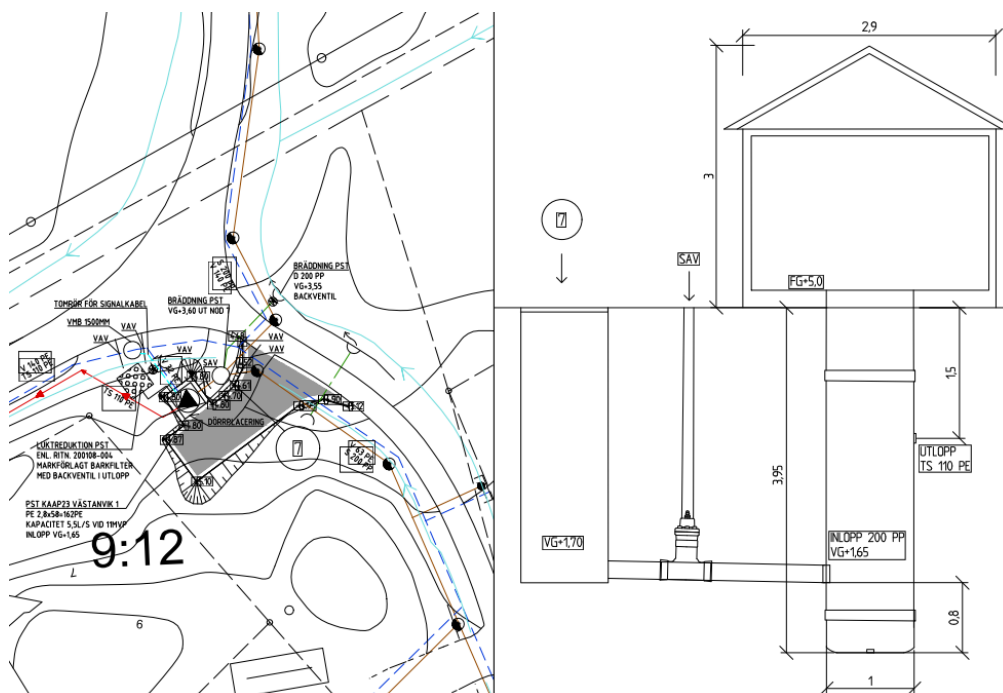
-Gröna streck är vägar där det har förlagts VA.

-Orange inringat område är etapp 3 av entreprenaden.

Etapp 3 består också av en huvudväg genom området med stickvägar ut från den. I denna etapp har två omledningsvägar kunnat byggas och nyttjas av byggtrafik och boende. Detta har väsentligt underlättat framkomligheten och möjliggjort en snabbare byggtid på ett par kritiska sträckor.

Figur 6: Normalsektion tryckspill, med vatten och spill jämte varandra samt Vattenfalls elkablar inritade längst till höger i schaktsektionen. Sektionen visar också den befintliga vägen i mitten samt till tänkta tillfälliga byggvägen till vänster i bild.

Figur 7: Normalsektion själffallsledning, själfvall längste ner och vatten ovanför samt Vattenfalls elkablar inritade längst till höger i schaktsektionen. Sektionen visar också den befintliga vägen i mitten samt till tänkta tillfälliga byggvägen till vänster i bild.



Figur 8: Exempelritning pumpstation. I Västankvik byggdes fyra stycken pumpstationer, detta var den först som byggdes, KAAP23.

Bilden till vänster är en planritning som visar pumpstationen placering i området, vart barkfilter och serviceväg ska ligga, samt både spill- och vattenledningarnas dragning till och från pumpstationen.

Bilden till höger är en sektionsbild av pumpstationen som visar bla storlek på huset till pumpstationen och storleken på pumpsumpen samt vilka vattengångar till och från pumpsumpen som ska användas.

9 Vunnen kunskap

Systemval: Det som har mycket stor påverkan för entreprenadgenomförandet och entreprenadkostnaderna är systemvalet för spillvatten. I detta projekt har det ändrats flera gånger under projekteringen mellan ett rent LTA-system och ett blandsystem med självfallsledningar och LTA. Erfarenheten från detta projekt är att innan det slutgiltiga systemvalet bestäms, så ska det finnas tid att stanna upp och ställa frågan vad respektive system innebär, både under byggtiden och drifttiden. Det ska finnas tid för att bedöma och utvärdera när förutsättningarna förändras och vad det kan medföra för risker och ökande/minskade kostnader så de olika systemvalen kan jämföras.

Geoteknisk undersökning: Valet och omfattningen av geotekniska undersökningar är mycket viktigt i entreprenader som denna med mycket schaktarbeten. Den geotekniska undersökningen ska göras i utifrån vad som ska byggas: LTA-system har ofta långa ledningssträckor men inte så stort ledningsdjup, självfallsledningar kan både ha långa ledningssträckor och stort ledningsdjup, för pumpstationer är undersökningen ofta på en liten yta men har stor betydelse för grundläggningen om det tex krävs pålning eller

bergschakt. Kostanden för geoteknisk undersökning bör vara i förhållande till den planerade entreprenadsumman.

10 Vunna erfarenheter (förbättringar)

- Vid samråd med fastighetsägare om placering förbindelsepunkt: viktigt att återkoppla till fastighetsägare vilket som blivit den beslutade placering av förbindelsepunkten. Det ska dokumenteras så båda parter vet vad som gäller eftersom entreprenadarbetet kan starta ett par år senare.
- Vid projektering: Viktigt att utföra geotekniska undersökningar utifrån vad som ska byggas. Det ska göras provborrningar där pumpstationer ska placeras då det kan ha stor påverkan på grundläggningsåtgärder. Det ska även provborras med regelbundna intervall där det är självfallsledningar, förslagsvis var 25-50e meter, vilket borde kunna göras till en rimlig kostnad i förhållande till de extra geotekniska åtgärder/ändringar som annars måste göras under entreprenadtiden. Provboringarna ska visa djup ner till berg, grundvattennivå, samt massornas beskaffenhet tex lera eller morän.
- Vid projektering: Beställ inmätning av vägkanter och överytor så det finns underlag till mängder i mängdförteckningen som stämmer med verkligheten. Detta för att schakt- och fyllningsmängder ska stämma. I projektet har det framför allt påverkat bergkross-fyllningskoder.
- Vid projektering: Kontrollera tomtgränser så schakterna rymmer inom respektive normalsektion, speciellt på sträckor med självfallsledningar på stort ledningsdjup som ger stor utbredning av schakten som eventuellt kan inkräkta på tomtmark.
- Vid projektering: kontrollera att normalsektionen är byggbar med eventuell transportväg på sidan om ledningsschakt samt att erforderlig trafikavstängning rymmer för att skydda schakten. Om vägarnas bredd varierar och avståndet till tomtgräns varierar kan det behövas normalsektion som beskriver sträckor där normalsektionen inte rymmer en transportväg. Tungavstängning tar mycket bredd, anpassa trafikens hastighet vid öppna schakter, lägre hastigheter kräver mindre säkerhetsavstånd.
- Vid projektering: Utförd markradarundersökning som redovisar bergförekomst samt bergnivå har visat sig ej stämma mot verklighet. Markradar har haft för stor osäkerhet och tex visat berg där det endast är mindre block, eller inte undersökt djup nog för att hitta berg i djupa schaktsektioner vid självfallsledningar.
- Vid projektering: viktigt att beskriva hur dagvatten respektive grundvatten ska hanteras/länshållas, samt vilka pumpkapaciteter som förutsätts per given ledningssträcka. Även bra att beskriva hur eventuell lokal grundvattensänkning ska hanteras, tex. genom undantagsregel eller vattendom. Se över ifall separata pumpgropar ska utföras alternativt om extra schakt krävs för att kunna placera länspump 50cm under schaktbotten.

- Vid projektering: Kontrollera projekterade ritningar/normalsektioner gentemot AMA MER, så släntlutningar och sidomått stämmer vid både jordschakt samt bergschakt, alternativt förtydliga i handlingar om det ska göras i frånsteg från AMA MER och projekterad normalsektion ska gälla vid reglering av schakt/fyllnings-koder.
- Vid projektering: Kontrollera förekomst av fridlysta växter, det räcker inte med bara kontrollera växtdatabanker, det behöver inventeras på plats under växtsäsongen, och få in lokalkännedom från tex samfällighetsförening och fastighetsägare.
- Vid projektering: Kontrollera placering av befintliga elkablar för att säkerställa kablarnas placering, begär ledningsutsättning som mäts in och kontrolleras mot underlag. Och på ledningssamordningsritning ska olika typer befintliga kablar redovisas, tex serviskabel, lågspänning och högspänning, då detta kräver olika åtgärder vid schaktning som medför olika kostnader. Tydligare beskrivning av reglering för hantering olika typer av elkablar.
- Vid projektering: Det bör finnas poster i mängdförteckning för lagning av oredovisade elkablar och VA-ledningar (både vatten och spill) som är felplacerade och behöver lagas.
- Vid projektering: Det bör finnas post i mängdförteckning för skarvning och förlängning av redovisade befintliga elkablar. Det är som regel billigare och snabbare att åtgärda en befintlig kabel av mindre dimension jämfört med en ny kabel av större dimension, då undviks också risker för felkällor vid skarvning av kablar på det nya elnätet.
- Vid projektering: Det bör finnas post i mängdförteckning för skarvning och lagning av redovisade befintliga sommarvattenledningar. Det ska undvikas driftstörningar för fastighetsägare och risk för kontaminering vid avgrävning av vattenledningar.
- Vid projektering: Genomgång med Driftenheten för att stämma av projekterade materialval, vem/när ska vattenprover tas, när/hur ska spolning av nya vattenledningar ske, när ska funktionskontroller utföras och vilket underlag krävs, avisering referensprovtagning, ge driftorganisation möjlighet att i god tid spola befintligt ledningsnät för att endast släppa in godkänt dricksvatten i nytt ledningsnät, avlämning öppna/stängda ventiler, avlämning pumpstationer.
- Vid projektering: Relationsunderlag ska lämnas regelbundet av Entreprenören, tex senast 15-30 dagar efter ledningsarbetet är utfört, så det kan kontrolleras av projektör och sedan läggas i VA-banken löpande. Då kan relationsunderlag kontrolleras och kompletteras löpande samt funktionskontroller göras löpande. Det blir annars ett väldigt stort arbete med det i sent skede i entreprenaden.
- Vid projektering: Undersök möjligheten/behovet att bygga alternativa transportvägar för att kunna leda om byggtrafik, boende, räddningstjänst m.m. Det kan behövas när utbredningen av ledningsschakterna gör att transportväg inte rymms på sidan om schakten.
- Vid projektering: gälladen geoteknik, kontrollera antalet och placering av strömningsavskärande fyllning (bentonitskärmar). Grund- och ytvatten rinner lättare genom ledningsbädd/kringfyllning istället för i befintlig jord/berg. Detta

kan leda till att vatten rinner i ledningsschakter och sedan in på lågt belägna tomter som kan ge lokala vattenproblem som konsekvens.

- Vid projektering: Projektör ska göra platsbesök för att bilda sig uppfattning om området och förutsättningar på plats.
- Under entreprenaden: Dammbindning av grusvägar. Pågår projekt över sommarhalvåret, kravställ dammbindning. Entreprenören har normalt ansvar vid arbetsplats, dock ej transportvägar till och från arbetsplatsen.
- Under entreprenaden: Arbetstider – entreprenörer som arbetar långa arbetsdagar måndagar till torsdagar. Kom överens eller skriv i AF vilka tider Beställaren finns tillgängliga för samtal, platsbesök etc. för att belastning ej ska bli för hög. Klargör i AF-del att dagtid gäller som standard. Ej rimligt för Bygglédare/Projektledare att vara tillgängliga mån-tors 6:30-19:30 samt ytterligare arbete på fredagen under flera års entreprenadtid.
- Under projektering och entreprenaden: Inkludera skyddsombudet i granskningshandlingar, produktval, eventuellt skyddsronder.
- Beställ utsättning och inmätning av enskilda elserviser, d.v.s. elkabel från närmast mätarskåp vid väg och in mot fastighet inför projektering. Detta för att Entreprenören ska ha kännedom om kablers placering och kan tidigt planera för hantering av dessa.
- Dela upp större entreprenader i etapper som besiktigas etappvis.
- Entreprenören har kommit med sen underrättelse efter att entreprenaden är slutbesiktigad och slutreglerad, detta kräver att projektet fortfarande har resurser att hantera eventuellt sådana ärenden.
- Upphandling av entreprenör: Entreprenören som tilldelades och utförde uppdraget hade ingen egen referens på likande arbeten utan använde sig av ett intyg av en underentreprenör för att visa på dennes erfarenhet och kompetens. Entreprenören och underentreprenören skulle sedan utföra arbetet tillsammans. Dock kom de inte överens och tidigt i entreprenaden så avbröts samarbetet. Entreprenören lärde sig arbetet och genomförde det med god kvalitet men en reflektion är att kräva egen företagsreferens på liknande arbete.
- Projektekonomi: Justera riskpåslaget med högre procent när projektet innehåller djupare schakter för ledningar och pumpstationer då det är högre osäkerheter och kan innebära högre kostnader för hantering av dålig geoteknik eller extra grundläggning.
- Projektekonomi: Viktig att ha utfört geotekniks undersökningar som ger god kännedom om bergförekomst, det påverkar både bergschaktsmängder i MF, framdrift/tidplan men även fyllningsmängder i MF som kan ge stora kostnadsökningar och tidspåverkan.
- Projektekonomi: Kostnader för För- och efterbesiktnings och vibrationsmätningar, kostnader för Nva's interna tid, kostnader för LTA-stationer och redan upparbetade kostnader, samtliga dessa kostnader ska inkluderas i budget redan från början i investeringskalkylen. Om dessa poster budgeteras och inkluderas på förhand så kommer utfallet inte avvika så mycket från budget. Det blir fel att jämföra budget och utfall när dessa kända kostnader inte är inkluderade i budget från början.

11 Råd till nästa projekt (fungerat bra)

- Inkludera väg- och samfällighetsförening i projekt, håll regelbundna möten med dem. Möten där Västankvikföreningens ordförande deltagit i har underlättat mycket för framdrift i entreprenaden och kommunikation till fastighetsägarna då medlemmar ställt många frågor om status i projektet till föreningen.
- Byggplatsbesök varje dag under entreprenadtiden av bygglidare och/eller projektledare. Skriv egen byggdagbok med bilder för dokumentation av produktionen, viktigt att som underlag i ÄTA-diskussioner.
- Bygglidare och Projektledare behöver tid i projektet för att följa och dokumentera byggproduktionen för att ha underlag för att bemöta Ätor.
- Bygglidare och/eller projektledare: bra att hantera och besvara KC-ärenden och fastighetsägare med ett personligt bemötande genom att i första hand ringa fastighetsägare, erbjuda platsbesök om det kvarstår frågor, svara på mail om det är enda kontaktvägen. Viktig med kort svarstid.
- Projektledare/Bygglidare bör dokumentera varje väg samt tillhörande fastigheter inför uppstart av ledningsarbeten, för att dokumentera förutsättningar innan produktionsstart, tex vatten på tomter, träd/staket/diken/trummor m.m. Bör ske i anslutning till produktionsstart så förutsättningarna på platsen är aktuella. Detta för att undvika diskussioner med fastighetsägare efter entreprenaden om hur förhållanden var innan schaktarbeten påbörjades. Kan göras med filmning med tex GoPro på var sida av väg i lågt tempo.
- Projektet: Göra informationsutskick, 1st/månad uppdatering på områdessidan/hemsidan, 1st/kvartals utskick infobrev per post. Lägg inte ut produktionstidplaner till fastighetsägare, blir mycket onödiga frågor om varför Entreprenören är sen/tidig på deras väg.
- Hålla infomöte/samordningsmöte med föreningen i området, info om pågående arbeten och kommande arbeten.
- Viktigt med bra kommunikation till kommunens renhållning/sophämtning och räddningstjänsten, info om avgrävningar och tillgänglighet på vägar där arbete pågår.
- Entreprenören ska vara ansvarig för snöröjning där deras egna arbeten pågår eller vägar som används för byggproduktion, behöver ej vara ansvarig att snöröja samtliga vägar i hela VO.
- Måste finnas motmätare i projektet som kontrollerar entreprenörens mängdunderlag.
- Bör finnas stöttning av entreprenadjurist som kan bistå i svårare frågor om kontraktshandlingar.
- Vid projektering: Vid projekt med stor geografisk utbredning, ge förutsättningar för upplagsytor för byggmaterial och hantering av schakt/fyllningsmassor, förslagsvis en upplagsyta per etapp/delområde.

- Håll regelbundna avstämningsmöten med Driften under entreprenaden, info om status i projektet och eventuellt förutsättningar som ändras.
- Under entreprenaden: entreprenören ska lämna relationsunderlag löpande för projektör och NVAA ska hinna granska, eventuellt kompletteras, och sedan läggas in i VA-banken. Mycket svårt att hinna om allt underlag ska överlämnas i slutet på entreprenaden.
- Arbetssättet med regelbundna möten har fungerat bra. Byggmöten varannan vecka så frågorna hålls aktuella. Ekonomimöten en gång per månad, ej mer eller mindre. Underlag för mängdreglering ska skickas en vecka innan ekonomimötet för kontroll så frågor är utredda och klara till mötet. Hålla ÄTA-möten varje månad för genomgång och löpande hantering av inkomna Ätor, viktigt att de hanteras och inte drar ut på tiden.
- Kommunikationen och samordningen mellan entreprenören och PE som har flyttat vibrationsmätarna mellan sprängningarna har fungerat bra. De måste vara monterade och i funktion för att sprängningarna ska få utföras.
- Genomföra entreprenaden som utförandeentreprenad har varit mest fördelaktigt för NVAA då det är stor styrning materialval och utförandet.
- Markupplåtelseavtal och ledningsrätter ska vara klara innan entreprenadstart för att undvika förskjutningar i tid och ökade projektkostnader. Kan annars ändra förutsättningarna för entreprenaden både för beställare och entreprenör.
- Entreprenören har skött kommunikationen med fastighetsägare, räddningstjänst, post, renhållning mycket bra.
- Projektet har klarat sig bra från arbetsplatsolyckor, endast ett fåtal tillbud har inträffat.

12 Förslag till åtgärder

- Viktigt att göra utredning och analys av vilket systemval för spillvatten som ska användas. Utvärdera både tekniska förutsättningar, samt ekonomiska konsekvenser av systemvalet under byggtiden och drifttiden. Tex är självfallsledningarna oftast bättre under drifttiden, men kan vara mycket kostsamt att bygga och kräva fler pumpstationer.
- Gör ordentlig geoteknisk undersökning för att kontrollera mark- och bergförutsättningarna i området. Viktigt att veta djup till berg, jordmassornas beskaffenhet och grundvattendjup. Djup till berg har stor påverkan på fördelningen av mängder jord- respektive bergschakt som kan vara mycket kostnadsdrivande. Massornas beskaffenhet ger förutsättningar för ledningsschakterna och åtgärder för utförandet (tex spont) och risker för sättningar (tex blålera). Kännedom om grundvattennivån ger viktiga förutsättningar under byggtiden om länshållning och schaktförhållanden.
- Involvera driftorganisationen under hela projektiden genom regelbundna möten, bl.a. projektering, krav i teknisk handbok, kontroller under entreprenadtiden, inför överlämning, inför driftsättning.

- Viktigt att göra ordentlig inventering av eventuella fridlysta växter då det kan ha stor påverkan på förutsättningarna av ledningsplaceringen och utförandet av ledningsarbetet.
- Återkoppla till fastighetsägare vilket som blivit den beslutade placering av förbindelsepunkten, dokumentera så båda parter vet vad som gäller. Vara tydlig till fastighetsägare att placeringen inte går att flytta efter ett bestämt datum.