

# TILLSTÅND FÖR BORTLEDANDE AV VATTEN M.M. FÖR VATTENFÖRSÖRJNING, ENLIGT 11 KAP MILJÖBALKEN

## UNDERLAG FÖR AVGRÄNSNINGSSAMRÅD







JANUARI 2020  
TROLLHÄTTAN ENERGI AB

# TILLSTÅND FÖR BORTLEDANDE AV VATTEN M.M. FÖR VATTENFÖRSÖRJNING, ENLIGT 11 KAP MILJÖBALKEN

## UNDERLAG FÖR AVGRÄNSNINGSSAMRÅD

| PROJEKTNR. | DOKUMENTNR.                                                  |                    |                     |                                            |                     |
|------------|--------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------|--------------------------------------------|---------------------|
| A109311    | A109311-4-06-UFS-001 Samrådsunderlag Avgränsningssamråd TEAB |                    |                     |                                            |                     |
| VERSION    | UTGIVNINGSDATUM                                              | BESKRIVNING        | UTARBETAD           | GRANSKAD                                   | GODKÄND             |
| 1.0        | 2020-01-30                                                   | Avgränsningssamråd | Peter Norberg, COWI | Viktor Johansson,<br>Trollhättan Energi AB | Peter Norberg, COWI |

**COWI**



# INNEHÅLL

|     |                                                               |    |
|-----|---------------------------------------------------------------|----|
| 1   | Icke-teknisk sammanfattning                                   | 7  |
| 2   | Administrativa uppgifter                                      | 9  |
| 3   | Inledning                                                     | 11 |
| 3.1 | Syfte med tillståndsansökan                                   | 11 |
| 3.2 | Avgränsningssamråd                                            | 12 |
| 3.3 | Alternativredovisning                                         | 12 |
| 4   | Nuvarande tillstånd och tillståndprocesser                    | 14 |
| 4.1 | Tillstånd i samband med undersökningar inför ledningsdragning | 14 |
| 4.2 | Rådighet - Detaljplan                                         | 14 |
| 4.3 | Befintlig råvattenförsörjning                                 | 14 |
| 5   | Beskrivning av planerad verksamhet                            | 16 |
| 5.1 | Uttagsvolym                                                   | 17 |
| 5.2 | Intagspunkter                                                 | 17 |
| 5.3 | Intagsledning                                                 | 19 |
| 5.4 | Pumpstation med pumphus                                       | 22 |
| 5.5 | Bortledning av grundvatten                                    | 22 |
| 5.6 | Ledning mellan pumphus och vattenverk                         | 23 |
| 6   | Områdesbeskrivning                                            | 24 |
| 6.1 | Vattenförhållanden och vattenförekomster                      | 24 |
| 6.2 | Geotekniska och geologiska förhållanden                       | 25 |
| 6.3 | Förorenade områden och förväntade utsläpp                     | 27 |
| 6.4 | Miljökvalitetsnormer för vatten                               | 28 |
| 6.5 | Riksintressen                                                 | 29 |
| 6.6 | Övriga intressen, natur- och kulturmiljövärden                | 30 |

|     |                                                                 |    |
|-----|-----------------------------------------------------------------|----|
| 7   | Miljöbedömning                                                  | 33 |
| 7.1 | Miljöpåverkan under driftskedet                                 | 33 |
| 7.2 | Särskild miljöpåverkan vid anläggningsskedet                    | 37 |
| 8   | Förslag till innehåll i<br>miljökonsekvensbeskrivningen (MKB:n) | 40 |
| 9   | Referenser                                                      | 42 |

## BILAGOR

- Bilaga A    Sektion visande geoteknisk undersökning  
              från planerat läge för pumpstation.
- Bilaga B    Jordartskarta för området kring landföring i  
              Nordkroken (SGU).

# 1 Icke-teknisk sammanfattning

Trollhättan Energi AB (TEAB) avser att söka tillstånd för uttag av vatten i Vänern för dricksvattenproduktion. Tillståndet kommer också att innefatta en delvis sjöförlagd intagsledning samt tillfällig grundvattensänkning genom bortledning av grundvatten.

Trollhättans vattenverk i Överby försörjer större delen av Trollhättans kommun med dricksvatten. Säkerhet, kapacitet och redundans i och med ett nytt råvattenintag och ett nytt vattenverk är en central fråga för Trollhättans kommun. Tillståndsansökan görs i syfte att få tillstånd för uttag (bortledning) av vatten för produktion av dricksvatten och trygga en framtida vattenförsörjning inom kommunen. Syftet är också att möjliggöra ett ökat uttag av vattenvolymer för att tillgodose ett framtida ökat behov av dricksvatten i området till följd av förväntad befolkningstillväxt. Det ökade behovet av en stabil och säker vattenförsörjning finns även utanför kommunen där dialog förs med andra kommuner om en eventuell framtida gemensam vattenförsörjning.

Vattenverket i Överby är ett så kallat ytvattenverk vilket innebär att råvattnet till dricksvatten tas från sjö eller vattendrag. Idag tas råvatten från ytvattentäkten Göta Älv men TEAB har för avsikt att säkra sin dricksvattenförsörjning både volyms-, kvalitets- och säkerhetsmässigt genom att dels ha Vänern som huvudvattentäkt, dels ha kvar Göta Älv som reservvattentäkt. Överby vattenverk uppfördes år 1962 och för att klara kommande krav på volymer, säkerhet och vattenkvalitet planeras Överby vattenverk att ersättas med ett nytt vattenverk

En avgörande frågeställning för att nyttja Vänern som dricksvattentäkt har varit att hitta en lämplig ledningssträckning, dels i sjön, dels på land, samt att hitta en lämplig plats för landföring (övergång mellan sjöledning och landleddning). Utifrån ett omfattande undersökningsarbete av ledningsstråk, där faktorer som bland annat påverkan på enskilda fastighetsägare, naturmiljö, kulturmiljö samt byggbarhet tagits i beaktande, bedöms en sträckningskorridor vara den mest lämpliga. Den slutliga detaljprojekteringen och den definitiva placeringen inom korridoren är dock fortfarande under utredning.

Placeringen av intagsledningen i Vänern utgår från de sedan tidigare framtagna möjliga intagspunkterna som har provtagits ur kvalitetshänseende i ett år och därefter ytterligare ett år. Dessa punkter är också föremål för en utvidgad undersökning för att hitta den mest lämpade, enskilt eller som kombination av två intagspunkter. Intagsledningen kommer att placeras på botten vid de större vattendjupen från intagspunkten och in mot landföringen. Närmare strandlinjen, där vattendjup är grundare än ca 4 m, planeras ledningen att förläggas nere i bottensedimenten och övertäckas för att inte påverka eller påverkas av till exempel vågor och is under de grunda förhållandena. Olika typer av teknikval, som till exempel grävning, spolning och borrar/tryckning kommer att utredas och övervägas inom ramen för de fortsatta utredningarna och projekteringen för att hitta den mest lämpade kombinationen av tekniker.

Landföringen och placeringen av pumpstationen kommer att ske i Nordkroken. Nordkroken har, enligt de undersökningar som gjorts, de mest lämpade mark- och bottenförhållandena för att förlägga en ledning. De ingrepp som behöver göras ger där den mindre påverkan på naturmiljön. En viss störning bedöms uppkomma under anläggningsfasen vid schaktning och anläggningsarbete. Även en viss och lokal grundvattensänkning kommer att ske i anläggningsskedet av pumpstationen. De alternativa sträckningarna som utretts skulle innebära en betydligt större påverkan genom ingrepp så som mer omfattande bergbörningar och sprängningar, exempelvis i det mycket skyddsvärda peneplanet i Nordkroken eller vid de unika sanddynerna i Gaddesanna öster om Hunneberg.

Den kommande tillståndsansökan avses omfatta ett uttag av vatten ur ytvattentäkten Vänern upp till 550 l/s, en delvis sjöförlagd intagsledning samt en pumpstation vid Nordkroken. Tillstånd för en tillfällig grundvattensänkning under arbete med pumpstationen och intagsledningen kommer att ingå i prövningen. TEAB har bedömt att verksamheten kan antas medföra betydande miljöpåverkan, varför detta samråd utgör ett avgränsningssamråd.



## 2 Administrativa uppgifter

|                             |                                                                                                                                           |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sökanden:                   | Trollhättan Energi AB (TEAB)<br>Box 933, 461 29 Trollhättan<br><br><a href="http://www.trollhattanenergi.se">www.trollhattanenergi.se</a> |
| Organisationsnummer:        | 556194-6921                                                                                                                               |
| Kommun:                     | Trollhättan                                                                                                                               |
| Län:                        | Västra Götalands län                                                                                                                      |
| Vattenområde:               | Vänern                                                                                                                                    |
| Kontaktpersoner TEAB:       |                                                                                                                                           |
| Huvudprojektledare          | Malin Dahlstedt                                                                                                                           |
| telefon:                    | +46 520 49 62 97                                                                                                                          |
| e-post:                     | malin.dahlstedt@trollhattanenergi.se                                                                                                      |
| Projektledare vattenledning | Viktor Johansson                                                                                                                          |
| telefon:                    | +46 520 49 71 13                                                                                                                          |
| e-post:                     | viktor.johansson@trollhattanenergi.se                                                                                                     |
| Juridiskt ombud:            | Caroline Perlström, Advokat<br>Mannheimer Swartling Advokatbyrå                                                                           |
| telefon:                    | +46 31 355 16 00                                                                                                                          |
| e-post:                     | caroline.perlstrom@msa.se                                                                                                                 |

### Begreppsförklaring:

|                           |                                                                                                                                         |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Intagsledning             | Den del av ledningen som leder råvatten från uttagspunkt till pumpstation.                                                              |
| Landförling               | Område vid strandkant där övergång från sjöledning till landledning sker. Benämns även landfäste och landfall.                          |
| Landledning               | Ledning på land som är nergrävd i mark till minst frostfritt djup.                                                                      |
| Ledningsschakt            | Utgrävd sträcka där en vattenledning ska placeras.                                                                                      |
| Multikriterieanalys (MKA) | Systematisk utvärdering av flera möjliga alternativ genom viktning av många påverkande parametrar.                                      |
| Råvatten                  | Obehandlat vatten (t.ex. sjövatten), som ska bli till dricksvatten efter behandling i ett dricksvattenverk.                             |
| Råvattenledning           | Hela den ledning som leder råvatten från uttagspunkt till vattenverk.                                                                   |
| Sjöledning                | Ledning som är förlagd i en sjö eller vattendrag, på botten eller nere i bottensedimenten.                                              |
| Spolning                  | Metod att få ner sjöledning i bottensediment. Lösta bottensediment spolas bort under ledningen och får den att sjunka ner i sedimenten. |
| Vattenverk                | Ett reningsverk för dricksvattenproduktion.                                                                                             |

### 3 Inledning

Trollhättan Energi AB (TEAB) avser att söka tillstånd för uttag av vatten i Vänern för dricksvattenproduktion. Tillståndet kommer också att innefatta sjöförlagd intagsledning och grundvattensänkning genom tillfälligt bortledande av grundvatten.

Trollhättans vattenverk i Överby försörjer större delen av Trollhättan med dricksvatten. Kommunen har som mål att vara 70 000 invånare år 2030 och baserat på en befolkningsutveckling på 50 år är målet att bygga en vattenförsörjning för 80 000 invånare. Vattenförsörjningen ska också vara tillräckligt för att kunna leverera dricksvatten till närliggande kommuner samt även som stöd mellan kommuner vid en samhällsstörning. Vattenverket i Överby är ett ytvattenverk vilket innebär att råvattnet till dricksvatten tas från en sjö eller ett vattendrag. Idag tas råvatten från ytvattentäkten Göta Älv men TEAB har för avsikt att säkra sin dricksvattenförsörjning både volyms-, kvalitets- och säkerhetsmässigt genom att ha Vänern som huvudvattentäkt och att ha kvar Göta Älv som reservvattentäkt. TEAB har utvärderat möjliga vattentäkter i närområdet och att använda Vänern som huvudvattentäkt har fallit ut som den mest robusta och lämpligaste lösningen. Då Trollhättan inte har någon kommungräns som ligger i direkt anslutning till Vänern medför uttaget av vatten att en råvattenledning till största delen kommer att förläggas i grannkommunen Vänersborg. Flera ledningssträckor har utvärderats och den föreslagna förläggningen av sjöledning samt landförläggning är ett resultat av dessa undersökningar. Utredningarna i förprojekteringsstadiet syftade till att ta fram underlag för hur och var den mellan 5 - 9 km långa sjöförlagda intagsledningen för råvatten ska dras för att ha så liten påverkan som möjligt på bland annat miljön.

Detta dokument är underlag inför avgränsningssamråd med Länsstyrelsen i Västra Götaland, Trollhättans kommun och Vänersborgs kommun, samt andra berörda aktörer, andra myndigheter, verksamheter och berörda enskilda.

#### 3.1 Syfte med tillståndsansökan

Tillståndsansökan görs i syfte att söka tillstånd för uttag (bortledande) av vatten från Vänern för produktion av dricksvatten. Den nya vattentäkten ska trygga vattenförsörjningen inom kommunen. Redundans fås dels genom en ny huvudvattentäkt, dels genom att behålla det nuvarande tillståndet och uttagspunkten i Göta Älv som reservvattentäkt. Syftet är också att möjliggöra ett ökat uttag av vattenvolymer som bearbetas i vattenverket för att tillgodose framtida behov av dricksvatten i området, både i ett framtida Trollhättan och närliggande kommuner med intresse i att ansluta sig med en permanent vattenförsörjning, men också som stöd mellan kommuner vid en samhällsstörning där vattenförsörjning är påverkad.

Ansökan om vattenverksamhet kommer även innefatta delvis sjöförlagd intagsledning, tillhörande anläggningar och anordningar samt tillfällig grundvattensänkning genom tillfälligt bortledande av grundvatten. Den

sjöförlagda intagsledningerna kommer preliminärt att till största delen vara lagd på botten men också, vid övergång från grunda vatten till land, vara nerlagd i bottensedimenten. Tillfälligt bortledning av grundvatten bedöms behövas vid markarbeten i samband med anläggning av den landbaserade pumpstationen i Nordkroken.

## 3.2 Avgränsningssamråd

Verksamhetsutövaren (TEAB) anser att en betydande miljöpåverkan kan antas uppkomma genom verksamheten och därmed kommer enbart ett avgränsningssamråd att hållas. Ett undersökningssamråd har inte genomförts. I enlighet med miljöbalkens bestämmelser ska avgränsningssamrådet hållas med länsstyrelsen, tillsynsmyndigheten och de enskilda som kan antas bli särskilt berörda av verksamheten eller åtgärden samt med de övriga statliga myndigheter, de kommuner och den allmänhet som kan antas bli berörda av verksamheten eller åtgärden. Avgränsningssamrådet genomförs inför arbetet med miljökonsekvensbeskrivningen (MKB) och syftar till att lyfta verksamhetens eller åtgärdens viktigaste aspekter och avgränsa MKB:s innehåll och utformning till det som är relevant. Samrådet kommer att genomföras så att det uppfyller kraven på avgränsningssamråd enligt miljöbalken.

Detta dokument är underlag för avgränsningssamrådet med Länsstyrelsen i Västra Götalands län, Trollhättans kommun, Vänersborgs kommun, andra berörda aktörer, andra myndigheter, verksamheter, organisationer och allmänheten. Ett samrådsmöte kommer att hållas med inbjudna myndigheter. Vissa verksamheter och särskilt berörda kommer att få ta del av samrådet i skriftlig form och en samrådsutställning kommer att sättas upp för allmänheten. Samrådsdokumenten kommer att finnas att laddas ner från TEABs hemsida. En kungörelse kommer också att sättas in i aktuell dagspress. Synpunkter som framkommer under samrådsprocessen kommer att beaktas i framtagandet av miljökonsekvensbeskrivningen och tillståndsansökan.

I och med att verksamhetsutövaren anser att verksamheten medför betydande miljöpåverkan behöver ingen samrådsredogörelse lämnas till Länsstyrelsen. En sammanställning av samrådet kommer att ingå i och beskrivas i tillståndshandlingarna och MKB:n. I denna ska hela samrådsprocessen redovisas med protokoll från möten samt inkomna yttranden och synpunkter.

## 3.3 Alternativredovisning

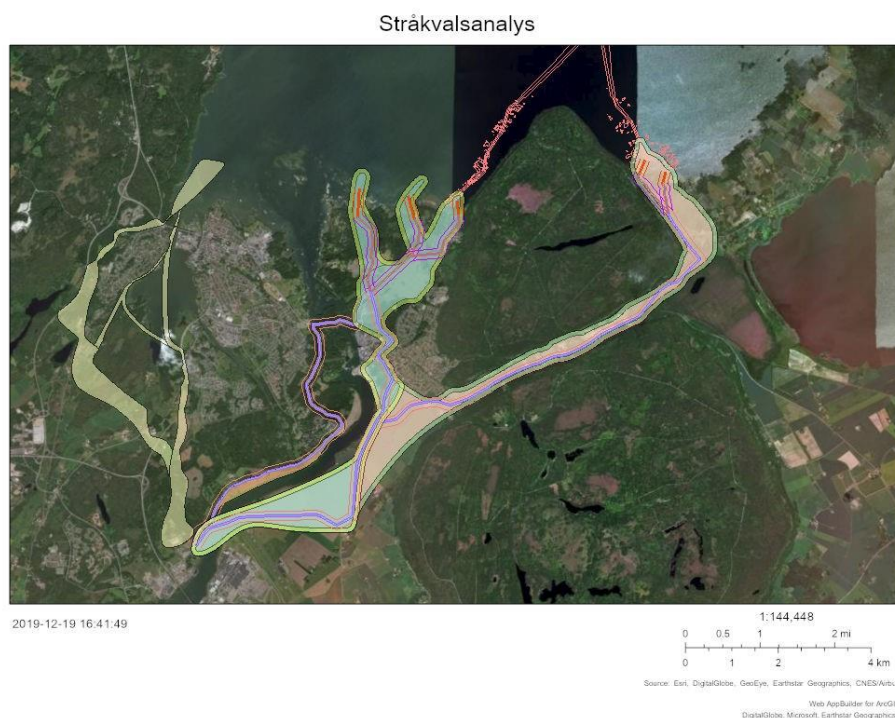
Intagspunkter och ledningssträckning samt val av landförläggning har arbetats fram genom ett omfattande arbete i förstudiefasen. Alternativa råvattentäkter har utvärderats<sup>1</sup> efter lämplighet, placering, vattenkvalitet och kapacitet. Vätern utkristalliserades som den mest lämpade råvattentäkten där flera alternativa intagspunkter undersökts<sup>2</sup>. Även ledningsdragningens placering har utvärderats

---

<sup>1</sup> Förstudie – Framtida dricksvattenförsörjning i Trollhättan. 2014. Ramböll  
Rapport Ny vattenförsörjning Trollhättan rev. 2018. SWECO

<sup>2</sup> Utvärdering av råvattenintag 2019. Ramböll

genom flera alternativa ledningsstråk. Dessa har utvärderats på flera nivåer. En noggrann genomgång och undersökning av möjliga ledningssträckor förutom de som redan framtagits i den tidiga förstudien genomfördes. Sammanlagt undersöktes och jämfördes fyra olika huvudsträckor, innefattande alternativa delsträckor för vissa sträckningar, se Figur 1. Stråkvälet gjordes genom en multikriterieanalys<sup>3</sup> (MKA), där kriterier togs fram och viktning gjordes gemensamt i en arbetsgrupp. I samband med stråkvälsarbetet genomfördes även en arkeologisk förstudie<sup>4</sup> och en naturinventering<sup>5</sup>. Efter att stråk valts bort genom MKA-arbetet gjordes en förfinad stråkvälsanalys där utvalda stråk undersöktes ytterligare för praktisk byggbarhet, bland annat genom fältbesök. Denna analys gjordes med en grupp sammansatt med expertis från verksamheten, konsulter och projekteringsingångörer. De utvalda stråkalternativen utökades vid fältbesöket med ytterligare alternativa delstråk. Preliminär ledningssträckning som innefattar landförling i Nordkroken har sedan undersökts ytterligare genom marksondering, botten- och sedimentförhållanden, naturinventering, hydrografi samt bottenflora- och bottenfaunaundersökning.



Figur 1 Undersökta stråkväl i MKA arbetet som del i lokaliseringstudie om lämplig ledningssträckning. (bakgrundskarta Lantmäteriet)

<sup>3</sup> Stråkvälsanalys för en ny råvattenledning från Vänern till Överby vattenverk. (MKA) 2018. COWI

<sup>4</sup> Kulturmiljöbedömning inför förstudie. Bohusläns museum, 2018-05-23

<sup>5</sup> Naturmiljö längs föreslagna sträckningar för ny vattenledning, 2019-04-1. COWI

## 4 Nuvarande tillstånd och tillståndprocesser

### 4.1 Tillstånd i samband med undersökningar inför ledningsdragning

I samband med undersökning av stråkval och landföring av råvattenledning har tillstånd sökts för intrång i fornminne och strandskyddsdispens. Ett samråd i ärendet har hållits med länsstyrelsen enligt kulturminneslagen (2 kap. 10 § KML).

En begäran om arkeologisk utredning är inlämnad och en fas 1 studie har gjorts vad gäller marinarkeologi utefter sträckningen i Vätern. Både utredningen och studien kommer att redovisas i MKB:n.

En ledningsförrättning har startats, vilket också ger tillåtelse till intrång på enskilda fastigheter i undersökningssyfte, utan fastighetsägarens medgivande.

### 4.2 Rådighet - Detaljplan

Vätern utgör allmänt vatten. Vatten inom fastigheter som gränsar till Vätern på fastlandet är enskilt vatten inom 300 meter från strandlinjen.

TEAB kommer att ansöka hos Kammarkollegiet om rådighet över ledningssträckan inom allmänt vattenområde. I strandzonen vid enskilda fastigheter pågår en ledningsförrättning. Samtal förs också med enskilda fastighetsägare.

Vänersborgs kommuns nya översiktsplan antogs av kommunfullmäktige i december 2017 och ersätter den tidigare översiktsplanen från 2006. En fördjupad översiktsplan för Vänersborg och Vargöns tätorter samt för Brålanda är under framtagande. Enligt översiktsplanen är det ett område för tätortsutveckling och ett översvämningsskänligt område. Ett planprogram för Norra Nordkroken är framtaget och godkänt, 2012-05-02. Syftet med programmet är att klargöra vilka bostadstomter som kan få en större byggrätt och vilken parkmark som kan ändras till bostadsmark. Syftet är också att ta fram ett underlag för planeringen av mark som hotas av översvämning samt att skapa förutsättningar för att badplatsen ska kunna utvecklas. För området finns en fastställd detaljplan från 1975. Ett pågående detaljplanärende, Detaljplan för Del av Nordöstra Nordkroken, inväntar dagvattenutredning innan antagande.

### 4.3 Befintlig råvattenförsörjning

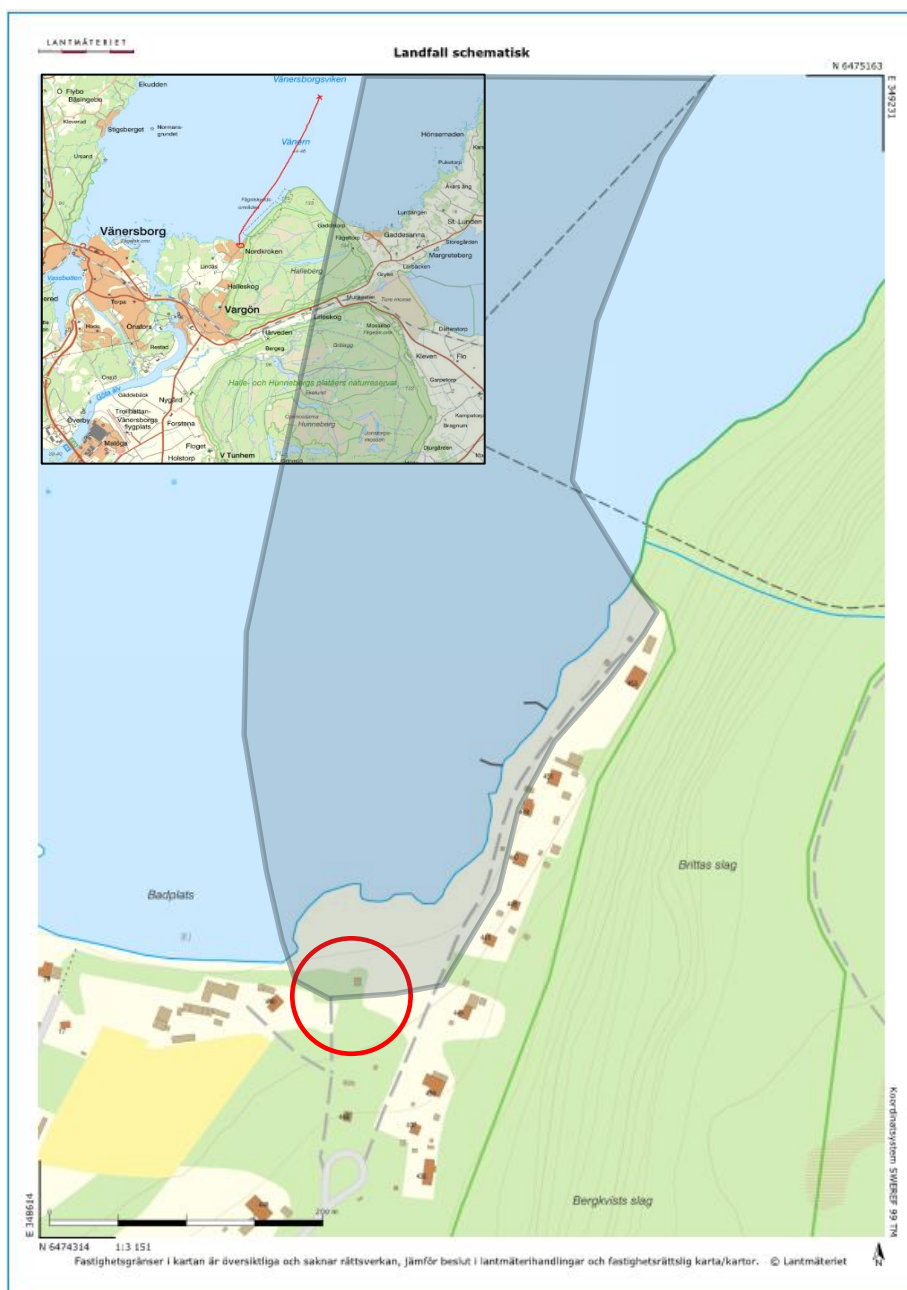
TEAB har tillstånd för bortledning av vatten ur Göta Älv, maximalt 400 l/s, för produktion av dricksvatten vid Överby vattenverk enligt dom i mark- och miljödomstolen daterad 2013-12-06 i mål nr M 1459-13. Tillståndet för bortledning av vatten ur Göta Älv kommer fortsatt vara gällande eftersom

uttaget från intagspunkten i älven planeras att nyttjas som reservvattentäkt efter att vattenuttag från Vänern kan användas för dricksvattenförsörjning.

I enlighet med nämnt tillstånd tas råvatten från Göta Älv, uppströms vattenverket, nära Stallbackabron. Vattnet leds via ett intagsgaller genom ett grovt galler och en finmaskigare sil. I det befintliga vattenverket tillsätts kalk och koldioxid (kolsyra) för att höja hårdheten på vattnet. En fällningskemikalie tillsätts för att små partiklar ska klumpa ihop sig och sjunka till botten i sedimenteringsbassänger. Lut tillsätts för att justera pH-värdet och därefter behandlas vattnet och renas i ytterligare tre steg, sandfilter, UV-aggregat och till sist med en klortillsats. Från vattenverken transporteras dricksvattnet via ledningar, högreservoarer (vattentorn) och tryckstegringsstationer till abonnenterna. Den största delen av vattnet används i hushållen, men även verksamheter såsom industrier, skolor och vårdinrättningar är i behov av dricksvatten.

## 5 Beskrivning av planerad verksamhet

TEABs projektering för kommande dricksvattenbehov görs med utgångspunkt i högt ställda krav på redundans, säkerhet och dricksvattenkvalitet. En ny råvattentäkt som huvudvattentäkt planeras med intagspunkter i Vänern. I planeringen ingår också en överföringsledning av råvatten via en sjöförlagd ledning till en pumpstation, se Figur 2. Efter pumpstationen dras ledningen vidare till vattenverket via en markförlagd ledning.



Figur 2 Schematiskt översikt över område för möjlig ledningsdragning vid landföringen (grått fält), tänkt område för placering av pumpstation (röd cirkel) samt grov markering av den aktuella råvattenledningens placering med intagspunkt (infälld bilden). (karta Lantmäteriet)



I och med det kommande uttaget, den sjöförlagda råvattenledningen med entreprenadarbeten i vatten samt bortledning av grundvatten vid entreprenadarbeten med den nya pumpstationen, kommer tillstånd att krävas för vattenverksamhet enligt 11 kap miljöbalken.

Parallellt projekteras för ett nytt vattenverk som kommer att placeras på samma fastighet som det nuvarande vattenverket i Överby. En pilotstudie är startad för att ta fram en beredningsteknik som ska möta framtida krav inom dricksvattenproduktion vad gäller leveranssäkerhet av volym och kvalitet. Även placeringen av landleddningen mellan pumpstationen och vattenverket håller på att projekteras. Landleddningen efter pumpstationen ingår inte i den kommande tillståndansökan för vattenverksamhet, men beskrivs nedan i avsnitt 5.6.

## 5.1 Uttagsvolym

Trollhättans vattenverk i Överby försörjer större delen av Trollhättan med dricksvatten. För att klara en vattenleverans baserat på en befolkningsutveckling fram till år 2070, har TEAB låtit göra en Kapacitetsutredning med en befolkningsutvecklingsstudie och kapacitetsbehovsutredning<sup>6</sup> som underlag för att kunna fatta beslut gällande vilken kapacitet det nya vattenverket ska dimensioneras för. Utifrån denna utredning är målet att bygga en vattenförsörjning för 80 000 invånare.

Baserat på behovsanalyserna kommer TEAB i ett framtida Trollhättan år 2070, att vara i behov av ett uttag av vatten från vattentäkten på upp till 550 l/s.

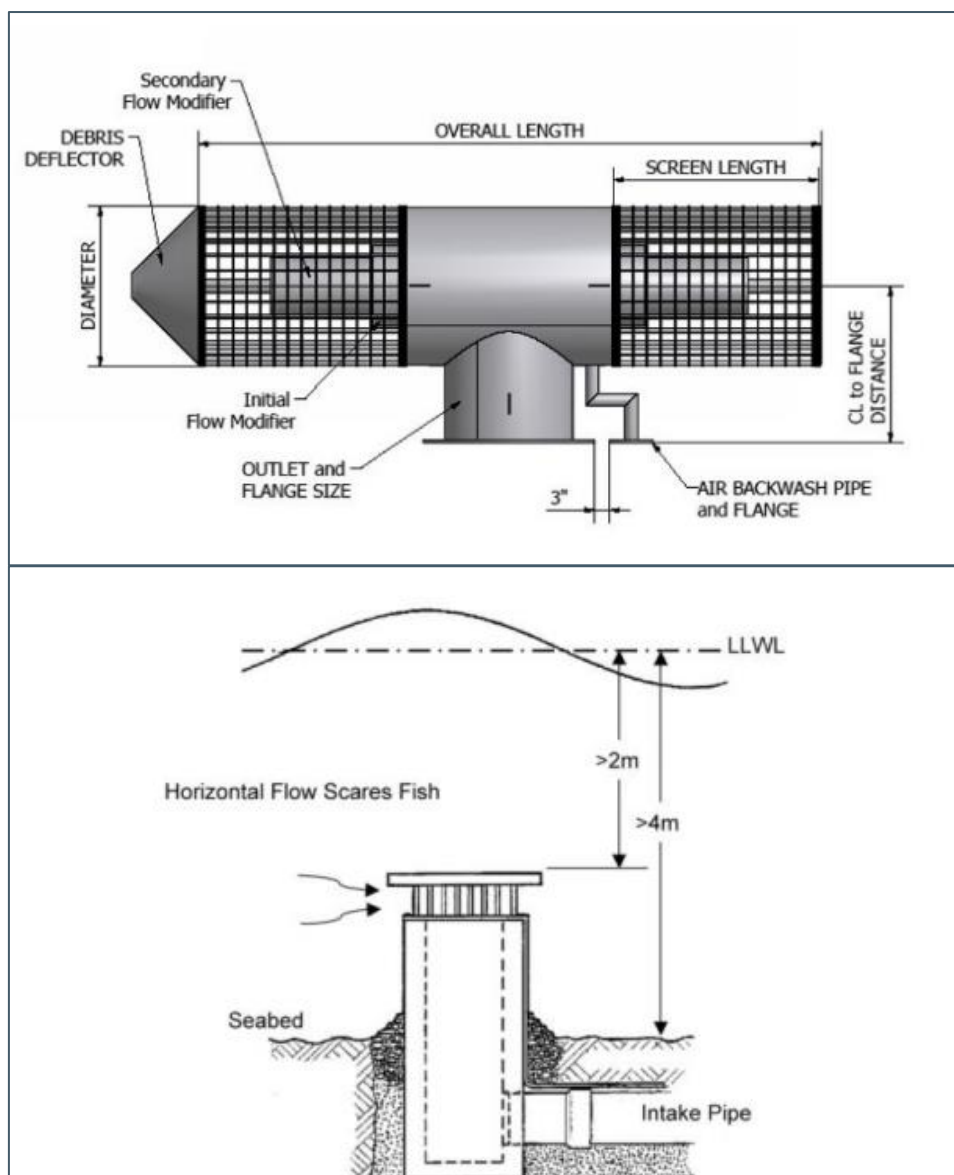
## 5.2 Intagspunkter

Sjövatten planeras att tas in genom en eller två alternativa intagspunkter placerade 5,4 km och 9,0 km ut från Nordkroken på ca 8 respektive 10 meters djup. Vid uttag av råvatten från ytvattentäkter eftersträvas normalt ett djupt intag under språngskiktet, för att även sommartid erhålla ett kallt och mindre påverkat råvatten. Vilket eller vilka intag som slutligen kommer att användas är under utredning. Även behovet av att ha båda intagspunkterna utreds. Om båda intagspunkterna blir aktuella på grund av behov av redundans, säkerhet etc. kommer styrningen av intaget sannolikt att ske från vattenverket. Skillnaden mellan de två intagspunkterna vad gäller påverkan är främst intagsutrustningens längd genom en skillnad i sträckning om ca 4 km sjöförlagd ledning, se avsnitt 5.3.

Utformningen av själva intagsanläggningen är inte detaljprojekterad men planeras utifrån kända metoder och med hänsyn både till fisk och annan fauna, samt med hänsyn till funktionalitet och risker med exempelvis hastighetsdämpande intagshuvud för att motverka trätbildning, isbildning mm. Intagssilen ska också avskilja grovt material och partiklar. På grund av de relativt långgrunda förutsättningarna i aktuell del av Vätern, vattendjup av

<sup>6</sup> Ramböll 2018, Beslutsunderlag för val av kapacitet i Trollhättans nya VV, PM Befolkningsutveckling och PM Vattenförbrukning.

mellan ca 8 och 10 m, ställs stora krav på intagsanordningen. Den ska dels vara på tillräcklig höjd över botten för att minimera mängden suspenderat material som följer med vattnet, dels på ett tillräckligt djup för att motverka intag av ytligt vatten. Intaget beräknas ligga på cirka 2 m från botten. Vid de aktuella intagspunkterna bildas normalt inga språngskikt. För exempel på möjlig utformning av intagsanordning, se Figur 3.



Figur 3 Exempel på intagsanordningar. Passiv intagssil Johnson Screens® och Velocity trap från Pankratz.

## 5.3 Intagsledning

Som huvudalternativ leds vattnet med självfall från intagspunkterna via intagsledning till pumpstationen i Nordkroken. Intagsledningen kommer enligt de nuvarande beräkningarna att ha en yttre diameter om ca 1000 mm. En viss justering i dimension kan komma att göras till följd av kommande detaljprojektering som påverkar flödes- och kapacitetskrav.

Vid vattendjup om mer än ca 3 m till hjässan av ledningen, dvs vid ett vattendjup av 4 m eller större, kommer intagsledningen att läggas på sjöbotten. Den beräknade längden på sjöledningen är ca 5,4 km till inre intagspunkten och sammanlagt ca 9,0 km till den yttre intagspunkten.

### 5.3.1 Materialval intagsledning

Intagsledningen planeras vara av polyeten, ett så kallat PE-rör. PE-rör är ett av de mest använda materialen i sjöledningar och har en flexibilitet med en viss möjlighet till böjning. Det gör att de är lämpliga att dels kunna anpassas efter en ojämnhet i bottenprofilen men också för justering i sidled. Vid bottenförläggning inom korridoren för intagsledningen är detta en fördel som gör att det finns en viss marginal att undvika till exempelvis berg eller block. Om det går att undvika denna typ av hinder minskar ledningens påverkan genom färre anläggningsarbeten under vatten. PE-rör är relativt motståndskraftiga mot mekaniskt slitage genom erosions-, våg- och strömkrifter. Rören påverkas inte heller av korrosion. I samband med svetsning och sammanfogning monteras betongvikter på PE-ledningen, se 5.3.2.

För att inte vara låsta i ett alternativ utreds också andra material och utförande av sjöledningen. Exempelvis utreds segjärnsledningar som har en hög hållfasthet och som inte behöver betongsänken på grund av en tyngre konstruktion, men som är betydligt styvare än polyeten vilket gör dem mindre flexibla för ojämna bottenförhållanden. Ett slutligt val görs efter närmare projektering.

### 5.3.2 Nedläggning av intagsledning (sjöledning)

Svetsning och sammanfogning av ledningssektioner görs vanligtvis till längder på ca 500 m. Svetsning och sammanfogning genomförs normalt på land. Ledningen dras succesivt ut i sjön med båt tills uppnådd längd erhållits. Därefter bogseras den sammansvetsade ledningen ut på sjön med båt till läge för nedsänkning, se Figur 4 Exempel på Sjöförlagd ledning, PE-rör med betongvikter (foto: PEAB-Marin AB)

Preliminärt avses underliggande vikter användas för att minska risken för uppstickande betongdelar på grundare vattenområde samt för att ledningen ska ligga stadigare på botten. Ledningen kan därför vara försedd med betongvikter, men flyta på grund av att den är luftfylld. Sänkningen går till genom att vatten under kontrollerade former släpps in i ledningen som vattenfylles sänks ned på plats. Ledningen kommer att hamna på rätt köl då betongvikterna är monterade på undersidan av ledningen. Ett slutligt val kommer att göras efter närmare

projektering. Vid ledningssänkningen är dykare på plats för att styra ledningen till ett optimalt läge på botten.

Sammanfogningen av ledningssträckorna planeras ske genom att ej sänkt ledningsände placeras på en pråm tillsammans med nästa flytande ledningssträckas ände. Ledningsändarna monteras därefter ihop med bultförband och nästa ledningssträcka sänks. Detta fortskrider tills hela ledningen är sänkt och slutligen monteras intagsanläggningen.

Etableringsplats för svetsarbete och eventuell montering av betongvikter på sjöledningen är inte ännu utrett, men TEAB bedömer att Nordkroken är svår att nyttja för det då utrymmesbehovet är större än vad platsen kan erbjuda.



Figur 4 Exempel på Sjöförlagd ledning, PE-rör med betongvikter (foto: PEAB-Marin AB)

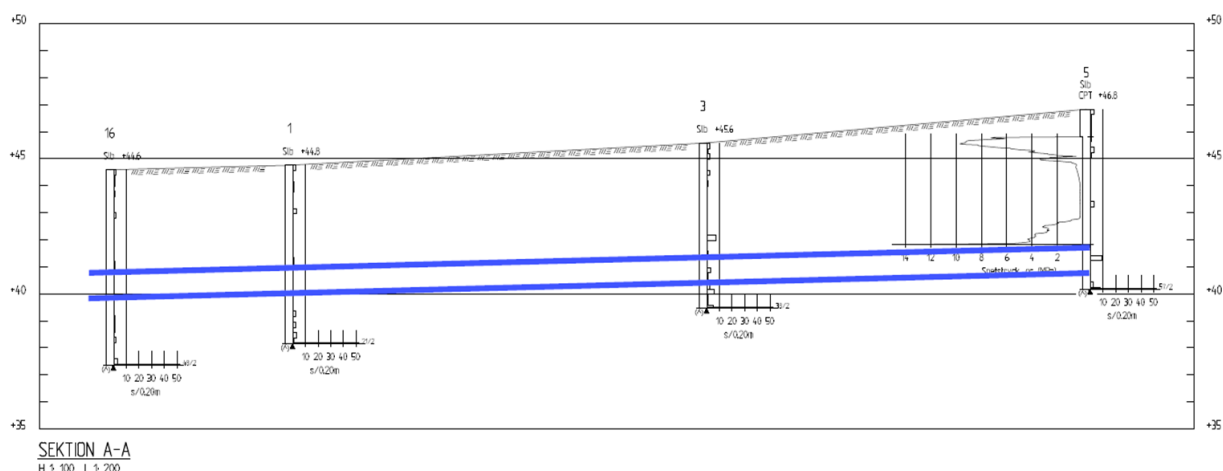
### 5.3.3 Sedimentförlagd ledning och landföring Nordkroken

Vid grundare djup, dvs. mindre än ca 4 m, finns risk för påverkan på ledningen men också en viss påverkan av ledningen genom strömmar, vågor och is. En bottenförläggning i grunda vatten medför också en betydande säkerhetsrisk och en estetisk påverkan då ledningen tydligare kan vara synlig.

Ledningen kommer därför att förläggas med sedimenttäckning (vara nergrävd) på vattendjup mindre än ca 4 m fram till pumpstationen, en sträcka om ca 300 m. En sedimenttäckning betyder i detta fall att ledningen förläggs mellan 1 till 3 m ned i bottensedimenten eller i berg. Tekniskt kan detta göras med olika metoder, se avsnitt 5.3.4 nedan.

### 5.3.4 Ledningsnedläggningsteknik vid landföring

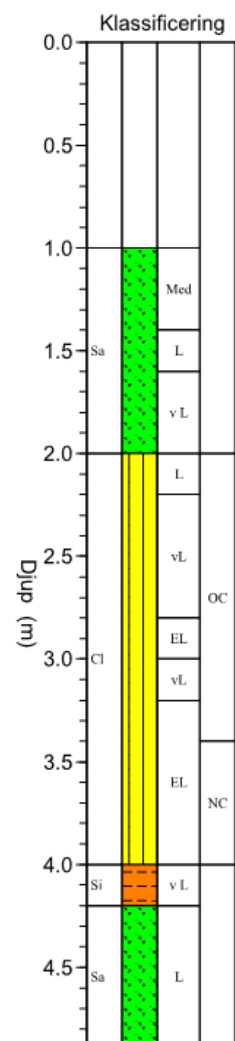
Nedläggning av landföringsdelen sker med flera olika metoder såsom genom nedschaktning/nedspolning i de mjuka bottensedimenten, genom schaktfri metod eller genom konventionell schakt inom spont. Med en schaktfri metod bedöms ledningen kunna utföras till en punkt ca 150-200 m ut från land, utanför befintlig vassvegetation och utanför boplat L1964:8294. Om det går att utföra sträckan med schaktfri metod och vilket metod som kan bli aktuell utreds för närvarande. Figur 5 och Bilaga 1 visas en typisk sektion från det planerade läget från pumpstation ut till strandlinjen.



Figur 5 Sektion visande geoteknisk undersökning från planerat läge för pumpstation, pkt 5, ut till strandkantslinjen, pkt 16. Blå dubbellinje markerar ungefär blivande nivå på intagsledning. Se även Bilaga 1.

### 5.3.5 Byggbarhetsbedömning

Utförda geotekniska undersökningar visar att mark- och bottenförhållandena i sträckningen för landföring i Nordkroken är gynnsamma<sup>7</sup> för nedläggning av ledning. Undersökningar genom sondering, georadar, sonar, och sub-bottom profiler visar på att sedimentdjupet är mellan ca 2 och ca 8 meter över den sträcka där ledningen kommer att grävas ner i sediment ut till ett djup där ledningen kan läggas på botten. Jordlagren<sup>8</sup> består till stor del av varvade lager med sand, silt och lera, se Figur 6. I området finns något varierande lokala förutsättningar med exempelvis inslag av block och uppstickande berg. Med utgångspunkt från de genomförda undersökningarna utreds och detaljprojekteras alternativa sträckningar inom det begränsade landföringsområdet för att till största delen kunna lägga ledningen i mjuka sedimentlager. Även schaktfri metod genom sediment och berg studeras. Ledningssträckan kommer att utvärderas utifrån byggbarhet, miljöpåverkanskriterier och ekonomisk rimlighet i arbetet med MKB:n och närmare fastställas i detaljprojekteringen.



Figur 6 Klassificering av jordlager i meter

<sup>7</sup> Undersökningar utförda inom projektets förprojekteringsfas och stråkutvärderingsfas

<sup>8</sup> Markgeoteknisk undersökningsrapport, 2019. ÅF. CPT-sondering, sonderingspunkt 5.

## 5.4 Pumpstation med pumphus

Pumpstationen kommer att förläggas inom strandzonen mellan strandkant och vändplatsen, se Figur 7 för en grov placering. Pumpstationen kommer att ligga på en nivå och med ett utförande som inte påverkas av klimatiförändringar och höga flöden, som tex. medför översvämning. Pumpstationen består av en överbyggnad (pumphus) som kommer att utformas för att i så stor utsträckning som möjligt inte avvika från övrig bebyggelse. Under huskroppen ligger den ca 7-8 djupa pumpstationen (motsvarande källare) pumpgrop/-sump, inkommande intagsledning, pumpar och utgående landleddning. Djupet bestäms av intagspunkternas placering och djup. Utgångspunkten är att råvattnet leds från intagspunkten med självfall via intagsledningen till pumpstationen. Från pumpstationen delvis trycks råvattnet med pumpar, delvis leds det via självfall, vidare till vattenverket genom en ca 12 km markförlagd ledning med dimension ca 800 mm.

## 5.5 Bortledande av grundvatten

Vid anläggning av pumpstationen på landsidan i Nordkroken kommer ett schakt om ca 8 m djup att tas upp. Grundvattennivån enligt sticksonderingen (CPT-sondering) ligger på ca 1 m i området för pumpstationen, se Figur 6 och Bilaga 1. Grundvattennivån upprätthålls både genom närheten till sjön och genom markförutsättningarna med ett grundvattenflöde uppifrån högre liggande områden ner mot sjön. Detta innebär att det finns ett ständigt högt grundvatten i området som kommer att tränga in i en eventuell schaktgrop.

För att kunna anlägga en pumpstation måste därför grundvatten bortledas tillfälligt under själva entreprenadtiden. Grundvattenbortledningen kommer att upphöra när entreprenaden och pumpstationen är färdigställd.



Figur 7 Pumpstationens ungefärligt tänkta placering, inom röd markering. (Kartunderlag. ©Lantmäteriet)

## 5.6 Ledning mellan pumphus och vattenverk

En markförlagd råvattenledning kommer att förbinda pumpstationen med vattenverket. Denna ledning kommer att innebära en viss mindre miljöpåverkan och bedöms utgöra följdverksamhet till den sökta verksamheten. Ledningen kommer även att hanteras genom bland annat 12:6 samråd för dess miljöpåverkan och genom s.k. 2:10 samråd avseende arkeologi.

Råvattenledningen beräknas vara av dimension ca 800 mm och av materialet PE. Annan dimensionering och annat material kan bli aktuellt att använda. Ledningen kommer att läggas på frostfritt djup. Den definitiva placeringen är under utredning dels utifrån byggbarhet och framkomlighet, dels ur ett miljöperspektiv där alla miljöaspekter tas med i beräkningen (naturvärden, förorenad mark, arkeologi mm). Alternativa placeringar för landleddningen är framtagna och en korridor är under specifik utredning, se Figur 1.



## 6 Områdesbeskrivning

### 6.1 Vattenförhållanden och vattenförekomster

#### 6.1.1 Vänern

Uttagspunkt(er) och intagsledning(ar) planeras förläggas inom vattenförekomsten Vänern - Dalbosjön. Den utgör en av flera vattenförekomster i Vänern som har fastställda miljö kvalitetsnormer. Vänern vid aktuellt område är utpekad som Dricksvattenförekomster sjöar: SEA7SE651621-133038.

Vänern är Sveriges största sjö och har ett avrinningsområde på cirka 46 880 km<sup>2</sup>. Sjön har många öar och skär samt en stor skärgård. Vänerns avrinningsområde är landets största och motsvarar 10 procent av Sveriges yta. Vänerns utlopp är Göta älv. Tillrinningsområdet domineras av skog, till drygt två tredjedelar av ytan. Åker- och betesmark täcker en sjättedel av tillrinningsområdet och störst andel finns söder om Vänern<sup>9</sup>. Vänern används som dricksvattentäkt till flertalet av de kringliggande kommunerna runt sjön. I närområdet finns bland annat Vänersborgs kommuns vattenverk vid Skräcklan (med intagspunkt för råvatten ca 6 km sydväst om Trollhättans sökta intagspunkt) och Vänersborgs vattenverk vid Rörvik (med intagspunkt för råvatten ca 9 km norr om den sökta intagspunkten).

#### 6.1.2 Göta Älv

Göta älv är Sveriges vattenrikaste älv med en medelvattenföring på 565 m<sup>3</sup>/s. Dess avrinningsområde utgör en tiondel av Sveriges yta, och är därmed det största i landet.

Tillrinningen av vatten till Göta älv börjar i en liten fjällbäck i Härjedalen för att sedan ta vägen via Norge och Klarälven innan vattnet når fram till Vänern. Från Vänerns utlopp vid Vänersborg, ner till älvens utlopp i havet vid Göteborg kallas älven Göta älv. Göta älv stäcker sig från Vänern till havet genom en 93 km lång dalgång, och vid Kungälv delar sig älven i två delar runt Hisingen varav den norra delen kallas Nordre älv och den södra delen Göteborgsgrenen.

Älven har ett värde som vattentäkt för dricksvatten till cirka 700 000 människor men även för kylning och processvatten hos industrier, kraftproduktion, farled och fritidsaktiviteter som båtliv och fiske<sup>10</sup>.

#### 6.1.3 Reglering, dämning- och sänkningsgränser i Vänern

Vänern är en reglerad sjö<sup>11</sup> som försörjer kraftverk nedströms inloppet till Göta Älv. Vattenfall innehar vattendom för regleringen. Regleringen började år 1937

---

<sup>9</sup> Vänerns vattenvårdsförbund

<sup>10</sup> Göta älvs vattenvårdsförbund

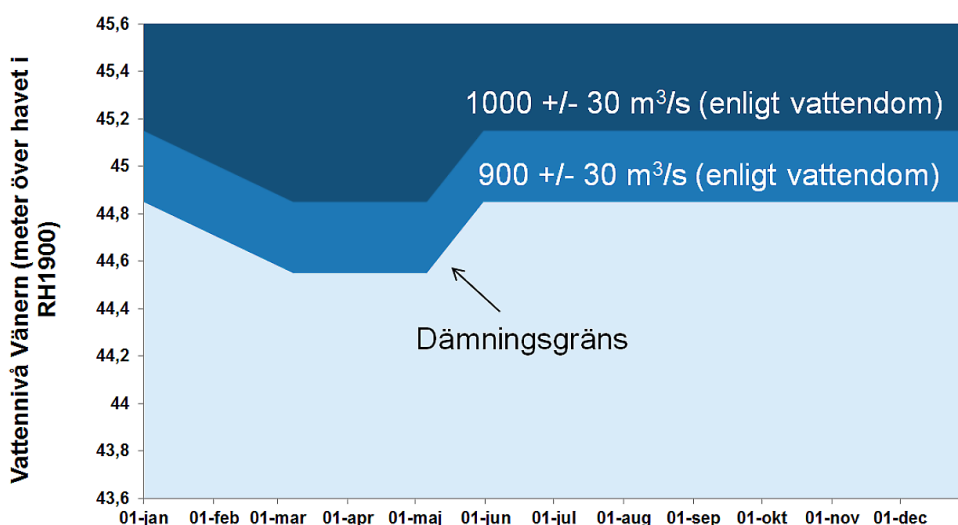
<sup>11</sup> SMHI 2019, Fakta om Vänern. <https://www.smhi.se/kunskapsbanken>



och i vattenståndsmätningarna syns tydligt en minskning av de högsta vattenstånden efter det att regleringen inleddes. Samma sak gäller för vattenflödet efter regleringen.

Enligt Vattenfalls vattendom måste Vänerns vattennivåer hållas inom fasta dämning- och sänkningsgränser. Den högsta vattennivån kallas dämningssgräns (DG) och den lägsta vattennivån kallas sänkningsgräns. Gränserna avgör vilken tappning (utflöde) som måste ske vid ett visst vattenstånd. Vid upp till 30 cm för högt vattenstånd ska tappningen vara  $900 \pm 30 \text{ m}^3/\text{s}$  och vid vattenstånd på mer än 30 cm över dämningssgränsen måste  $1000 \pm 30 \text{ m}^3/\text{s}$  tappas ur sjön, se Figur 8. Gränserna i vattendomen varierar under året med till exempel en lägre dämningssgräns under våren för att ge plats för en del av vårfloden. Även sänkningsgränsen varierar under året. Då dämningssgränsen inte är överskriden får tappningen inte överskrida  $900 + \text{tillfälligtvis } 30 \text{ m}^3/\text{s}$ . Den får heller inte vara mindre än att vissa minimitappningar kan hållas i Göteborgsgrenen nedanför Kungälv för att förhindra saltvatten från att tränga för långt upp i älvmynnningen.

Det finns också en övre gräns för tappning på cirka  $1000 \text{ m}^3/\text{s}$  vilket beror på risk för skador från ras och skred i Göta Älv. Detta medför att vattennivån under vissa extrema förutsättningar (till exempel långvariga perioder med nederbörd) kan stiga kraftigt.



Figur 8 Tappning från Väneren vid olika vattenstånd och tider på året. (källa SMHI)

## 6.2 Geotekniska och geologiska förhållanden

Jordlagerföljden på land omkring Nordkroken består enligt SGUs WMS-data (1:50 000; se Figur 10) av berg i dagen (urberg och diabas). På berg har sandig morän och flygsand avsatts och senare har postglacial finsand också ackumulerats. Mot söder förekommer även lera och kärrtorv. En rasbrant förekommer där Halleberg går ner i Väneren.

### 6.2.1 Nordkroken

Nordkroken är en tätort i Vänersborgs kommun belägen vid Vänerns strand, strax norr om Vargön. Nordkroken är både ett fritidshusområde och ett villaområde som ursprungligen var ett utmarksområde för gårdarna i Västra Tunhems socken. Under 1900-talet byggdes där en mängd fritidshus som alltmer omvandlades till permanentbostäder. Sedan första halvan av 1900-talet har Nordkroken i stor utsträckning fått en identitet som ett fritidsområde och badplatsen är fortfarande ett populärt utflyktsmål. Fornlämningar visar att här har funnits boplatser redan på stenåldern. Det är framför allt vid badplatsen och längs med strandvallen som många fynd gjorts från olika tidsåldrar.

Den första byggnadsplanen för området (nr 173) antogs år 1940. I planen lades en stadsmässig kvartersstruktur över hela området. Planen genomfördes aldrig, bland annat på grund av att det var tekniskt svårt och alltför kostsamt att lösa vatten- och avloppsfrågorna. Ett byggnadsförbud infördes år 1956 och under 1960- och 1970-talen gjordes en del nya planer. Två nya planer för Nordkroken 1977 (nr 286 och 287) och en uppföljande år 1986 (nr 322) antogs med tät villabebyggelse, efter att utredningar kom fram till att endast de höglänta delarna i söder var lämpade för utbyggnad. I denna plan markerades merparten av marken som allmän plats. Mycket av marken ägs dock av enskilda personer.<sup>12</sup>

### 6.2.2 Hunneberg och slättbergen

Vid Nordkroken finns inte bara en välbesökt och uppskattad badplats i Väneren. Här finns också mycket speciella, helt plana berghällar (peneplanet) – i stark kontrast till Hallebergs branta bergväggar intill<sup>13</sup>.

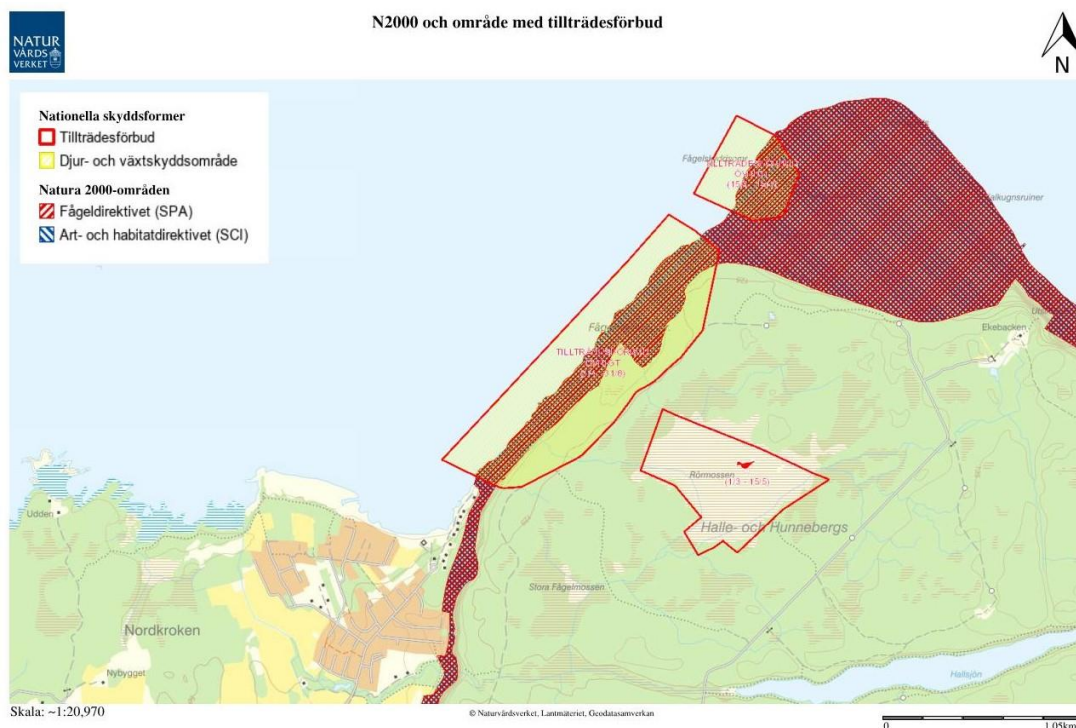
De plana berghällarna kallas för det Subkambriska peneplanet och syns särskilt tydligt vid Nordkroken. Hunneberg som är ett platåberg bildades genom att ett hav svämmade in över peneplanen som därmed begravdes av sediment och som i sin tur gav upphov till platåbergen. Dessa båda geologiska formationer är unika genom sin tydlighet och därför av stort geologiskt intresse.

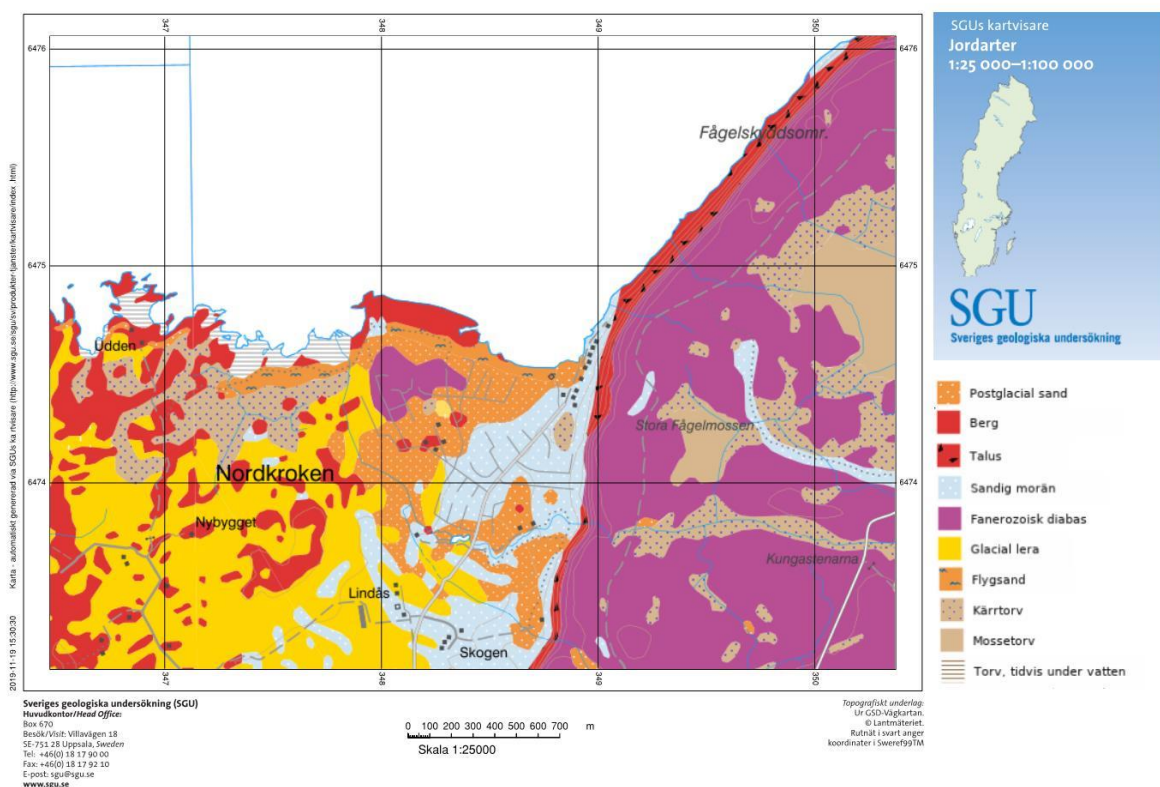
### 6.2.3 Halle- och Hunnebergs branter

Natura 2000-området "Halle- och Hunnebergs branter" sträcker sig runt de två platåbergen och inkluderar mycket av de rasbranter som kännetecknar området. Natura 2000-området är både ett Art- och habitatsområde, SCI, och ett Fågeldirektivsområde, SPA. På västra sidan om Hunneberg finns också två djur- och växtskyddsområden (fågelskyddsområden). Områdena har tillträdesförbud under del av året (1 apr – 31 aug), se Figur 9.

<sup>12</sup> Vänersborgs kommun, <http://www.vanersborg.se/bygga-bo--miljo/oversiktsplan-och-detaljplaner.html>

<sup>13</sup> Platåbergens Geopark. <https://www.platabergensgeopark.se/>





Figur 10 Jordartskarta för området kring landföring i Nordkroken (SGU) där färgkoder är enligt följande: rött - berg, orange - postglacial sand, ljusblå - sandig morän, gul - lera. Se även Bilaga 2.

Runt Vänern finns flera bostäder och fritidshus som inte är påkopplade på kommunens avloppsnät. Vänern är också en viktig transportled för sjötrafik. Intagsspunkternas placering har bedömts att ligga på ett för dricksvattenkvalitet och påverkansskydd tillfredställande läge. En flerårig kontroll av vattenkvaliteten vid intagspunkterna har utförts och bedömningen är att intagspunkterna har en stabil vattenkvalitet som inte är direkt påverkad av enskilda avlopp eller sjötrafik.

## 6.4 Miljökvalitetsnormer för vatten

Vattenförekomsten Vänern – Dalbosjön<sup>15</sup> utgör en av flera vattenförekomster i Vänern. Enligt den beslutade förvaltningscykeln (nr2, 2010-2016) är kvalitetskravet att God ekologisk status uppnås till år 2021. God ekologisk status uppnås inte på grund av fysisk påverkan. För att vattenförekomsten ska nå god ekologisk status krävs åtgärder och vattenförekomsten har fått tidsundantag till 2021. Framför allt fiskvandring är utslagsgivande för bedömningen med betydande vandringshinder vid tillflöden och Göta älv som

<sup>15</sup> Länsstyrelsen, Vatteninformationssystem Sverige, VISS, 2019-01.

Vattenförekomsten Vänern – Dalbosjön, MS\_CD: WA49493602.

<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA49493602>

hindrar lek, uppväxt och födosök. Vattenförekomsten har inte problem med näringsämnen/övergödning eller förurning.

Vattenförekomsten uppnår ej god kemisk status. Kvalitetskravet enligt förvaltningscykel 2 (2010-2016) är God kemisk status. Uppmätt halt av PFOS i vatten samt nationell extrapolering av överskridande halter av kvicksilver och PBDE i biota leder till att god kemisk status ej uppnås.

## 6.5 Riksintressen

### 6.5.1 Om geografiskt bestämda riksintressen

I miljöbalkens fjärde kapitel har riksdagen pekat ut ett antal geografiska områden som i sin helhet är av riksintresse. Områdena, som i de flesta fall är stora, har pekats ut med hänsyn till de stora natur- och kulturvärden som finns i dem. Av miljöbalkens fjärde kapitel följer också att Natura 2000-områden är av riksintresse. Vätern med öar och strandområden ingår som ett utpekade område (4 kap. 2§ miljöbalken).

För samtliga utpekade områden gäller att exploateringsföretag och andra ingrepp i miljön inte får medföra att områdenas natur- och kulturvärden påtagligt skadas. För vart och ett av områdena gäller dessutom särskilda förbud eller krav på hänsyn. Dessa krav måste också vara uppfyllda för att exploateringsföretag och andra ingrepp i miljön ska vara tillåtna. För samtliga typer av områden, med undantag av nationalstadsparker och Natura 2000-områden, gäller dock inte förbudet mot påtaglig skada eller övriga krav på förbud och hänsyn under vissa omständigheter.

### 6.5.2 Om riksintressen för vissa allmänna intressen

I miljöbalkens tredje kapitel finns ett antal grundläggande bestämmelser för hushållning med mark- och vattenområden av betydelse för vissa allmänna intressen. Dessa områden ska så långt som möjligt skyddas mot åtgärder som kan påtagligt skada de utpekade intressena. Områdena avser såväl olika bevarandebestämmelser som områden som är viktiga för exploatering för ett visst ändamål. Hushållningsbestämmelserna rör främst mark- och vattenområden, men i den paragraf som rör naturvärden, kulturmiljövården och friluftslivet finns även tillägget: fysisk miljö i övrigt. Tillägget syftar på att paragrafen även skyddar kulturmiljön, det vill säga framförallt den bebyggda miljön och landskapsbilden. Områden som på grund av sina speciella förutsättningar är av nationellt intresse kan pekats ut som riksintressen. Att området verkligen är av riksintresse avgörs först i samband med ett rättsverkande beslut.

### 6.5.3 Utpekade riksintressen i omgivningen

Området omfattas av och/eller ansluter till riksintresse för:

- yrkesfisket (**HaV yrkesfiske sjöar, 3 kap. 5§**)

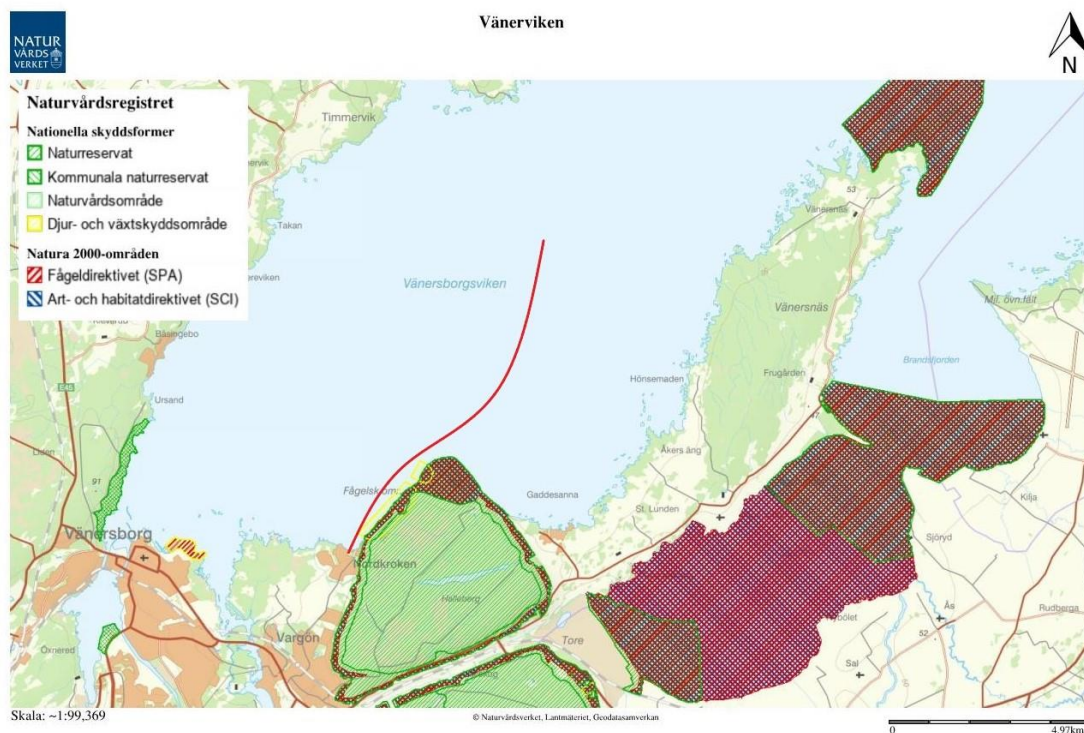


- naturvården (**NV Naturvård 3 kap.6§ (LST)**)
- friluftslivet (**RIKSDAG Rörligt friluftsliv 4 kap. 2§ (LST): Vänern 1989**)
- kulturmiljövården (**RAÅ Kulturmiljövård 3 kap. 6§ (LST)**)
- anläggningar för energiproduktion och energidistribution (**EM RI  
Energiproduktion Vattenkraft SAMRÅD 2018**)
- anläggningar för kommunikation, trafikslagen (**Sjöfart - befintlig farled:  
Vänern**)
- Natura 2000 (**Fågeldirektivet SPA: Halle- och Hunnebergs branter**)

## 6.6 Övriga intressen, natur- och kulturmiljövården

### 6.6.1 Skyddade områden

Utefter Vänerns strandlinje kring Vänersborgsviken finns flertalet skyddade områden. Inget av dessa bedöms bli påverkade av vattenverksamheten. Vad gäller Hunnebergs rasbranter med Natura-2000 område och fågelskyddsområden, se avsnitt 6.2.3 ovan.



Figur 11 Skyddade områden runt Vänersborgsviken där intagspunkter ligger och där råvattenledning skall förläggas. Schematisk ledningssträcka för sjöledning markerad i rött. Karta Skyddad natur, Naturvårdsverket.

## 6.6.2 Vattenskyddsområde

Göta älv och Vänersborgsvikens vattenskyddsområde är ett samarbetsprojekt där sex kommuner gemensamt arbetat fram ett förslag till vattenskyddsområde med vattenskyddsföreskrifter<sup>16</sup>. Det vattenskyddsområde som nu föreslås inbegriper ett skydd för Kungälv, Lilla Edets, Trollhättans och Vänersborgs vattentäkter i Göta älv och i Vänersborgsviken.

Vattenskyddsområdet föreslås bestå av inre skyddszon och en yttre skyddszon. En inre skyddszon bedöms minska risken för en akut förorening och skapa möjlighet att hinna upptäcka och åtgärda en akut förorening i händelse av olycka. Den inre skyddszonen omfattar exempelvis en strandzon på 50 meter runt sjöar.

Den yttre skyddszonen visar var det finns behov av att ta hänsyn till vattentäkten och risken att vattentäkten förorenas. Den yttre skyddszonen omfattar den mark som inte ligger i inre skyddszon och varifrån vatten förr eller senare når Vänersborgsviken och Göta älv (vilket kallas tillrinningsområde)

## 6.6.3 Artskydd limnisk flora och fauna

Undersökningen av ledningssträckningen visar på att bottenfaunan på grundare områden har ett generellt högt naturvärde medan bottenfaunan i djupare områden har ett mer allmänt värde. Utefter den tänkta ledningssträckningen finns inga noterade stormusslor<sup>17</sup>. Den vattenanknutna vegetationen befanns vara artfattig och allmän. Resultatet stämmer överens med andra motsvarande undersökningar i Värnen samt områdets karaktär.

## 6.6.4 Fiskeintressen

Vänern, Västeuropas största insjö erbjuder mycket fiskemöjligheter. Vänern är utpekad som riksintresse för fiske<sup>18</sup>. I Vänern finns ca 35 olika fiskarter, bland annat lax, gädda, sik och gös. Det krävs inget fiskekort för att fiska i Vänern men det finns fiskeregler som måste följas. I Vänersborg finns ett stort urval av fiskeplatser att välja mellan för sportfiskare men det finns också möjlighet till fiske med båtcharter. I Vänern finns även väl etablerade yrkesfiskare.

## 6.6.5 Strandskydd

Vid hav, sjöar och vattendrag gäller generellt strandskydd. Syftet med strandskyddet är att trygga förutsättningarna för allmänhetens friluftsliv och långsiktigt bevara goda livsmiljöer för växt- och djurlivet på land och i vatten. Skyddet omfattar land- och vattenområdet från strandlinjen vid normalt medelvattenstånd. Utvidgat strandskydd gäller till skillnad från det generella strandskyddet endast där länsstyrelsen beslutat att det ska finnas för att

<sup>16</sup> Förslag till vattenskyddsföreskrifter för Göta älv och Vänersborgsviken vattenskyddsområde. Informationshandling 2019-02-15

<sup>17</sup> Medins, Flora och Faunaundersökning nov 2019

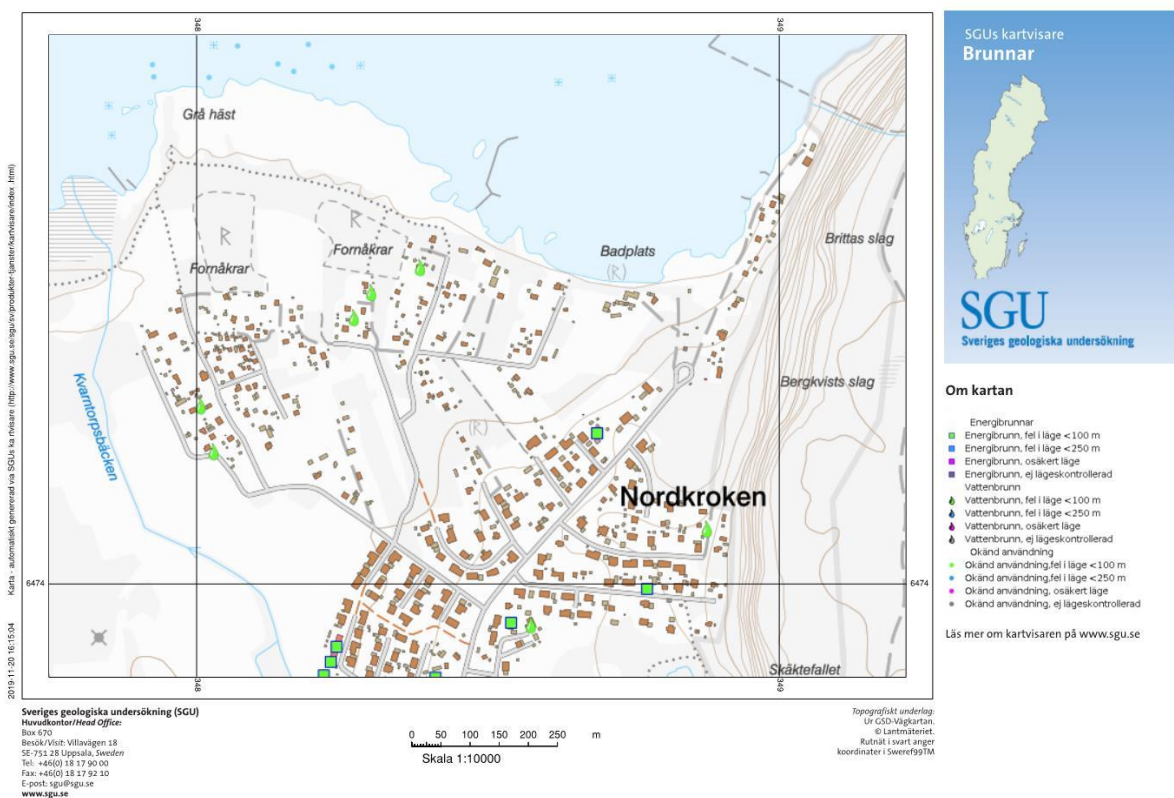
<sup>18</sup> HAV, Riksintresse Yrkesfiske sjöar, MB3kap5

säkerställa något av strandskyddets syften, och sträcker sig maximalt 300 meter upp på land och lika långt ut i vattnet. För Vänerb finns beslut om utvidgat strandskydd om upp till 300 meter.

## 6.6.6 Brunnar

I anslutning till området för landföring och pumpstation finns bostäder och 6 registrerade enskilda brunnar, se Figur 12, inom en radie av 600 m.

Brunnarna är antingen dricksvatten- eller energibrunnar. Nordkroken är anslutet till Vänerbors kommunala VA-nät. Till MKB-arbetet kommer en närmare undersökning att göras där grundvattennivåer och hydrogeologi för områden med olika geologiska förutsättningar går igenom. Även förutsättningarna för miljöpåverkan, främst från den tillfälliga grundvattensänkningen vid anläggandet av pumpstationen, kommer att undersökas.



Figur 12 Karta från brunnarkivet (SGU) med registrerade vattenbrunnar (gröna droppar) och energibrunnar (gröna fyrkanter) som ligger inom en radie av ca 600 m från landföringen vid Nordkroken.

## 6.6.7 Rekreation och boende

Vid Nordkroken finns det en kommunal badplats. Rekreatiionsområden i anknytning till ytvattentäckerna är lokaliserade inom friluftsområden och naturreservat. Det flesta bostadsområden finns längs med stranden vid Nordkroken



## 7 Miljöbedömning

En miljöbedömning av den sökta verksamheten görs här översiktligt. Påverkan, effekt och konsekvens av verksamheten kommer att beskrivas utförligare i miljökonsekvensbeskrivningen (MKB:n) när hänsyn har tagits till synpunkter från samrådet. Miljöbedömningen har delats in i två delar. Dels under anläggningsfasen då alla entreprenadarbeten utförts, dels i driftskedet, det vill säga när anläggningen är på plats med intagsanordning, intagsledningen nerlagd och pumpstationen är på plats och i drift.

Miljöbedömningen gör utifrån tre kriterier:

- påverkan (den fysiska åtgärden i sig),
- effekt (den förändring som uppkommer i omgivningen)
- konsekvens (betydelsen av denna förändring).

### 7.1 Miljöpåverkan under driftskedet

#### 7.1.1 Generellt om miljöpåverkan i driftskedet

Bortledandet av vatten i intagspunkterna bedöms medföra en lokal påverkan. Ett sug till intagsanläggningen och en förändrad strömningsbild är oundviklig men genom intagets konstruktion kan effekterna av vattenuttaget minskas. Effekten som uppstår är ökade och förändrade strömmar kring intaget som främst berör enstaka fiskindivider. Konsekvenserna för framför allt fiskpopulationer, men även andra djur, genom de förändrade strömningsmönstren bedöms begränsas till ett mindre område och i övrigt att bli små eller försumbara genom väl anpassade konstruktioner.

Intagsanläggningen kommer att vara skyddad vad gäller åtkomst och påverkan. Det gäller också till viss del intagsledningen. Själva intagspunkten och en skyddszon kring denna kommer att ge effekter i form av begränsad båttrafik, fiske och annan aktivitet. Skyddszonen är en del av vattenskyddsområdet och det är ur säkerhetssynpunkt nödvändigt med restriktioner och andra skyddsåtgärder. Konsekvenserna för Vätern som fiskesjö och som område för aktivt friluftsliv bedöms dock som små.

Påverkan av intagsledningen har bedömts som relativt begränsad. Bottenflora och fauna är relativt artfattig. En viss effekt kommer att ske vad gäller vissa djurs möjlighet till förflyttning på grund av den konstgjorda barriär som ledningen innebär. Bedömningen är dock att det inte medför några stora negativa konsekvenser för biotopen och eller populationer.

Intagsledningen bedöms inte heller ha någon stor påverkan på strömmar i området som kan ge effekter på flora och eller fauna, inte heller på erosion eller

vågbildning som skulle kunna ge konsekvenser för sedimentförflyttning, isdrev eller erosion.

Vid landföringen kommer ledningen att förläggas nere i sedimenten vilket ger en minimal påverkan på miljön i Vätern eller miljön på stranden under driftskedet.

Pumpstationen kommer att medföra en viss påverkan på landskapsbilden lokalt genom att det uppförs en pumphusbyggnad inom strandskyddsområdet. TEAB kommer att anlita en arkitekt för utförandet för att få en utformning som passar in och inte avviker från områdets övriga miljö. Det pågår även arbete med att se över möjligheterna att vid pumpstationen addera åtgärder som skulle kunna bidra positivt till området. Pumpstationen kommer också att påverka omgivningen genom en viss nivå av buller. Erfarenheten från andra liknande anläggningar visar dock på att effekterna av en förändrad bullermiljö kan begränsas genom konstruktion och andra byggtekniska åtgärder. Konsekvenserna för kringboende och besökare i form av störningar bedöms därför bli begränsade.

### 7.1.2 Förorenade områden och förväntade utsläpp

Inga förorenade områden förväntas förekomma inom avgränsningen för arbetsområdet och anläggningsarbetet i samband med vattenverksamheten.

Den planerade verksamheten innebär under driftsskedet, utöver olyckor, ingen risk för kemiska utsläpp eller ändring i den fysiska miljön och därmed är inga särskilda skyddsåtgärder nödvändiga.

### 7.1.3 Påverkan på miljökvalitetsnormer

Verksamheten bedöms inte påverka att miljökvalitetsnormerna inte kan uppnås eller att statusen förändras. Verksamheten påverkar inte de parametrar som medför att vattenförekomsten inte uppnår god ekologisk status. Intagsledningen och tillhörande anläggningar medför en sett till hela vattenförekomsten försumbar påverkan. De medför ingen påverkan vad gäller vandringshinder, lek, uppväxt och födosök. Vattenförekomsten har heller inte problem med näringsämnen/övergödning eller förurning.

### 7.1.4 Riksintressen och övriga natur- och kulturmiljövärden

Riksintresse för kulturvård, naturvård, och transport bedöms inte påverkas av den aktuella verksamheten. De naturreservat som finns i närområdet påverkas inte heller av vattenuttaget eller intagsledningen.

### 7.1.5 Natura 2000

Natura 2000-området "Halle- och Hunnebergs branter" som sträcker sig runt bergen är både ett art- och habitatsområde, SCI, och ett fågeldirektivsområde, SPA. se Figur 9. Bland de förekommande och häckande fåglarna finns framför allt pilgrimsfalk, men även fiskgjuse och bivråk m.fl. fågelarter förekommer.

Enligt miljöbalken krävs tillstånd för verksamheter eller åtgärder som på ett betydande sätt kan påverka miljön i ett Natura 2000-område. Det kan även gälla åtgärder utanför Natura 2000-området. Ledningsdragningen och arbeten i samband med vattenverksamheten kommer att passera utanför inte att direkt påverka eller inkräkta på Natura 2000-området och därför inte heller påverka bevarandestatusen. Arbeten som ska utföras och som i sin natur kan vara störande för exempelvis häckande fåglar kommer, genom skyddsåtgärder och respekterande av tillträdesförbudet i fågelskyddsområdet, inte att medföra några konsekvenser för flora eller fågelfauna.

### 7.1.6 Landskapsbild

Landskapsbilden kommer inte att påverkas mer än lokalt genom pumpstationens överbyggnad.

### 7.1.7 Risker avseende klimatpåverkan

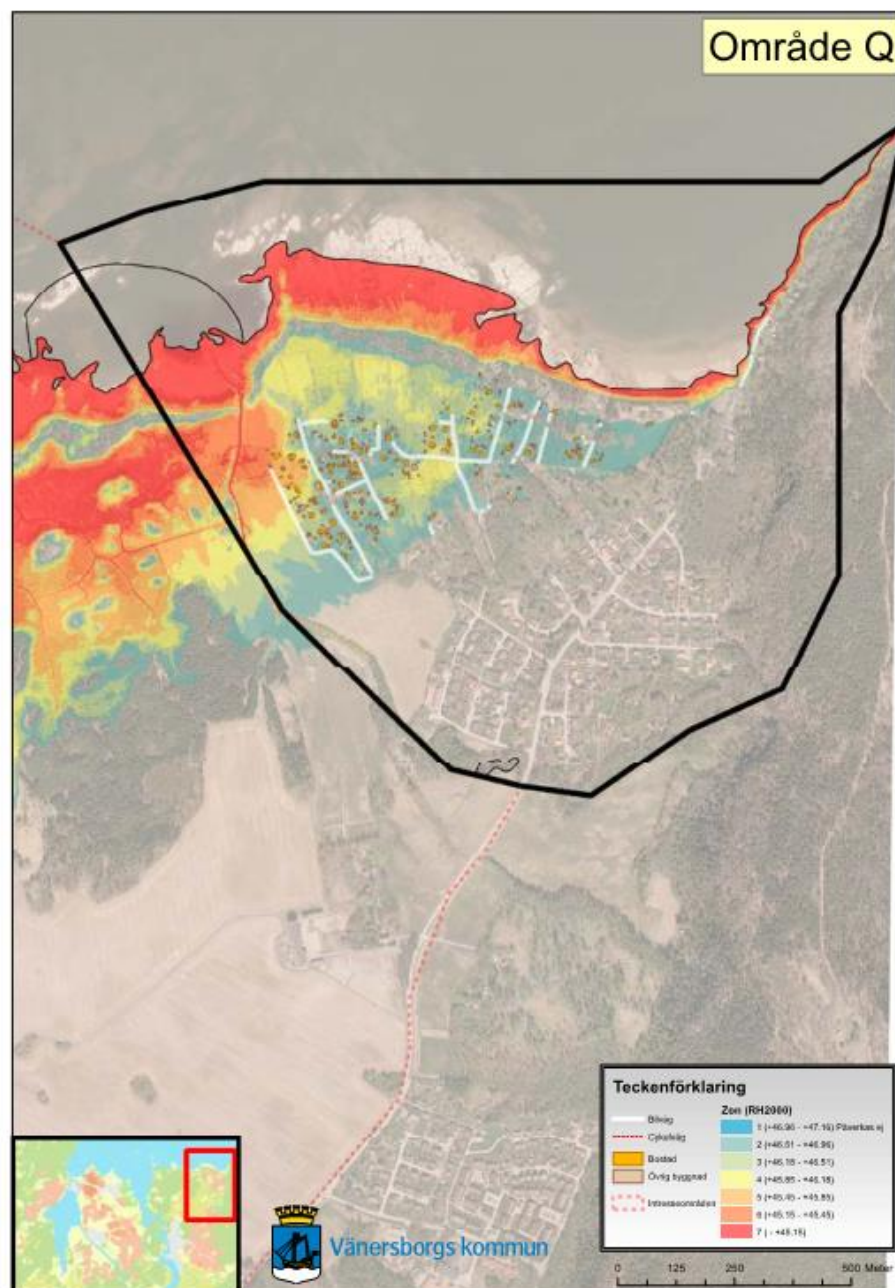
Nordkroken och den planerade pumpstationen kan komma i fråga om risk för översvämning<sup>19</sup>. TEAB arbetar med förslag på placering och utformning som klarar beräknade höga nivåer och översvämning. Frågan är av TEAB prioriterad då den också är en del i den övergripande riskbedömningen av anläggningen och en robust framtida dricksvattenförsörjning i Trollhättan.

### 7.1.8 Översvämningsrisker

Översvämningsrisker i takt med klimatförändringen ökar risken för översvämning till följd av ökade nederbörds mängder. En översvämning påverkar och kan orsaka skador på samhällsviktiga funktioner, byggnader, anläggningar, ekosystem etc. i de områden som översvämmas. Det är därför viktigt att detta beaktas i den fysiska planeringen.

Vänern har ett stort tillrinningsområde, flacka omgivningar och ett begränsat utlopp genom Göta älv. Det betyder att vid ogynnsamma förhållanden överstiger tillrinningen till sjön vida den reglerade utloppsvolymen. En högre vattennivå i sjön blir också snabbt kännbar eftersom omgivningarna är flacka och varje centimeter i högre vattenstånd över en viss nivå tar betydande landområden i anspråk. En översvämningssituation kan dessutom ha en varaktighet på flera månader.

<sup>19</sup> Översvämningsprogram, Kartläggning av Vänersborgs kust mot Vänern. 2014-02-21



Figur 13 Karta från Vänerns översvämningssprogram och riskområden för översvämning i Nordkroken. Röd färg hög risk, blå färg låg risk.

### 7.1.9 Enskilda intressen: brunnar

Påverkan på nivåerna i sjön av det sökta uttaget är minimal och understiger den naturliga fluktuationen i sjön. Ingen påverkan förväntas därför att ske på grundvattennivåer och grundvattenkvalitet i närområdet till vattentäkten till följd av ytvattenuttaget. Vattenuttaget förväntas därför inte, via uttaget av vatten, medföra någon effekt som ger konsekvenser för de energibrunnar och dricksvattenbrunnar som ligger runt vattentäkten.

Ingen effekt på dricksvattenbrunnar eller energibrunnar förväntas ske från påverkan under driftsskedet genom grundvattensänkning.

## 7.2 Särskild miljöpåverkan vid anläggningsskedet

### 7.2.1 Generellt om miljöpåverkan i anläggningsskedet

Det bedöms främst vara under anläggningsskedet (byggfasen) som den största miljöpåverkan sker. Under anläggningsskedet av intagsledningen kan det uppstå störningar på främst vattenmiljön i Vänern, dels utefter intagsledningen, dels vid installation av intagsanläggningen.

Med åtgärder som så långt möjligt lokalt begränsar exempelvis grumling, bedöms ingen påverkan ske på övriga Vänersborgsviken eller Göta älv.

Anläggningsskedet innebär dels transporter och dels anläggningsarbete i vatten och anläggningsarbete i mark. Arbete med och uppställning av arbetsmaskiner kommer att göras med nödvändiga och normala skyddsåtgärder för entreprenadarbete i känslig miljö. Detta kan till exempel innebära restriktioner för uppställning av entreprenadmaskiner utanför arbetstiderna, på ett sätt som minskar risken för skador på miljön vid till exempel eventuellt olycka/läckage.

I området kring pumpstationen kommer under anläggningsskedet en viss grundvattensänkning vara nödvändig. Avsänkningen kommer att vara lokalt begränsad till pumpstationsarbetet och storleken på påverkansområdet för avsänkningen beror på metod för entreprenadarbetet. Effekten av grundvattensänkningen kommer att vara tillfällig och tidsbegränsad varför grundvattennivåerna förväntas återgå till normala vid avslutad entreprenad.

### 7.2.2 Entreprenadarbeten - Arbete i vatten

Anläggningsarbetena i vatten bedöms inte skada de naturintressen, friluftsintressen och strandskydd som finns i det aktuella området. Påverkan på framkomligheten utmed strandkanten, i Nordkroken och ute i Vänern kommer inte att ge effekter mer än under själva byggnadstiden. Framkomligheten kommer att tillfälligt begränsas på grund av arbetsområden, materialupplägg, arbetsmaskiner m.m.. Vad gäller den allmänna badstranden avses entreprenaden och byggnationen anpassas för att inte störa badsäsongen. Under entreprenadarbetena kan även störningar i form av buller och transporter förekomma men dessa bedöms inte vara av betydande art och begränsade i tid.

Arbetena kan tillfälligt påverka båtlivet och fisket beroende på när de utförs. Effekten blir en tillfällig störning i ett begränsat område som består av minskad framkomlighet och fiskemöjligheter, men bedöms inte ge några bestående negativa konsekvenser. Metodval och framför allt en anpassad tidsplan bedöms minska effekterna av framför allt entreprenadarbeten.

### 7.2.3 Grumlande arbete

Grumling kommer att uppstå under olika faser i anläggningsskedet. Framför allt vid nedläggning av sedimentförlagd ledningssträckning (< ca 4 m vattendjup). En grumling kan påverka flora och faunan negativt. Den grumling som bedöms uppstå är tillfällig och begränsad. Effekterna blir begränsade till närområdet. Skadeförebyggande åtgärder som förhindrar spridning av kraftig grumling under byggnadstiden minskar effekterna ytterligare.

De alternativ och metoder som är aktuella är dels konventionell nedschaktning/nedspolning i de mjuka bottensedimenten, dels schaktfri metod genom till exempel styrd borrhning<sup>20</sup> eller genom konventionell schakt inom spont. Det finns flera schaktfria metoder när ett rör borrar eller trycks igenom sediment eller berg.

Vid *konventionell schaktning* grävs en ledningsgrav där ledningen placeras efter ett förberedande grundarbete. Därefter återfylls bottensedimenten ovan ledningen och botten/marken återställs. Eftersom arbetet kommer att ske på relativt grunt vattendjup med mjuka sandiga sediment samt troliga vattenrörelser (vågor), kräver denna metod skyddsåtgärder för att minska risken för stor och spridd grumling.

Med en *schaktfri metod* bedöms ledningen kunna utföras till en punkt ca 150-200 m ut från land. Då läggs ett rör ut genom en typ av borrhning. Det finns flertalet metoder som skulle kunna vara aktuella i detta arbete. Om det går att utföra hela eller delar av sträckan med schaktfri metod och i sådant fall vilken metod som kan bli aktuell utreds för närvarande. Metoderna har olika känslighet för sten/berg och mjuka sediment. De schaktfria metoderna kommer också medföra grumling men denna påverkan kan minskas genom skyddsåtgärder.

Vid nedsänkning och utläggning av sjöledning kommer det att ske en lokal grumling när ledningen vid sänkningen når lösa bottensediment. De stora påverkande arbeten som kan bli aktuella att utföra vid nedläggning av sjöledning är borttagande av större block eller uppstickande bergsåsar utmed bottenlinjen för ledningen.

### 7.2.4 Sprängning

Utefter ledningssträckningen förekommer passager där både större stenblock och berg måste passeras och där djupet i bottensedimenten inte är tillräckliga. Därför kommer viss undervattenssprängning att vara nödvändig. Sprängning

---

<sup>20</sup> Styrd borrhning är ett exempel på flera olika metoder för schaktfri ledningsdragning

under vatten är komplicerat och kräver dels stora förberedelser dels omfattande skyddsåtgärder. En påverkan från sprängning kan vara i form av direkt påverkan genom sprängkraften och genom både grumling och utsläpp av ämnen som påverkar vattenmiljön. Exempelvis kan kväveföreningar från sprängningar bidra till en redan pågående övergödningssituation. Vätern har dock inte problem med näringsämnen/övergödning eller förorening.

Sprängning kommer endast att utföras om det är absolut nödvändigt för framkomligheten. Det finns några identifierade passager som kan bli föremål för sprängåtgärder. Effekterna från sprängning bedöms bli relativt lokal även om en sprängning i sig är miljöpåverkande. Effekterna på naturmiljön i Vätern och i intilliggande område kring intagsledningen bedöms ändå vara begränsade och små. Eventuella sprängningarna bedöms därför inte medföra några långtgående konsekvenser för naturmiljön i och kring Vätern.



## 8 Förslag till innehåll i miljökonsekvensbeskrivningen (MKB:n)

En specifik miljöbedömning regleras enligt 6 kapitlet i miljöbalken. Syftet med miljöbedömningen är att integrera miljöaspekter i planering och beslutsfattande om verksamheter och åtgärder så att en hållbar utveckling främjas.

En miljökonsekvensbeskrivning (MKB) är den skriftliga redogörelse som en miljöbedömning mynnar ut i och ska ingå i en ansökan för tillstånd om vattenverksamhet. Syftet med en MKB är att identifiera och beskriva en verksamhets eller åtgärds väsentliga effekter och konsekvenser på människors hälsa och miljö, klimat, kulturmiljö samt på hushållningen med fysisk miljö och naturresurser, enligt 6 kap. 3 § miljöbalken.

Som underlag till arbetet med tillstånd för verksamheten pågår utredningar utifrån markförhållanden om mest lämplig teknik och mest lämpad sträckning inom ledningsstråket. Även utredningar kring lämpligt materialval för ledning samt en fortsatt undersökning om arkeologi pågår. Dessa utredningarna bidrar till möjligheten att beskriva miljöeffekter samt ta fram förslag på försiktighetsåtgärder vid framför allt entreprenadarbetena.

Följande aspekter är föreslagna att behandlas i den tillkommande MKB:n.

- > De miljöeffekter som är identifierade i samrådsunderlaget, avsnitt 7, kommer att beskrivas och konsekvensbedömas. Bedömning görs av direkta och indirekta, positiva och negativa, kumulativa, kort och långvariga miljöeffekter och konsekvenser. Miljöeffekter som framkommer i samrådet eller som identifieras under de planerade utredningsarbetet kommer att beskrivas och bedömas.
- > Rimliga alternativa lösningar ska identifieras, beskrivas och bedömas.
- > Den sökta verksamheten ska beskrivas, innehållande uppgifter om lokalisering, utformning och omfattning samt andra egenskaper som kan ha betydelse för miljöbedömning.
- > En beskrivning av rådande miljöförhållanden och hur de förhållandena förväntas utveckla sig om verksamheten eller åtgärden inte påbörjas eller vidtas.
- > En beskrivning av hur en eventuell negativ miljöeffekt planerar förebyggas, hindras och motverkas och att åtgärden inte bidrar till att en miljökvalitetsnorm enligt 5 kap. miljöbalken inte följs.
- > En icke-teknisk sammanfattning och en redogörelse för genomfört samråd.

Fördjupade studier, utredningar, synpunkter från samråd mm kommer att ligga till grund för MKB.

#### Huvudrubriker innehåll - MKB

- Icke teknisk sammanfattning
- Beskrivning av planerad verksamhet
- Alternativ lokalisering/utformning
- Områdesbeskrivning
- Motstående intressen
- Miljöbedömning
- Avstämning mot miljökvalitetsmål
- Förslag till kontrollprogram
- Samlad bedömning

## 9 Referenser

Biologiska undersökningar i Vänern inför planerad råvattenledning.  
Undersökningar av bottenfauna, vattenvegetation och strandzon, 2019. Medins.

Förstudie – Framtida dricksvattenförsörjning i Trollhättan. 2014. Ramböll.  
Geofysisk kartering av bottenförhållanden i Nordkroken, Vänersborg, 2019.  
COWI

Lag (1950:595) om gräns mot allmänt vattenområde

Markgeoteknisk undersökningsrapport, 2019. ÅF

Naturmiljö längs föreslagna sträckningar för ny vattenledning, 2019-04-1. COWI

PM Hydrografi råvattenledning, 2019. Tyréns

PM Fågel- och naturvärdesinventering Nordkroken 2019. COWI.

Platåbergens Geopark. <https://www.platabergensgeopark.se/>

Rapport Ny vattenförsörjning Trollhättan rev. 2018. SWECO

Stråkvalsanalys för en ny råvattenledning från Vänern till Överby vattenverk.  
(MKA) 2018. COWI

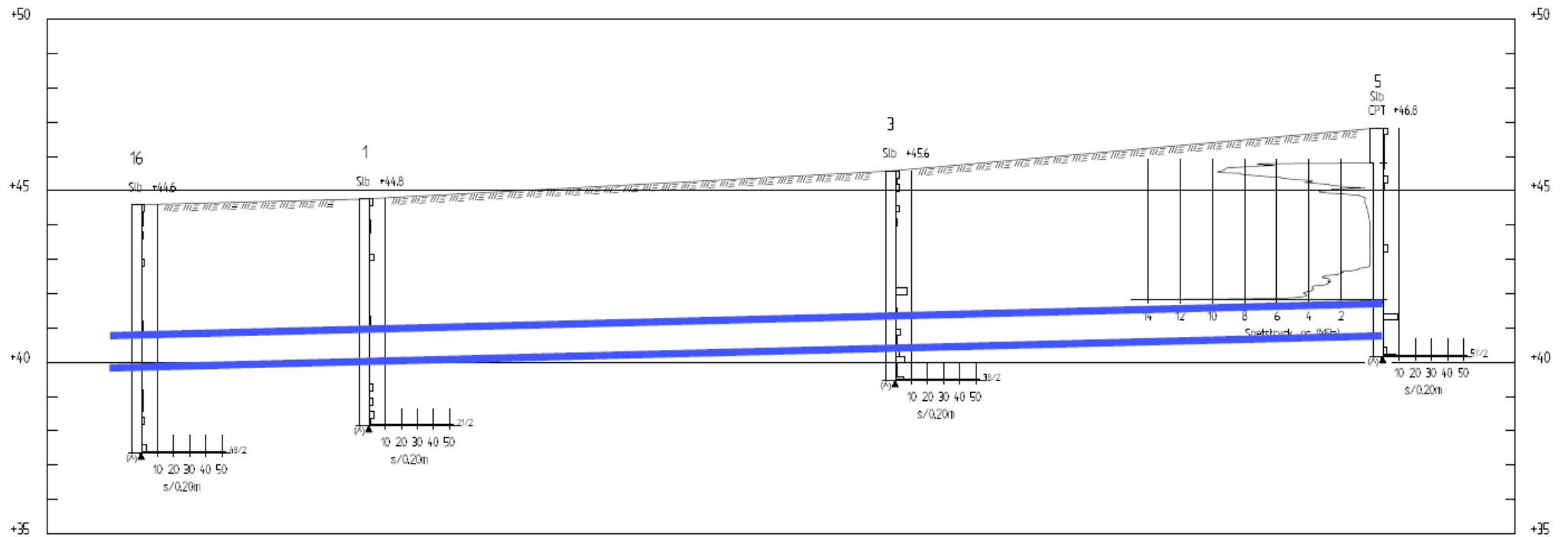
Svenskt Vattens branschriktlinjer för råvattenkvalitet. *Råvattenkontroll – Krav på råvattenkvalitet 2008.*

Trollhättan råvattenledning. Kulturmiljöbedömning inför förstudie. Bohusläns museum PM 2018-05-23. BM dnr 18/0122  
Utvärdering av råvattenintag 2019. Ramböll

Underhandsrapport gällande marinarkeologisk utredning, etapp 1, inför ny råvattenledning i Vänersborgsviken. 2019. Nordic Maritime Group AB.

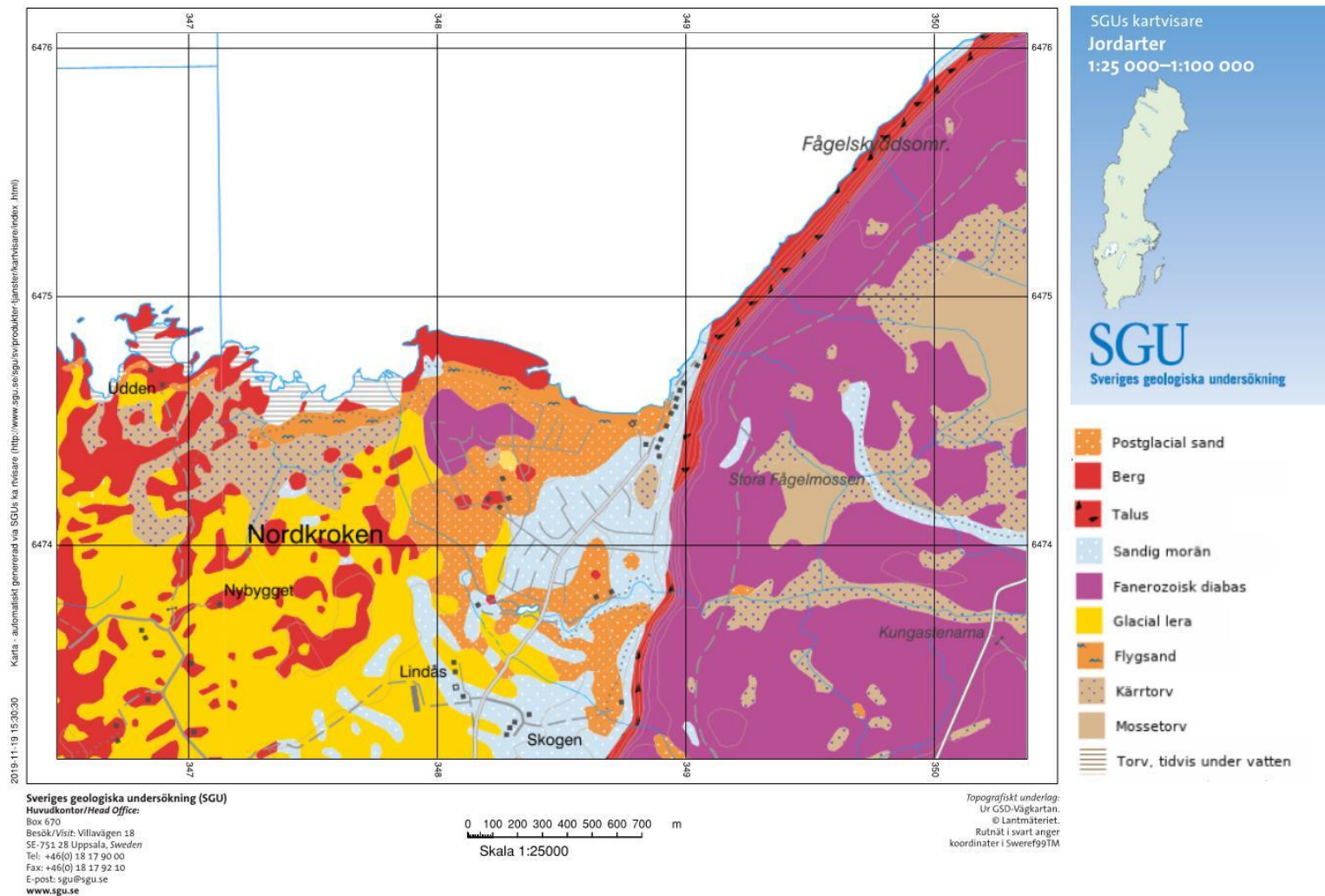
VISS (VattenInformationSystem Sverige) <http://viss.lansstyrelsen.se>

Vänersborgs kommun, <http://www.vanersborg.se/bygga-bo--miljo/oversiktsplan-och-detaljplaner.html>



SEKTION A-A  
H 1:100 L 1:200

Bilaga A      Sektion visande geoteknisk undersökning från planerat läge för pumpstation.  
Från pkt 5, ut till strandkantslinjen, pkt 16. Blå dubbellinje markerar ungefär blivande nivå på intagsledning.



Bilaga B Jordartskarta för området kring landföring i Nordkroken (SGU).