



## Samrådsunderlag

Undersöknings- och avgränsningssamråd

Anläggande av ny gång- och cykelpassage i samband  
med projektet Stenungsunds nya resecentrum



Författare  
AFRY (ÅF Infrastructure AB)

Datum  
03/04/2023  
Projekt ID  
D6041706

Kund  
Stenungsunds kommun

## Samrådsunderlag Undersöknings- och avgränsningssamråd Anläggande av ny gång- och cykelpassage i samband med projektet Stenungsunds nya resecentrum

Stenungsunds kommun har för avsikt att ansöka om tillstånd för vattenverksamhet enligt 11 kap. miljöbalken inför anläggandet av en ny gång- och cykelpassage som är en del av projektet Stenungsunds nya resecentrum. Ansökan kommer att omfatta bortledning av grundvatten och vid behov även skyddsinfiltration samt utförande av anläggningar för bortledning och infiltration av grundvatten.

Detta dokument utgör underlag för ett kombinerat undersöknings- och avgränsningssamråd enligt 6 kap. 23–25 och 28–31 §§ miljöbalken.



## Innehållsförteckning

Administrativa uppgifter .....	5
Ordlista.....	6
1 Inledning .....	7
1.1 Om samrådet och samrådsprocessen .....	8
1.2 Bakgrund.....	9
1.3 Tidplan.....	10
1.4 Rådighet och fastighetsförhållanden.....	11
1.5 Planförutsättningar.....	12
2 Lokalisering.....	12
3 Planerad verksamhet samt konstruktions- och åtgärdsalternativ .....	15
3.1 Tvärstråket .....	16
3.1.1 Spontutformning.....	16
3.1.2 Alternativa grundläggningsmetoder.....	17
3.2 Skyddsinfiltration .....	19
4 Nollalternativ .....	19
5 Nuvarande förutsättningar och förväntad miljöpåverkan.....	20
5.1 Riksintresse .....	20
5.1.1 Nulägesbeskrivning .....	20
5.1.2 Förväntad miljöpåverkan.....	21
5.2 Övriga områdesskydd .....	21
5.2.1 Nulägesbeskrivning .....	21
5.2.2 Förväntad miljöpåverkan.....	22
5.3 Naturmiljö .....	22
5.3.1 Nulägesbeskrivning .....	22
5.3.2 Förväntad miljöpåverkan.....	23
5.4 Ytvatten.....	24
5.4.1 Nulägesbeskrivning .....	24
5.4.2 Förväntad miljöpåverkan.....	24
5.5 Grundvatten.....	25
5.5.1 Nulägesbeskrivning .....	25
5.5.2 Förväntad miljöpåverkan.....	27
5.6 Miljö kvalitetsnormer för vatten.....	29



5.6.1	Nulägesbeskrivning .....	29
5.6.2	Förväntad miljöpåverkan.....	30
5.7	Geotekniska förutsättningar .....	31
5.7.1	Nulägesbeskrivning .....	31
5.7.2	Förväntad miljöpåverkan.....	32
5.8	Föroreningar .....	32
5.8.1	Nulägesbeskrivning .....	32
5.8.2	Förväntad miljöpåverkan.....	33
5.9	Buller och vibrationer .....	34
5.9.1	Nulägesbeskrivning .....	34
5.10	Luftmiljö .....	35
5.10.1	Nulägesbeskrivning .....	35
5.10.2	Förväntad miljöpåverkan.....	36
5.11	Kulturmiljö.....	36
5.11.1	Nulägesbeskrivning .....	36
5.11.2	Förväntad miljöpåverkan.....	37
5.12	Rekreation och friluftsliv .....	37
5.12.1	Nulägesbeskrivning .....	37
5.12.2	Förväntad miljöpåverkan.....	38
5.13	Framtida klimatförändringar .....	38
5.13.1	Nulägesbeskrivning .....	38
5.13.2	Förväntad miljöpåverkan.....	38
5.14	Kumulativa effekter .....	39
5.14.1	Kumulativa effekter på grundvattnet med grundförstärkningsåtgärder med kalcementpelare .....	39
6	Föreslagna skyddsåtgärder .....	40
6.1	Byggskede.....	41
6.2	Driftskede.....	41
7	Bedömning i frågan om betydande miljöpåverkan .....	43
8	Fortsatt arbete .....	44
8.1	Allmänt .....	44
8.2	Förslag till innehåll i MKB .....	44
8.3	Föreslagen avgränsning .....	45
8.3.1	Geografisk avgränsning .....	45
8.3.2	Tematisk avgränsning .....	45
8.3.3	Avgränsning med avseende på alternativen .....	45



9 Referenser.....46



## Administrativa uppgifter

Sökande:	Stenungsunds kommun
Organisationsnummer:	212000-1298
Kontaktperson: namn:	Jenny Bjerke
e-post:	jenny.bjerke@stenungsund.se
telefon:	0303-733 077
Fastighetsbeteckning:	Stenungsund Stenung 2:38 Stenungsund Stenung 2:39 Stenungsund Stenung 2:46 Stenungsund Stenung 2:86 Stenungsund Stenung 2:161 Stenungsund Stenung 2:234 Stenungsund Stenung 3:57 Stenungsund Stenung 3:60 Stenungsund Stenung 3:282
Kommun	Stenungsunds kommun
Län	Västra Götalands län
Vattenområde:	Lokala grundvattenmagasin (övre och undre) där det övre delvis står i kontakt med havet (Kustområde - SE108109)
Ombud tillståndsärende:	Advokaten Ted Wennerqvist Advokatfirma Stangdell & Wennerqvist AB
telefon:	031-15 14 90
e-post:	ted@swlaw.se



## Ordlista

Ord	Förklaring
Detaljplan	Detaljplan syftar i det aktuella projektet till kommunens detaljplan för Stenungsunds Resecentrum. Läs mer om detaljplanen på kommunens <a href="#">hemsida</a>
MB	Miljöbalken
MKB	Miljökonsekvensbeskrivning
Planområde	Avgränsning för detaljplanen
SGU	Sveriges Geologiska Undersökning
Tvärstråket	Namn på gång- och cykelpassagen som ska anläggas.
Vattenverksamhet	Vattenverksamhet är ett begrepp som definieras i Miljöbalken. I stort sett omfattar detta samtliga åtgärder som ska genomföras i ett vattenområde. För det aktuella projektet är vattenverksamheten själva anläggandet och drift av tvärstråket med tillhörande anläggningar för bortledande och infiltration av grundvatten.
Verksamhet	Verksamhet är det som kommunen avser att genomföra - i detta fall är det anläggandet av tvärstråket som är en tillståndspliktig vattenverksamhet enligt 11 kap. Miljöbalken.
Verksamhetsområde	Området där den planerade verksamheten ska genomföras. Området där tvärstråket ska anläggas.



## 1 Inledning

Stenungsunds kommun planerar en utveckling och ombyggnad av sina centrala delar. Ett nytt centrum planeras för att skapa en starkare och bättre stadskänsla med mer utrymme för nuvarande och kommande invånare, kultur, bostäder, handel och näringsliv. I mitten av Stenungsunds nya centrum planerar Stenungsunds kommun att anlägga ett modernt, tryggt och tillgängligt resecentrum för fler människor och smidiga anknytningar mellan olika trafikslag.

Stenungsunds kommun har därför tagit fram en detaljplan som bland annat omfattar en dockningsterminal för bussar, resenärs- och torgytor, en ny dragning av Göteborgsvägen, nya stråk för cyklister och gående samt nya cirkulationsplatser.

För att öka tillgängligheten och trafiksäkerheten, samt för att skapa en länk mellan östra och västra delarna av centrum planeras byggande av en planskild gång- och cykelpassage under Bohusbanan och Göteborgsvägen i anslutning till en ny resecentrumbyggnad. Den planerade passagen kallas tvärstråket och är en begränsad del av projektet Stenungsunds nya resecentrum. Tvärstråket är en viktig del för förbättrade förutsättningar för klimatsäkring/skyfallshantering.

Tvärstråket kräver omfattande anläggningsarbeten med både schaktning och pålning under rådande grundvattennivå, vilket kan innebära att inläckande grundvatten behöver ledas bort.

Tvärstråket har därför bedömts vara en tillståndspliktig vattenverksamhet enligt 11 kap. miljöbalken (MB) varför Stenungsunds kommun avser att ansöka om tillstånd enligt 11 kap. MB för bortledning av inläckande grundvatten, samt uppförandet av anläggningar för detta.

Utredningar med avseende på tvärstråkets konstruktions- och byggnationsmetod pågår, varför beskrivningar i detta samrådsunderlag är på en mer övergripande nivå.

Byggnationen och konstruktionen av tvärstråket planeras dock på sådant sätt att påverkan på grundvattennivåerna minimeras och betydande skador på identifierade riskobjekt kan undvikas.

I samma syfte har ett flertal skyddsåtgärder identifierats som kan vidtas vid behov. En sådan skyddsåtgärd är att vid behov infiltrera vatten i jord eller berg (så kallat skyddsinfiltration) för att motverka eventuella tryck- eller nivåavsänkningar i grundvattnet. Infiltration av vatten bedöms också vara en tillståndspliktig verksamhet enligt 11 kap. MB, varför kommunen även avser att ansöka om tillstånd för att vid behov utföra skyddsinfiltration och anläggningar för detta.

Vikten av skyddsåtgärder för att motverka tryck- eller nivåförändringar i grundvattnet såsom skyddsinfiltration visar sig i pågående sättningar i och runt Stenungstorg. Kommunen avser därför att i pågående och kommande utredningar lägga ett stort fokus på grundvattenpåverkan och sättningar.

En tillståndsansökan för vattenverksamhet enligt 11 kap. MB ska föregås av en samrådsprocess, se avsnitt 1.1, för att hämta in synpunkter. Vidare ska en





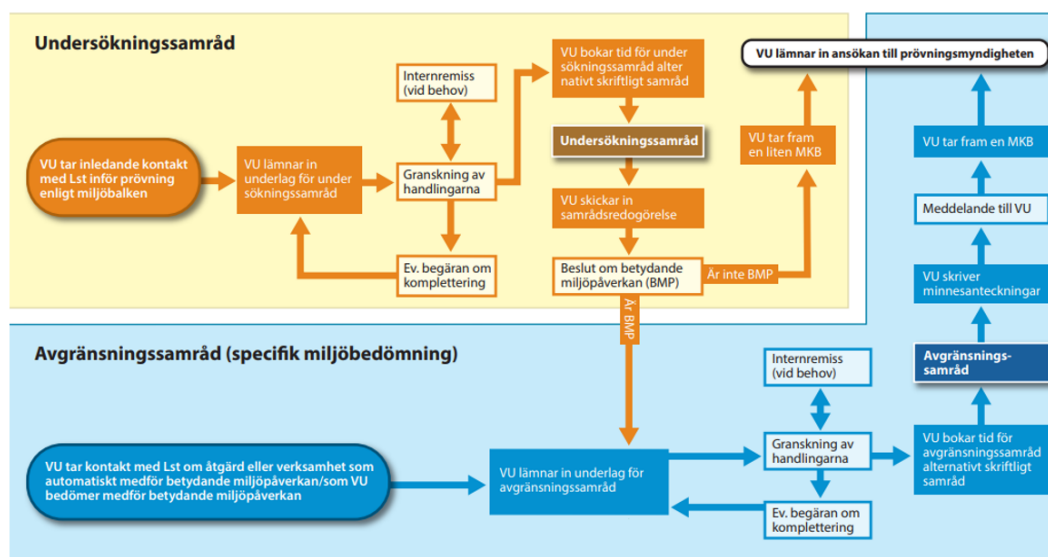
miljökonsekvensbeskrivning (MKB) tas fram, i vilken man beskriver och bedömer verksamhetens påverkan för relevanta miljö- och hälsoaspekter. MKB:ns omfattning och fokuspunkter fastställs under samrådsprocessen.

En ansökan om tillstånd enligt 11 kap. MB kommer sedan att lämnas in till mark och miljödomstolen hos Vänersborgs tingsrätt. Teknisk beskrivning av planerad verksamhet och MKB:n som kommer att tas fram, samt relevanta utredningar kommer att bifogas tillståndsansökan.

I följande avsnitt beskrivs samrådsprocessen i samband med den planerade tillståndsansökan som detta dokument utgör underlag för.

## 1.1 Om samrådet och samrådsprocessen

En tillståndsansökan för vattenverksamhet enligt 11 kap. MB ska föregås av ett samråd enligt 6. kap. MB, se Figur 1-1 för processchema. Processchemat visar att det vanligtvis först genomförs ett undersökningssamråd för att undersöka om den aktuella verksamheten kan antas medföra betydande miljöpåverkan, samt för att tidigt inhämta synpunkter ifrån länsstyrelsen, övriga tillsynsmyndigheter och särskilt berörda personer. Om verksamheten kan antas medföra betydande miljöpåverkan följs detta av ett avgränsningssamråd med syftet att bestämma/avgränsa miljökonsekvens-beskrivningens (MKB) innehåll och omfattning genom att samråda med de som bedöms kunna bli berörda såsom länsstyrelsen, övriga tillsynsmyndigheter, särskilt berörda personer, samt relevanta myndigheter, kommuner och allmänheten.



Figur 1-1 Processchema för samrådsprocess. VU står för verksamhetsutövare vilket i detta fall är Stenungsunds kommun. Lst står för Länsstyrelsen. (Källa: Miljösamverkan Sverige, u.d.)

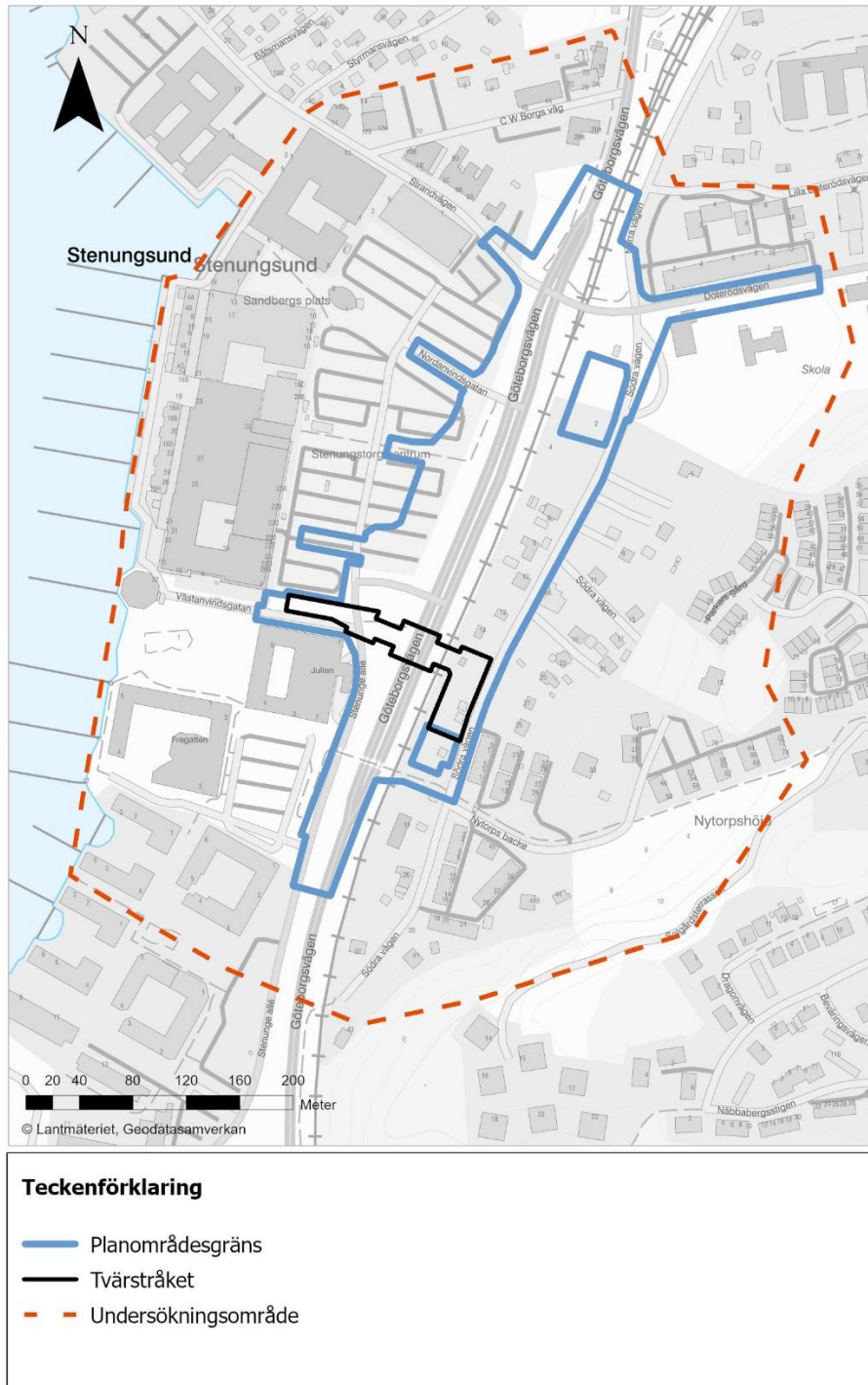
I det aktuella fallet avser kommunen att genomföra en kombinerat undersökningssamråd och avgränsningssamråd för att säkerställa en smidig och tidseffektiv samrådsprocess. Detta innebär att synpunkter från samtliga relevanta parter inhämtas, samtidigt som en avgränsning av innehållet och omfattningen av den kommande MKB:n utförs.



Samtliga synpunkter som inkommer eller framförs under samrådet kommer att sammanställas och bemötas i en samrådsredogörelse, som kommer att bifogas tillståndsansökan.

## 1.2 Bakgrund

Arbetet med ett nytt centralt beläget resecentrum har planerats sedan länge. År 2012 utfördes en lokaliseringsutredning för ett nytt resecentrum. I samband med lokaliseringsutredningen gavs beslut om att resecentret skulle få ett mer centralt läge i Stenungsund. Kommunen har nu tagit fram en detaljplan för planerat projekt, se Figur 1-2. Målet med det nya resecentrumet ska vara att främja kollektivt resande, öka tillgängligheten för stadens service och bli en del av att sammanlänka de östra och västra delarna av Stenungsund. Resecentrumet ska utgöra en katalysator för utvecklingen av intilliggande områden, då ett ökat antal resenärer antas höja attraktiviteten och det ekonomiska värdet av intilliggande områden. Detta kommer möjliggöra förändringar och exploateringar i en omfattning som annars inte vore tänkbart. Uppförandet av resecentrumet stämmer väl överens med Stenungsunds kommuns målbild om att dagens uppdelade handelsområde ska utformas till ett mer blandat och urbant småstadscentrum, se kommunens vision 2035 och översiktsplan (Stenungsunds kommun, 2020a & 2020b). Detaljplanen för Stenungsunds nya resecentrum antogs av kommunfullmäktige den 7 april 2022 (dnr KS 2016/443, § 65). Detaljplanen överklagades dock till Vänersborgs tingsrätt, mark- och miljödomstolen, som i dom den 23 februari 2023 (mål nr P 1902-22) beslutade att upphäva antagandet av detaljplanen med hänvisning till den geotekniska utredningen vars resultat skulle ha redovisats på plankartan med ytterligare bestämmelser som reglerar geotekniska stabilitetsåtgärder. Stenungsunds kommun har förtydligat den geotekniska utredningen och planhandlingarna har uppdaterats. Ett nytt beslut om antagande förväntas av kommunfullmäktige i april 2023. För mer information avseende detaljplanen se Stenungsunds kommuns [hemsida](#).



Figur 1-2 Orienteringskarta. Stenungsunds planområde enligt detaljplan samt planerad schakt för tvärstråket (svart linje). Streckad röd linje avgränsar projektets undersökningsområde. Bild framtagen av AFRY 2023.

### 1.3 Tidplan

Kommunen avser att genomföra anläggandet av nytt resecentrum med det tillhörande tvärstråket i flera etapper, se Tabell 1-1. Tidplanen är dock beroende av antagande av detaljplanen samt erhållet tillstånd för de tillståndspliktiga åtgärderna.



Vid antagande att tillstånd erhålls senast Q1 2025 har följande tidplan för genomförande av planerade åtgärder tagits fram:

Tabell 1-1 Preliminär tidplan för Stenungsunds nya resecentrum.

Aktivitet	Tidsperiod
Detaljprojektering och framtagande av förfrågningsunderlag	2023-2024
Tillstånd för vattenverksamhet	Q1 2025
Upphandling av entreprenör	2023-2024
Bygg och anläggningsarbeten	2025-2027
Tvärstråket färdigställs	Q4 2027
Resecentrum färdigställs	Q4 2027

#### 1.4 Rådighet och fastighetsförhållanden

Den planerade verksamheten medför anläggningsarbeten på ett antal fastigheter, se Figur 1-3 och Tabell 1-2 för en lista av samtliga berörda fastigheter. Kommunen äger fastigheterna Stenungsund Stenung 2:234, Stenung 3:57 och Stenung 3:60.

Berörda fastigheter har i detaljplanen presenterats som allmänna platser med kommunalt huvudmannaskap enligt 4 kap. 5 § 1 st 2 p Plan och bygglag (SFS 2010:900). Rådighet under förutsättningen att detaljplanen kommer att vinna laga kraft bedöms därför föreligga när tillståndsansökan kommer att lämnas in.

Alternativt avser kommunen att teckna ett servituts- eller rådighetsavtal för fastigheter som inte ägs eller förvaltas av kommunen. Kommunen bedömer därför att den rådighet som krävs för den planerade verksamheten kommer att föreligga när tillståndsansökan lämnas in.

Tabell 1-2 Berörda fastigheter för tvärstråket.

Fastighetsbeteckning	Ägare
Stenungsund Stenung 2:38	Trafikverket
Stenungsund Stenung 2:39	Trafikverket
Stenungsund Stenung 2:46	HSB BRF Södra Vägen i Stenungsund
Stenungsund Stenung 2:86	Privat markägare
Stenungsund Stenung 2:161	Privat markägare
Stenungsund Stenung 2:234	Stenungsunds kommun
Stenungsund Stenung 3:57	Stenungsunds kommun
Stenungsund Stenung 3:60	Stenungsunds kommun
Stenungsund Stenung 3:282	Stenungs Torg fastighet AB



Figur 1-3 Översikt av berörda fastigheter (Källa: Lantmäteriet)

## 1.5 Planföresättningar

Planerad verksamhet är placerad inom planområdet för detaljplanen för Stenungsunds nya resecentrum. Verksamheten bedöms stämma väl överens med planföresättningarna på plats, samt kommunens vision 2035.

## 2 Lokalisering

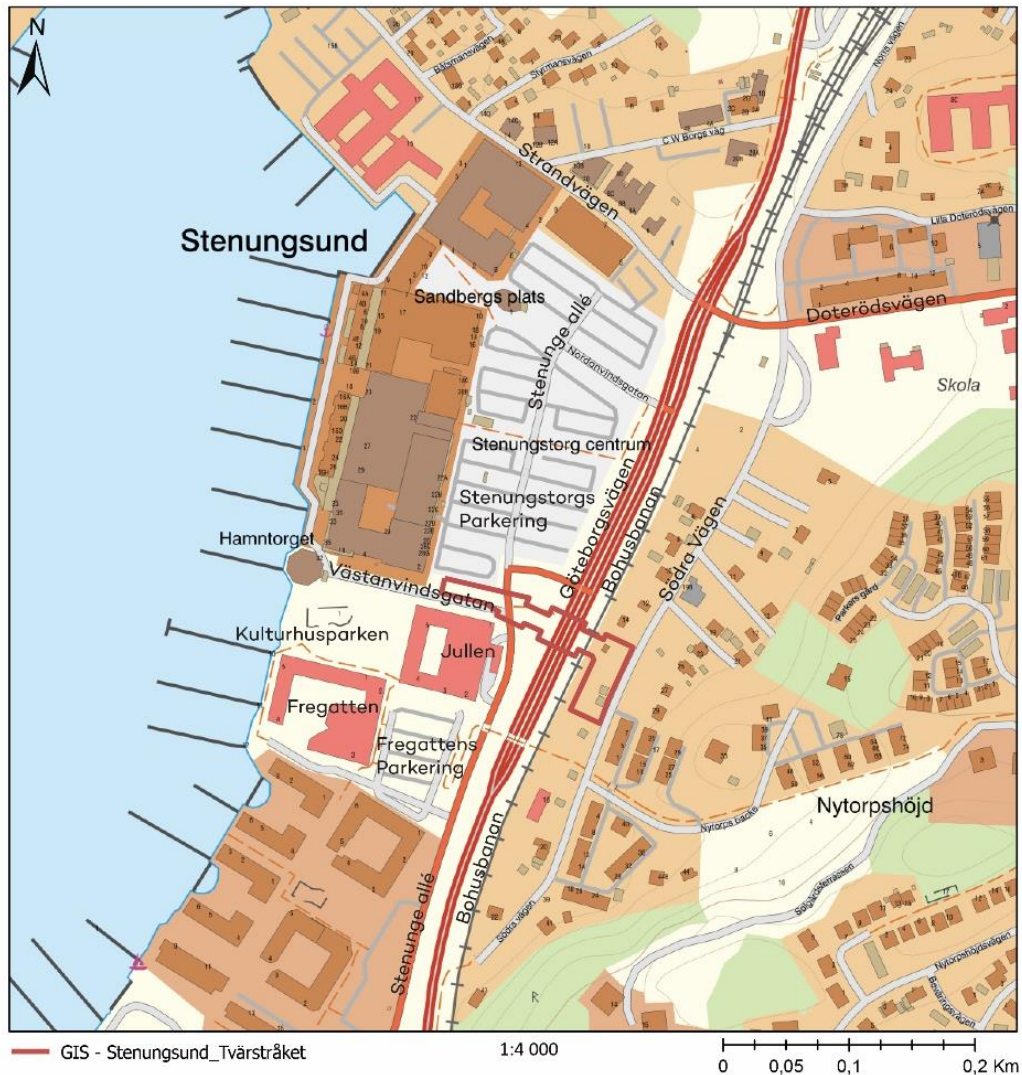
En gemensam lokaliseringsutredning för läge av ett nytt resecentrum genomfördes av Stenungsunds kommun, Trafikverket och Västtrafik i samverkan. Tre alternativa lokaliseringar studerades, vilka var Nösås, Brofästet, Centrum och nuvarande station (ABAKO Arkitektkontor AB, 2012). Lokaliseringsutredningen visade att alla studerade lokaliseringar var möjliga, men att Centrum-alternativet ansågs som mest fördelaktig. I juni 2016 beslutade Stenungsunds kommun att gå vidare med Centrum-alternativet (ABAKO Arkitektkontor AB, 2012). Beslutet innebär att det nya resecentrumet nu planeras i centrala Stenungsund i höjd med Stenungstorg. Det aktuella planområdet är strax över 4,3 hektar och omfattar ett flertal fastigheter, se Figur 2-1.





Figur 2-1 Översiktskarta över detaljplanområdet (markerat i blått) och tvärstråket (markerat i rött) i centrala Stenungsund (Länsstyrelsen Västra Götaland, Lantmäteriet 2023)

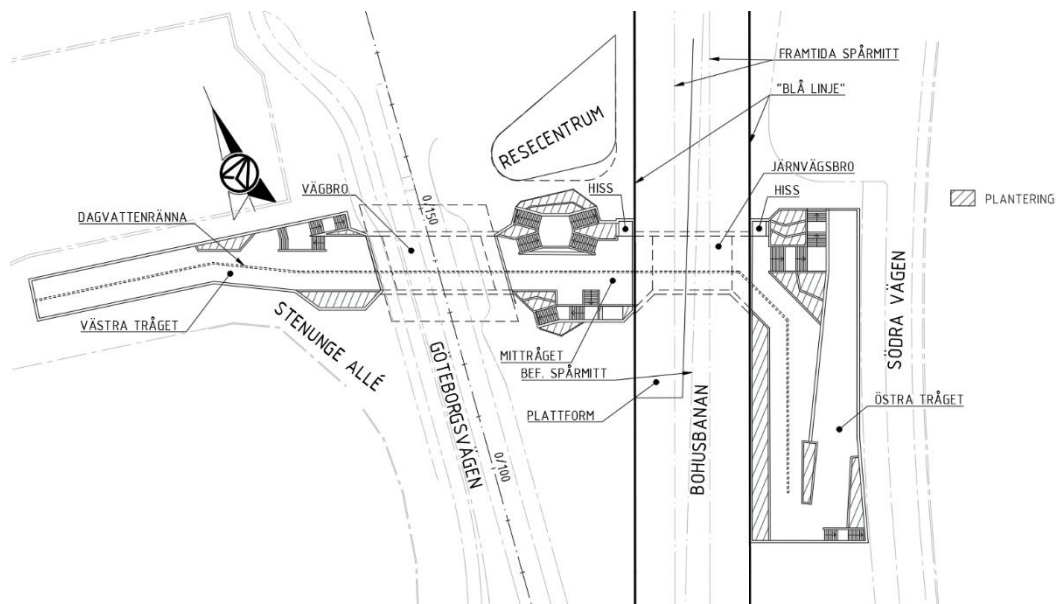
Detaljplanområdet sträcker sig längs Strandvägen, Göteborgsvägen, Järnvägen och Doterödsvägen i norr, längs Södra vägen och cirka 100 meter söder om befintlig gång- och cykelbro. På västra sidan följer planområdet Stenunge allés befintliga sträckning fram till Västanvindsgatan, sedan en bit in på Stenungstorgs parkering upp till Strandvägen. På västra sidan om järnvägen finns ett stort köpcenterområde med kontor och bostäder och söder om detaljplan finns flerfamiljshus, öster om finns småhusbebyggelse/villor. Göteborgsvägen löper i nord-sydlig riktning genom planområdet och öster om Göteborgsvägen löper Bohusbanan. För att ge plats åt det nya resecentrumet behöver Göteborgsvägen flyttas och ett antal anslutande vägar anpassas. Vid nuvarande bussplan planeras det för att kunna anlägga en parkering.



Figur 2-2 Översiktskarta över tvärstråket med benämning av relevanta platser (Bakgrund: Länsstyrelsen Västra Götaland, Lantmäteriet 2023)

Gång- och cykelpassagen under järnvägen och Göteborgsvägen kommer att vara 10 meter bred medan anslutande ramper som utförs med varierande bredder på 5–10 meter. Tvärstråket kommer vara cirka 160 meter långt i öst-västlig riktning. Den breda gång- och cykelytan kommer att delas av en längsgående dagvattenränna. Inom ytan norr om rännan placeras de flesta trapporna och de två hissarna. Den norra delen av tvärstråket blir en tydlig gångyta, medan den södra delen kommer bli tillgänglig för cyklister, i samspel med gångtrafikanter. En översikt av tvärstråket visas i Figur 2-1 och Figur 2-2, en planskiss i Figur 2-3 och en tvärsektion visas i Figur 2-4.





Figur 2-3 Planskiss som redovisar tvärstråkets olika delar - östra tråget, mitträget och västra tråget samt järnvägsbro och vägbro (AFRY).



Figur 2-4 Tvärsektion med vy åt norr (AFRY)

### 3 Planerad verksamhet samt konstruktions- och åtgärdsalternativ

Tvärstråket kommer att byggas under rådande grundvattennivå i jord och förankras i berg, vilket innebär att inläckage av grundvatten inte kan uteslutas under byggskedet. Under byggskede krävs länshållning inom spont och anläggningar för bortledning av grund- och regnvatten behöver installeras. I driftskede bedöms konstruktionen bli tät men det kan inte helt uteslutas ett visst inläckage till följd av till exempel byggfel. Kommunen avser därför att ansöka om tillstånd enligt 11 kap. MB för bortledande av inläckande grundvatten i bygg- och driftskede samt för utförande av anläggningar för detta.

En av de identifierade skyddsåtgärder som skulle kunna vidtas för att minimera påverkan på grundvattennivåerna är att infiltrera vatten i jord och berg (skyddsinfiltation) för att motverka eventuella tryck- eller nivåsenkningar. Förutsättningarna för infiltation är under utredning och resultatet kommer att presenteras i ansökan. Den aktuella åtgärden bedöms främst vara nödvändig under byggskedet, för att kunna motverka eventuella tryck- eller nivåsenkningar. I det fallet att konstruktionen inte blir tät, kan det dock även vara nödvändig under driftskede. Kommunen avser därför även att ansöka om tillstånd för att vid behov utföra skyddsinfiltation och anläggningar för detta.



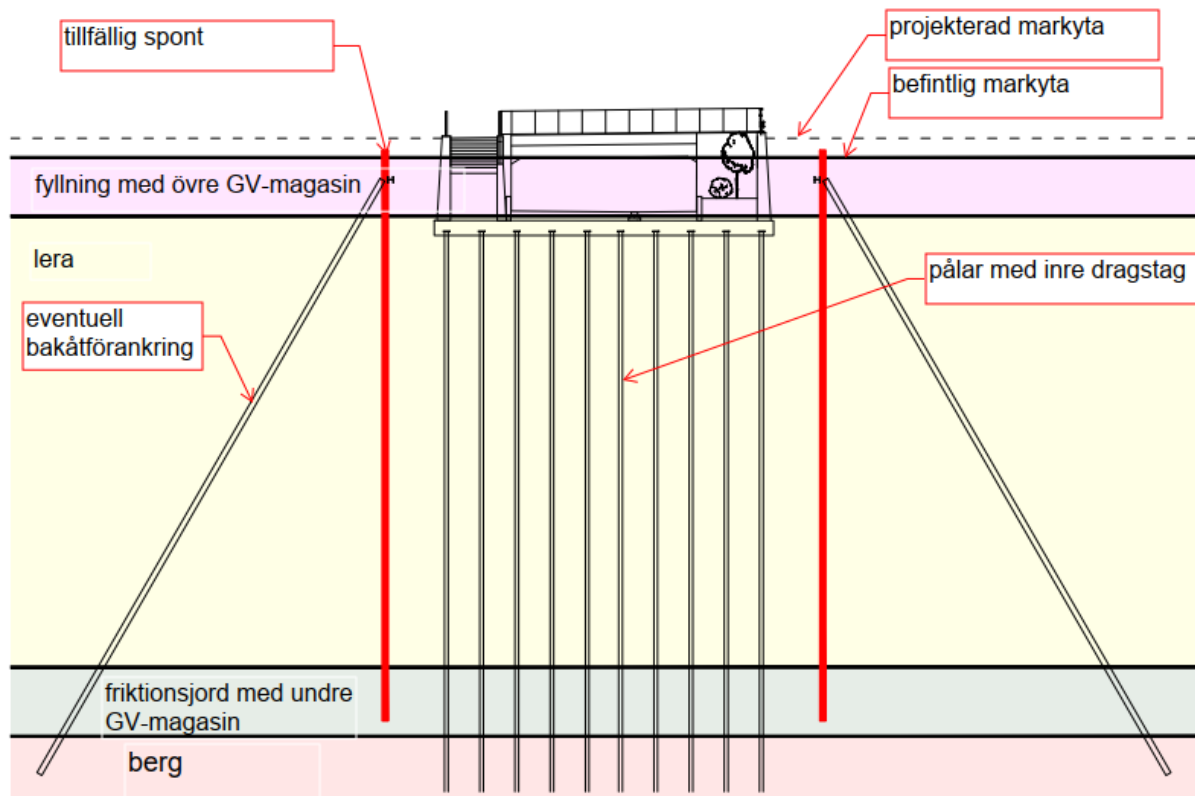
Nedan följer en beskrivning av planerade åtgärder med nuvarande planerade/tänkbara konstruktions- och åtgärdsalternativ.

### 3.1 Tvärstråket

Tvärstråket består av broar för Göteborgsvägen och Bohusbanan. De båda broarna ansluts med ett mellanliggande tråg och väster om vägbron och öster om järnvägsbron ansluter gång- och cykelramper i tråg med uppgång till markytan, se Figur 2-3.

Hela tvärstråket kommer att grundläggas på pålar alternativt kalkcementpelarförstärkt mark med dragstag. Tvärstråket ska utföras som en betongkonstruktion tät mot inläckande grundvatten men ska också fungera som en skyfallsled vid 100-årsregn. Grundvattennivåer inom planområdet ligger högt i förhållande till markytan, därför behöver tvärstråket dimensioneras för upplyft från grundvatten.

Tvärstråket ska byggas med konventionell schaktmetodik inom tillfällig spont, se Figur 3-1, till ett djup av cirka 1-7 meter under befintlig markyta. Arbetet kommer ske inom spont för att minimera grundvattenbortledning från övre grundvattenmagasinet och för att hålla emot jordmassorna (se även avsnitt 3.1.1). Arbetet med tråg och broar kommer att ske i olika byggetapper. Vatten inom sponten kommer sänkas av vid schakt och sedan länshållas under hela byggskedet för att konstruktionen ska kunna byggas i torrhet.



Figur 3-1 Principsektion spont tvärstråket. (AFRY)

#### 3.1.1 Spontutformning

På grund av det stora schaktdjupet som krävs för anläggandet av tvärstråket i kombination med den lösa jorden som återfinns i tvärstråkets läge krävs att anläggningen



byggs inom temporära stödkonstruktioner. Detta utav stabilitets- och utrymmesskäl. Stödkonstruktionerna planeras generellt utgöras av stålspons med hammarband på en eller två nivåer som dragförankras ner till berg eller stämpas. Utöver hammarbanden kommer en grovbetong på schaktbotten också verka som hammarbandsnivå. Sponten kommer delvis slås ner till friktionsjoden under leran eller till berget (och dubbas) men där jorddjupen är stora kommer sponten avslutas på stort djup i leran.

Utöver att hålla tillbaka bakomliggande jordmassor syftar sponten även till att hålla undan grundvatten från övre grundvattenmagasin. Där sponten slås ner i friktionsjorden under leran får den även en viss avskärmade effekt på det undre grundvattenmagasinet.

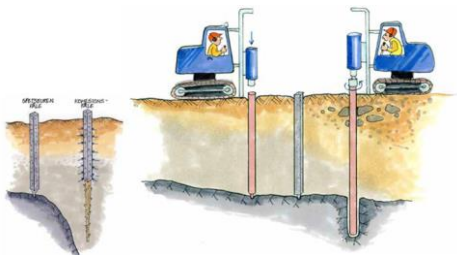
### 3.1.2 Alternativa grundläggningsmetoder

Parallellt med framtagande av samrådsunderlag pågår en utredning av produktionsmetod för järnvägsbron. I utredningen studeras två olika alternativ, dels lansering av bro och dels platsgjuten bro. De olika produktionsmetoderna innebär olika grundläggningsmetoder av järnvägsbron. Vid lansering utreds plattgrundläggning på bankpålar alternativt pådäck eller på kalkcementpelare. Vid platsgjuten bro utreds pålgrundläggning. Eftersom hela tvärstråket behöver vara en sammanhängande konstruktion påverkar järnvägsbrons grundläggning valet av grundläggningsmetod för tvärstråket i sin helhet. För alternativen med grundläggning på pålar (innefattar även plattgrundläggning på bankpålar alternativt pådäck) ska resterande tvärstråk också grundläggas på pålar. För alternativet med grundläggning på kalkcementpelare ska resterande tvärstråk också grundläggas på kalkcementpelare och dragstag.

#### 3.1.2.1 Alternativ pålgrundläggning

##### Faktaruta stålörspålar:

Stålrör kan anläggas antingen genom att de slås ner i marken, eller borrar. Stålrörspålar är konstruerade genom skarvningar med utanpåliggande skarvhylsor, vilket innebär att skarvarna slås ihop. Rören är ihåliga, men fylls vanligtvis med betong för att öka dess lastkapacitet. Rören varierar i längd, och kan anpassas efter djup.



Figur 3-23-3 Illustration anläggning av stålörspålar (Källa: Pålab)

Vid pålgrundläggning av tvärstråket ska pålning utföras med borrarade stålörspålar med inre dragstag. Dragstag behövs på de delar av konstruktionen som belastas av upplyft från höga grundvattennivåer.

Vid installation av pålarna borrar stålörspålar in i berg. De pålar som inte ska förses med inre dragstag kan gjutas igen med cementbruk. I de pålar som ska förses med dragstag borrar stålörspålar inuti stålörspålar innan igjutning. Innan pålarna med dragstag kan gjutas igen ska dragstagen provdras.

Att borra stålörspålar innebär risk för läckage från undre magasin i byggskedet, dels från läckväg runt pålen (risk 1), dels från läckväg igenom pålen (risk 2). Risk 1 uppkommer vid borrhningen då leran runt pålarna störs, vilket medför risk att en



tillfällig spalt bildas mellan lera och påle innan leran sluter sig mot pålen. Risk 2 förekommer innan pålarna har gjutits igen då pålarna är ihåliga, detta innebär att grundvatten från undre magasin kan läcka upp igenom pålen.

I driftskedet bedöms ingen risk för skadlig omgivningspåverkan föreligga till följd av flöde igenom eller runt pålar eftersom tvärstråket utförs som en tät konstruktion.

### 3.1.2.2 Alternativ kalkcementpelare

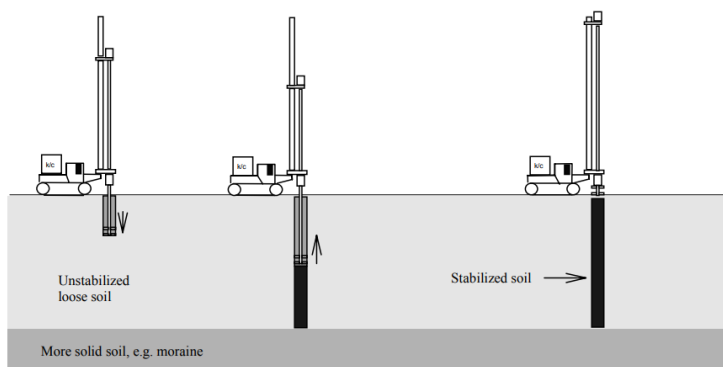
Vid grundläggning på kalkcementpelare förstärks jorden under tvärstråket som då kan plattgrundläggas på den förstärkta marken. Eftersom stora delar av tvärstråkets grundläggning utsätts både för drag och tryckkrafter behöver kalkcementpelarna kompletteras med dragförankringar. Dragförankringarna utförs som borrade stålstag inuti yttre foderrör. De yttre foderrören borrar först och sedan borrar stagen inuti foderrören, stagen ska provdras innan foderrören kan gjutas i med betong.

Vid borrning av foderrör och dragstag föreligger samma risk för läckage utanpå foderröret (risk 1) och inuti foderröret (risk 2) som för stålrörspålarna i alternativet med pålgrundläggning, se avsnitt 3.1.2.1.

Jorden som förstärks med kalkcementpelare får högre permeabilitet än den orörda leran. Detta medför en viss risk för att ökat vattenflöde från undre grundvattenmagasinet genom den kalkcementpelarförstärkta leran. Detta bedöms dock endast kunna bli ett problem i ett längre tidsperspektiv och då tvärstråket ska utföras som en tät konstruktion bedöms det inte föreligga någon risk för avsänkning av undre grundvattenmagasin genom kalkcementpelare under träget.

#### **Faktaruta Kalkcementpelare (KC-pelare)**

KC-pelare är en markförstärkningsmetod anpassat för lösa leror med hög vattenkvot, torv och andra lösa jordar. Pelarna skapas då lera blandas ut med sand/slit. Kalk och cement vispas ner och stelnar tillsammans med den jord som finns där och bildar en pelare. Genom de pelare som skapas förs tillskottslasterna från anläggningen ner till underliggande fastare jordlager och på så sätt kan sättningarna begränsas till hanterbara storlekar. KC-pelarna bär till stor del lasten från anläggningen, vilket minskar risker för stabilitetsbrott. Pelarna kan göras ner till ca 25 m djup.



Figur 3-43-5 Illustration av anläggningsprocess för kalkcementpelare (Larsson, 2002).



### 3.2 Skyddsinfiltration

Skyddsinfiltration kan användas för att motverka eventuella nivå- eller tryckavsänkningar i övre och undre grundvattenmagasin. Förutsättningarna för möjlig skyddsinfiltration är under utredning. Utformning av eventuella infiltrations-anläggningar samt tänkbara infiltrationsmängder kommer att beskrivas i kommande skeden.

Ett kontrollprogram kommer att tas fram för övervakning av grundvattennivåer och riskobjekt. Inom kontrollprogrammet kommer ”larmvärden” och ”åtgärdsnivåer” att tas fram vilka baseras på grundvattennivåmätningar som utförts innan entreprenadstart.

Om grundvattennivån under byggskedet sjunker under larmvärdet i ett grundvattenrör inom kontrollprogrammet, kommer anledningen till detta skyndsamt utredas. Om anledningen till den låga grundvattennivån bedöms ha uppkommit till följd av entreprenaden, och nivån vidare sjunker under åtgärdsnivån, kan det bli aktuellt med skyddsinfiltration för att upprätthålla grundvattennivån.

Under driftskedet kommer konstruktionen att vara tät och inget behov av skyddsinfiltration bedöms nödvändig. Eventuella installerade anläggningar i det undre grundvattenmagasinet bör dock sparas ifall behovet trots allt skulle uppstå, till exempel vid oförutsägbara byggfel.

## 4 Nollalternativ

Nollalternativet beskriver det scenario som i framtiden uppstår om verksamheten som ansökan gäller inte utförs. Syftet med nollalternativet är att kunna jämföra de miljökonsekvenser som uppkommer av den sökta verksamheten med hur förhållandena hade varit om verksamheten inte hade utförts.

Nollalternativet innebär att detaljplanen med att skapa förutsättningar för ett nytt resecentrum i centrala Stenungsund med förbättrade möjligheter för kollektivt resande med både buss och tåg inte kan genomföras som tänkt. Att planerad gång- och cykelpassage under Bohusbanan och Göteborgsvägen i anslutning till nya resecentrumbyggnaden inte byggs och att tillgängligheten och trafiksäkerheten för gång- och cykeltrafikanter inte förbättras. Det nya resecentrumet och utvecklingen av ett stadscentrum genom sammankopplingen av östra och västra delarna av Stenungsund med tvärstråket kan inte genomföras som planerat och beskriven i detaljplanen. Planerade skyfallsstråket med tvärstråket som skyfallsmagasin kan således inte heller anläggas som planerat och alternativa lösningar för skyfallshantering måste hittas.

Nollalternativet innebär således att ingen påverkan på grundvattnet kommer att ske och att inga anläggningar för bortledning eller infiltration av grundvattnet uppförs.

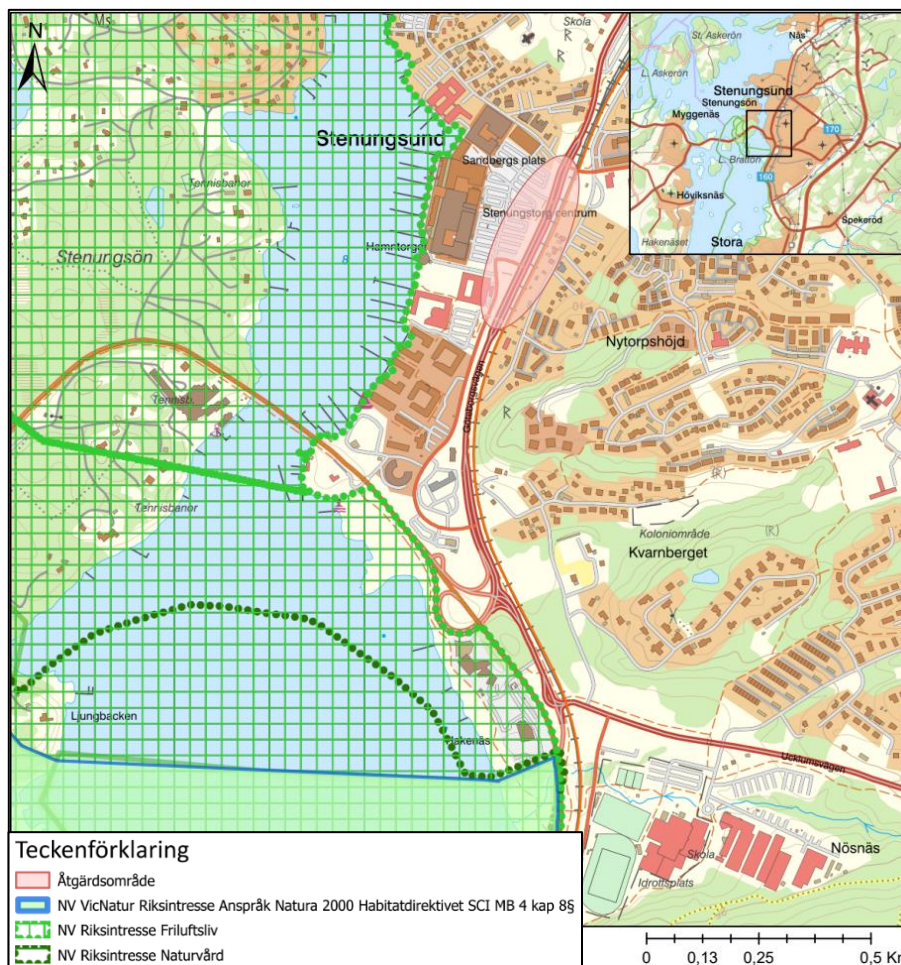


## 5 Nuvarande förutsättningar och förväntad miljöpåverkan

### 5.1 Riksintresse

#### 5.1.1 Nulägesbeskrivning

Planerat verksamhetsområde överlappas av riksintresse för högexploaterad kust som omfattar hela Bohuskusten. Verksamhetsområdet ligger även i närheten av ett flertal andra riksintresseområden, se Figur 5-1. Bland annat finns riksintresse för rörligt friluftsliv (Havstensfjorden) som börjar cirka 180 meter väster om området och Södra Bohusläns kust som befinner sig 430 meter söder om området. Cirka 500 meter söder om verksamhetsområdet ligger även Hakefjorden, som är klassat som riksintresse för naturvård (Boverket, 2023). Kommunens kustområde omfattas av ”Särskilda hushållningsbestämmelser” enligt 4 kap. MB. Detta område är enligt 4 kap. 1 § MB i sin helhet av riksintresse med hänsyn till de natur- och kulturvärden som finns i området. Riksintresseområdet gäller från väg E6 till kusten. I dessa områden får ingrepp enbart göras om det kan ske utan att påtagligt skada områdets natur- och kulturvärden. Bestämmelserna ska dock inte hindra utvecklingen av befintliga tätorter eller av det lokala näringslivet.



Figur 5-1 Riksintressen runt Stenungsunds nya resecentrum. OBS Riksintresse Högexploaterat kust täcker hela kartbilden men har plockats bort ifrån kartutklippet för tydlighetens skull, då detta täcker hela området (Länsstyrelsen Västra Götaland, 2023).





Utöver de skyddsvärda intressen som kopplas till Stenungsunds kust, finns även andra riksintressen. Inom området går Bohusbanan som är av riksintresse för kommunikation enligt 3 kap. 8 §MB. Bangården 400 meter norr om verksamhetsområdet omfattas av också av riksintresset för kommunikation. Norr om Stenungsunds tätort, och i närheten av planområdet för Stenungsunds nya resecentrum, finns Stenungsunds petrokemiska industri. Området innefattar flera industrianläggningar och är riksintresse för industriell produktion, vilket innebär att det ska skyddas mot åtgärder som påtagligt kan försvåra tillgängligheten eller utnyttjandet av anläggningarna. Verksamhetsområdet för tvärstråket ligger utanför skyddszonen för den petrokemiska industrin (Länsstyrelsen Västra Götaland, 2023).

## 5.1.2 Förväntad miljöpåverkan

### 5.1.2.1 Byggskede

Det enda riksintresse som bedöms påverkas tillfälligt under byggskedet är Bohusbanan, då ändrade avgångar och omplanerade rutter kan uppkomma i samband med anläggning av tvärstråket. Byggnationen avser däremot att säkerställa ett flöde i trafiken och förutsättningarna för kommunikationen bedöms endast tillfälligt påverkas negativt genom planerade tågstopp.

### 5.1.2.2 Driftskede

Stenungsunds nya resecentrum inkl. tvärstråket anses efter genomförande ha en gynnande effekt på riksintresse för kommunikation. Omlokaliseringen av resecentrumet väntas bidra till att öka resandet med tåg vilket bidrar till att säkerställa Bohusbanans funktion och stärka dess betydelse som riksintresse. Byggnationen innebär således en utveckling av den befintliga tätorten och inte bedöms skada något riksintresse. Däremot kan genomförande av planerade verksamheten öka tillgängligheten till riksintressen för naturvård genom de förbättrade förutsättningar för resandet.

## 5.2 Övriga områdesskydd

### 5.2.1 Nulägesbeskrivning

Södra Stenungsön ligger cirka 1,4 km sydväst om planerat nytt resecentrum. Delar av detta område ingår även i Natura 2000-området Stenungsundskusten. Det har pekats ut enligt art- och habitatdirektivet för att det innehåller en kombination av livsmiljöer med högt bevarandevärde, inklusive grunda marina vatten och salta betesmarker (Länsstyrelsen Västra Götaland, 2023).

Verksamhetsområdet omfattas inte av några övriga områdesskydd (Länsstyrelsen Västra Götaland, 2023).



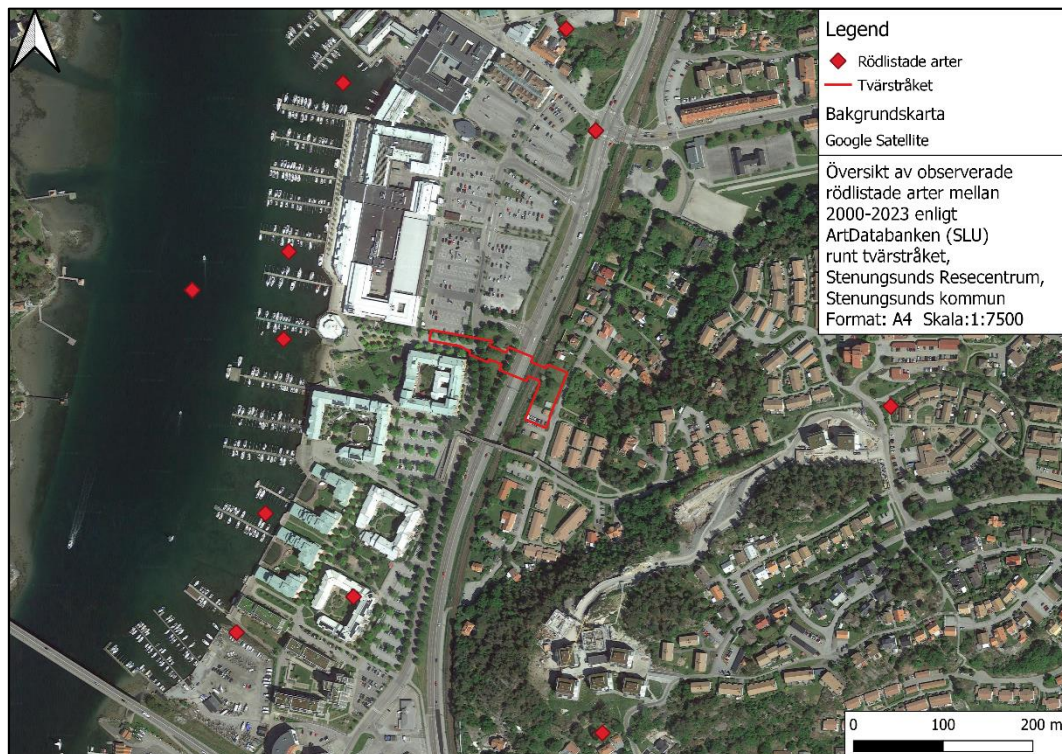
## 5.2.2 Förväntad miljöpåverkan

Verksamheten bedöms inte påverka något av de närliggande skyddade områdena varken under byggskedet eller driftskedet.

## 5.3 Naturmiljö

### 5.3.1 Nulägesbeskrivning

Största delen av planerat verksamhetsområde är stadsbebyggelse och omfattar inga skyddade områden enligt Naturvårdsverkets kartverktyg Skyddad Natur. Verksamhetens närområde utgörs till stor del av vägar, järnväg och parkeringsytor, men några mindre grönytor och bostäder. Längs med Göteborgsvägen finns alléträd som omfattas av biotopskyddet enligt 7 kap. 11 § MB och dessa kommer att tas ner samt ersättas i enlighet med erhållen dispens (Länsstyrelsen i Västra Götalands läns beslut den 22-12-2021, dnr 521-29235-2021). Runt verksamhetsområdet har fåtal rödlistade arter, framför allt fåglar, observerats, se Figur 5-2. I övrigt har inga särskilda naturvärden identifierats eller observerats.



Figur 5-2 Observationer av rödlistade arter mellan 2000-2023 runt verksamhetsområdet (SLU, 2023).

Även om inga särskilt höga naturvärden har identifierats är urbana grönytor av betydelse för den biologiska mångfalden och kan vara en del av gröna korridorer genom urbana områden.

På närliggande grönytor söder om tvärstråket har en invasiv växtart, jätteslide (*Fallopia sachalinensis*), observerats. På banvallen norr om tvärstråket har bestånd av parkslide (*Reynoutria japonica*) observerats.

Vilka naturvärden som eventuell finns på plats och hur dessa kan komma att påverkas kommer att redovisas i kommande MKB. Även omfattning av kompensationsåtgärder såsom anläggning av nya grönytor kommer att redovisas mer omfattande i MKB:n.

### 5.3.2 Förväntad miljöpåverkan

#### 5.3.2.1 Byggskede

Under byggskedet kommer temporära störningar i form av buller och vibrationer uppstå som medför risk för störning och påverkan på observerade fåglar. Nedtagning av alléträd längs Göteborgsvägen kan medföra ytterligare risk för störning och påverkan på fåglar och andra arter som nyttjar träden. Nedtagning ska genomföras enligt villkoren i aktuell dispens, exempelvis att nedtagning genomförs utanför känsliga perioder för fåglar.

Planerad verksamhet med tvärstråket medför schaktningrepp på befintliga grönytor. Dessa kommer att ersättas av nyanlagda grönytor som redovisas i illustrationen nedan, Figur 5-3.



Figur 5-3 Illustration av framtida grönytor, södra vägen och tvärstråket östra sida. (AFRY)





I närområdet har jätteslide och parkslide påträffats vilket medför risk för spridning av dessa invasiva arter till andra områden. Hantering av invasiva arter och massor som kan innehålla växtdelar av invasiva arter ska hanteras med stor försiktighet, för att undvika att dessa sprids vidare. Jord ifrån områden med parkslide/jätteslide kommer ej återanvändas.

#### 5.3.2.2 Driftskede

Längs med Göteborgsvägen kommer en blandallé att anläggas. Som växtförslag anges bergkek, kärrek, turkisk ek, tall, silverlind m.m. Planteringar kommer finnas på ett flertal ställen vid resecentrum, vilket väntas ge en positiv påverkan på naturmiljön.

Grönytor som tas i anspråk kommer att ersättas med nya grönytor, som även kommer att bidra till hantering av dagvatten i planområdet. Av denna anledning anses inte verksamheten medföra något betydande påverkan på naturmiljön.

### 5.4 Ytvatten

#### 5.4.1 Nulägesbeskrivning

I närheten av verksamhetsområdet finns två utpekade vattenförekomster. Cirka 200 meter väster om verksamhetsområdet finns Asköröfjorden (WA16499529) (Vatteninformationssystem Sverige, 2023a), och cirka 850 meter norrut löper Stenungeå (WA79598402) som mynnar ut i Askeröfjorden (Vatteninformation Sverige, 2023b). Dagvatten från planområdet avleds till Askeröfjorden.

#### 5.4.2 Förväntad miljöpåverkan

Stenungsån förväntas inte påverkas av planerad verksamhet varken i byggskede eller driftskede.

##### 5.4.2.1 Byggskede

Under byggskedet uppkommer länshållningsvatten som består av nederbördsvatten, inläckande grundvatten och processvatten (exempelvis från borrhinar). Vid behov, exempelvis vid schakt inom förorenade områden, kommer länshållningsvattnet genomgå lokal rening innan det släpps till lämpliga brunnar, se även avsnitt 5.8. Skyfall och stora vattenflöden under byggskedet kan medföra en risk att orenat och grumligt dagvatten från verksamhetsområdet når ut i Askeröfjorden. Vidare finns det risk för spill och läckage av hydrauliska vätskor, oljor, drivmedel och kemikalier, vilket skulle kunna sprida sig till och medföra negativa effekter på ytvattnet i Askeröfjorden. Det finns även risk för att dessa typer av vätskor och kemikalier skulle kunna tränga ner grundvattnet i det övre och undre vattenmagasinet. Försiktighetsåtgärder, så som att förvara drivmedel i dubbelmantlade farmatankar som är påkörningsskyddade, bör därför vidtas.

##### 5.4.2.2 Driftskede

Tvärstråket ingår i skyfallsstråk och dagvattenhanteringssystem som enligt detaljplanen kommer att anläggas i samband med det nya resecentrumet. Tvärstråket bidrar därmed till en ökad avrinning och fördröjning av dagvatten. Tillsammans med det planerade dagvattenhanteringssystem (omfattande fördröjningsytor m.fl.), som kommer att rena dagvattnet så att föroreningshalterna minskar jämfört med nuläget, väntas verksamheten

leda till en minskad tillföring av näringsämnen och föroreningar till Askeröfjorden. Planområdets föroreningspåverkan på Askeröfjorden bedöms därför minska jämfört med dagsläget.

## 5.5 Grundvatten

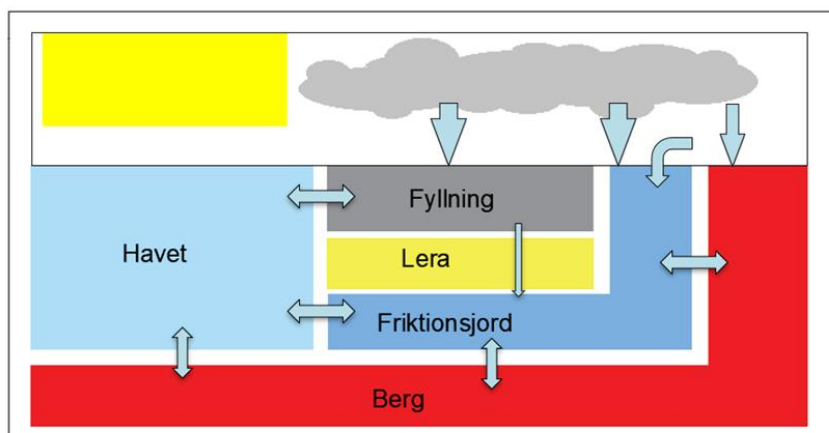
### 5.5.1 Nulägesbeskrivning

En brunnsinventering samt kontroll av SGU:s brunnsarkiv har utförts. Dessa har identifierat ett antal grävda brunnar och bergborrade energibrunnar öster om tvärstråket.

Verksamhetsområdet ligger inte i närheten av någon av SGU utpekad grundvattenförekomst, däremot har två grundvattenmagasin identifierats i jord, ett övre och ett undre magasin. Långvariga mätningar (drygt ett år vid planerad inlämning av ansökan) har utförts och dessa visar att grundvattennivån i både det övre och undre magasinet varierar naturligt över året. Detta beror bland annat på temperatur, nederbörds mängd och växtlighetens vattenupptag. Grundvattnets strömningsriktning har konstaterats vara västerut mot havet i både övre och undre magasin.

Grundvatten i jord förekommer som nämnt i ett övre magasin (fyllning och friktionsjordar) samt i undre magasin (berg och friktionsjord). En friktionsjord kan vara till exempel morän, sand och grus. De två magasinerna har generellt en mäktighet som vardera understiger cirka 1 m.

Det övre och undre grundvattenmagasinet står i begränsad hydraulisk kontakt via naturliga kontaktvägar, såsom strömning genom lerlager som avskiljer magasinerna, men i större utsträckning vid magasinens ytterkanter där täckande lerlager ofta saknas. Kommunikationsvägar mellan övre och undre magasin kan också ha skapats i samband med schaktning, geoteknisk borrhning eller pålning (till exempel vid fastigheterna i väst och sydväst). I strandnära områden kan både övre och undre grundvattenmagasin ha kontakt med havet. Principskisser för hydrauliska kontaktvägar mellan olika magasin visas i Figur 5-4.



Figur 5-4 Hydrogeologisk konceptuell modell som illustrerar grundmagasin i övre (fyllning och friktion) och undre (friktionsjord) marklager och hur de inbördes kommunicerar genom lera och med omgivande vattenmagasin (hav) och berg. Tillrinning från omgivningen samt via grundvattenbildande nederbörd.



#### 5.5.1.1 Övre magasin

Det övre grundvattenmagasinet förekommer delvis i utfyllnadsmassor som tillkommit under 60-talet i samband med exploatering. Den tidigare havsviken fylldes då ut med sprängsten och olika typer av friktionsjord i syfte att skapa byggbar mark. Grundvatten förekommer där i den grova fyllningsjorden som vilar på tät lerjord. I de områden där utfyllnad inte utförts består det övre magasinet av sand, siltig sand och gyttja. Dessa naturliga jordarter kan i kantzonen med fyllnadsmaterialet även delvis förekomma under fyllningen. Lokalt är friktionsjordlagren tunna eller saknas helt vilket då innebär att något övre magasin inte existerar, detta gäller främst i de höglänta områdena där berget kommer upp i ytan.

Grundvattennivån i det övre magasinet varierar mellan +0,2 närmast havet och +2,5 i öst upp mot berget. Detta motsvarar ungefär ett djup under markytan mellan 0,3–2 meter.

#### 5.5.1.2 Undre magasin

Det undre grundvattenmagasinet förekommer i den friktionsjord som återfinns mellan leran och berget. Denna friktionsjord är relativt tät och har därför en låg vattenförande förmåga. Berggrunden innehåller dock grundvattenförande sprickor och zoner, och dessa har sannolikt viss kontakt med det undre grundvattenmagasinet. Enligt SGUs bergrundskarta finns inga större tektoniska strukturer inom planområdet, exempelvis sprickzoner.

Friktionsjorden förekommer fläckvis och mäktigheten är mycket varierande, mellan ett par centimeter till ett par meter. Grundvattnets trycknivå (benämns som trycknivån hos grundvattnet i det undre magasinet då grundvattennivån ofta är högre än friktionslagrets tjocklek) har uppmätts till +0,10 till +3,0, motsvarande cirka 1,2 meter under marken till 0,5 meter över marken (artesiskt).

#### 5.5.1.3 Identifierade riskobjekt

Identifierade grundvattenberoende riskobjekt i närheten till planerad verksamhet är i huvudsak byggnader/anläggningar, infrastruktur, brunnar, markförlagda ledningar och markytor.

För anläggningar med energi- eller vattenuttag i berg är risken för skador låg till följd av begränsad eller avsaknad av grundvattenpåverkan. För anläggningar med vattenuttag i jord finns det en risk för påverkan. Denna påverkan är kopplad till närheten till tvärstråket samt utförande och val av konstruktion.

Många byggnader har fast grundläggning eller grundläggning som inte är grundvattenberoende. Inom det område som fylldes ut på 60-talet har den ökade belastningen på befintliga leror medfört sättningrörelser i mark (fortfarande pågående) varför ytterligare belastning, t.ex. skadliga grundvattennivåsänkningar bör begränsas eller undvikas.

Riskobjekt i de utfyllda områdena är främst markförlagda ledningar och brunnar, stolpar, känsliga markytor (t.ex. ytor som används för gator, vägar och trafikanordningar) samt



anslutningar till fast grundlagda byggnader såsom exempelvis anslutande servisledningar och utbyggnader.

### 5.5.2 Förväntad miljöpåverkan

Nedan har ett teoretiskt värsta scenario beskrivits vilket innebär att inläckage av grundvatten sker, att grundvatten bortleds fortlöpande och att inga skyddsåtgärder vidtas.

Observera att detta påverkansområde belyser samtliga identifierade risker och en skadlig grundvattenpåverkan som inte ska tillåtas under byggskedet för tvärstråket. Det maximala påverkansområde som redovisas ska starkt minimeras och motverkas med anpassade konstruktions- och bygghetoder och tillämpning av skyddsåtgärder.

Tvärstråkets betongkonstruktion kommer ligga i det övre magasinet och leran. Spont och eventuellt pågrundläggning kommer att punktera leran och nå ner till det undre magasinet.

En avsänkning av grundvattenytan kan också innebära en risk för mobilisering och/eller ändring av flödesriktning för eventuella föroreningar som kan spridas med grundvattnet.

#### 5.5.2.1 Byggskede

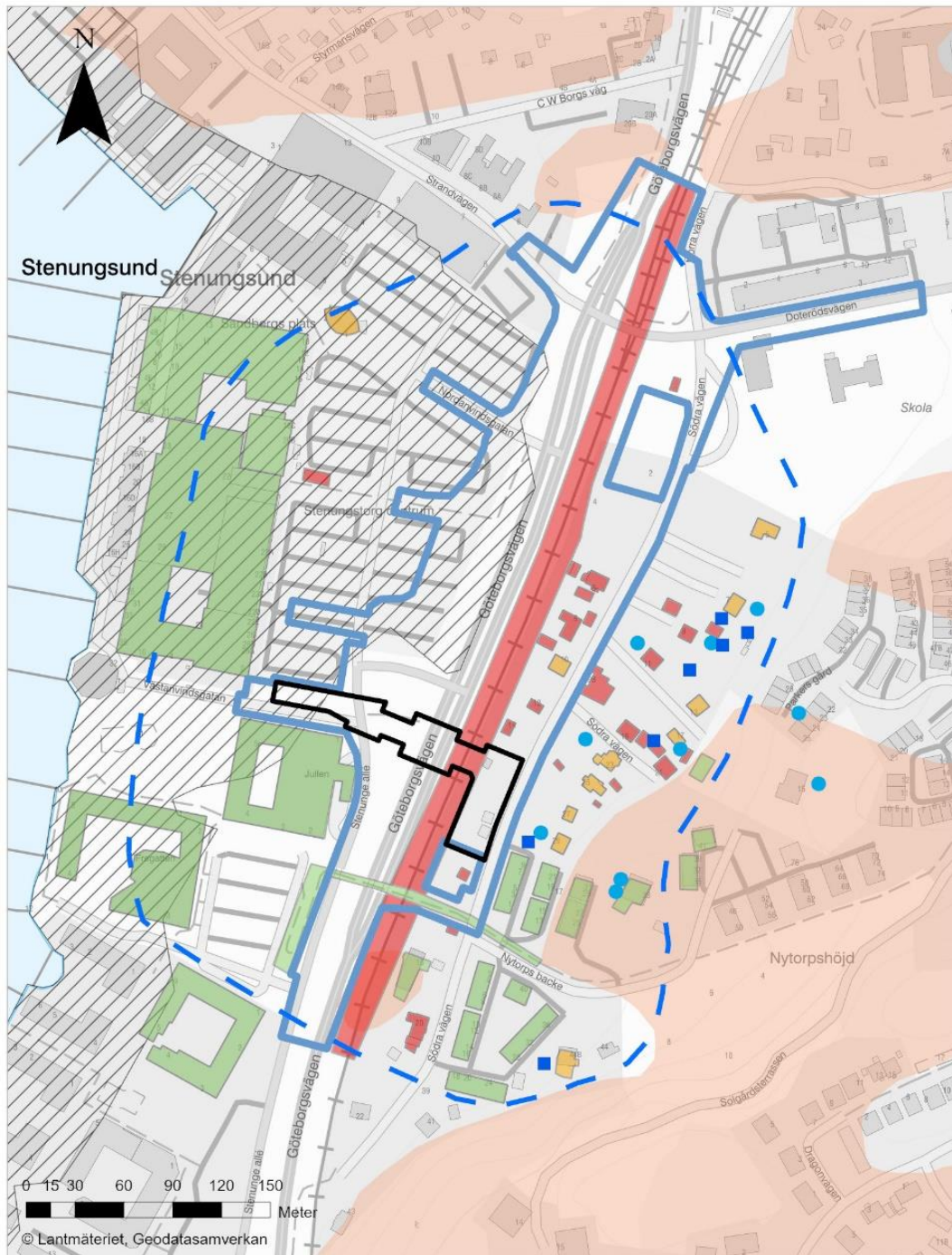
När schakt ner till grundläggningsnivån sker inom spont krävs grundvattenbortledning, detta för att möjliggöra gjutarbeten i torrhet. Det innebär att det uppstår ett så kallat påverkansområde, inom vilket grundvattnets trycknivå kan påverkas.

En bedömning av påverkansområdets utbredning indikerar då ett område som sträcker sig som mest 100-300 meter ut från tvärstråket, se Figur 5-5. Detta område är ett teoretiskt värsta scenario vilket utgår ifrån att grundvatten bortleds fortlöpande och att inga skyddsåtgärder vidtas.

Ingen skadlig grundvattensänkning ska tillåtas inom området varför anpassade konstruktions- och bygghetoder samt eventuell tillämpning av skyddsåtgärder är nödvändigt. Detta kommer att innebära en betydande minskning i påverkansområdets utbredning vilket kommer att justeras allteftersom ytterligare information inhämtas.

Riskobjekt inom justerat påverkansområde kommer att ingå i ett särskilt kontrollprogram som kommer upprättas för projektet.





**Teckenförklaring**

- Planområdesgräns
- Tvärstråket
- Bedömt hydrauliskt påverkansområde
- Berg

- Grov fyllning
- Ej grundvattenberoende grundläggning
- Grundvattenberoende grundläggning undre magasin

- Grundvattenberoende grundläggning övre och undre magasin
- Borrad brunn
- Grävd brunn

Figur 5-5 Bedömt maximalt hydrauliskt påverkansområde samt grundläggning för byggnader och anläggningar för arbete inom tätspont och med bortledning av grundvatten. I kartan redovisas även identifierade brunnar. (AFRY)



### 5.5.2.2 Driftskede

Tvärstråkets betongkonstruktion kommer att vara tät under driftskedet. När denna är färdiggjuten och på plats dras omkringliggande spont upp eller är kvarsittande. Detta gör att grundvatten i det övre magasinet kommer att rinna till och fylla upp fyllnadsmaterialet kring betongkonstruktionen. Detta kommer skapa en tillfällig avsänkning i övre magasin vilken förväntas återhämta sig när grundvattennivåerna ställt in sig.

Om tvärstråket grundläggs på stålplåtar som borrar ner till berget kommer dessa att punktera lerlagret som åtskiljer det övre och undre magasinet. Det finns en liten risk att leran runt plåtarna inte sluter tätt direkt, och att grundvatten från undre magasin riskerar läcka upp längs med plåtarna (så kallad piping effekt). Erfarenhet från tidigare projekt säger dock att leran med tiden förväntas sluta tätt mot plåtarna varför inget långvarigt läckage bedöms uppstå.

Grundförstärkningen med kalkcementpelare för ytor utanför tvärstråket innebär att dessa på vissa platser gjuts ner till fast botten, se Figur 5-8. På dessa platser kommer pelarna helt penetrera lerlagret som skiljer det övre och undre magasinet. Kalkcementpelarna ändrar, genom inblandningen av cement och kalk, lerans vattenförande egenskaper. Detta kan medföra en ökad vattenledningsförmåga som kan resulterat i en ökad koppling mellan övre och undre grundvattenmagasin. Kalkcementpelarnas inverkan på grundvattenförhållandena har därför tagits i beaktan vid framtagande av de hydrauliska påverkansområden som redovisas i Figur 5-5. Omfattningen av dess påverkan kommer att utredas vidare under projekteringen, och påverkansområdet justeras utifrån resultaten.

Under driftskedet kommer konstruktionen att vara tät och inget behov av skyddsinfiltration bedöms nödvändig. Eventuella installerade anläggningar för skyddsinfiltration bör dock sparas ifall behovet trots allt skulle uppstå, till exempel vid oförutsägbara byggfel.

## 5.6 Miljökvalitetsnormer för vatten

### 5.6.1 Nulägesbeskrivning

Miljökvalitetsnormer (MKN) för vatten anger de kvalitetskrav som en vattenförekomst ska uppnå vid en viss tidpunkt. Alla vattenförekomster ska uppnå normen god status eller god potential (Vatteninformationssystem Sverige, 2023c). MKN anger en lägsta nivå, och den sammanlagda miljöpåverkan på vattenförekomsten får inte orsaka att kvaliteten blir sämre än nuvarande statusklassning. MKN för vatten regleras i 5 kap. MB, och omfattar både yt- och grundvattenförekomster (Vattenmyndigheterna, 2023).

Vid senaste förvaltningscykeln (2017-2021) bedömdes Askeröfjorden ha måttlig ekologisk status och ej god kemisk status. Kvalitetskraven (MKN) för vattenförekomsten är att den ska ha god kemisk status 2021 och uppnå god ekologisk status 2027 (Vatteninformationssystem Sverige, 2023a).

Bedömningen av ekologisk status baserades på förekomsten av särskilda förorenade



ämnen (SFÄ) och flödesförändringar, vilket bedöms ha en negativ effekt på vattenlevande organismer. Vad gäller god kemisk status har Askeröfjorden fått tidsfrist till 2027 för ämnena antracen och tribityltenn föreningar, samt för kvicksilver och kvicksilverföreningar som är kopplade till förorenade områden. Askeröfjorden har även fått mindre stränga kvalitetskrav avseende bromerade difenyleter, samt kvicksilver och kvicksilverföreningar i Askeröfjorden från atmosfärisk deposition, då den diffusa påverkan gör att det anses tekniskt omöjligt att sänka halterna (Vatteninformationssystem Sverige, 2023a).

Stenungsån bedömdes vid senaste förvaltningscykeln (2017-2021) ha måttlig ekologisk status och ej god kemisk status. Kvalitetskraven (MKN) för vattenförekomsten är att den ska ha god kemisk status 2021 och uppnå god ekologisk status 2033. Även Stenungsån omfattas av mindre stränga kvalitetskrav avseende bromerade difenyleter, samt kvicksilver och kvicksilverföreningar på grund av att atmosfärisk deposition (Vatteninformation Sverige, 2023b).

Ingen av de identifierande grundvattenmagasinen omfattas av MKN.

#### 5.6.2 Förväntad miljöpåverkan

Stenungsån bedöms inte påverkas av planerade verksamheten varken under byggskede eller driftskede.

##### 5.6.2.1 Byggskede

Under byggskedet uppkommer som tidigare beskrivet länshållningsvatten, som vid behov kommer att renas innan det släpps till lämpliga brunnar. Vidare finns det risk för spill och läckage av hydrauliska vätskor med flera, varför skyddsåtgärder ska tillämpas. Vid skyfall finns en risk att orenat och grumligt dagvatten från verksamhetsområdet når ut i Askeröfjorden.

Således finns en risk för tillfällig påverkan på recipienten under byggskedet. Eventuella föroreningar, exempelvis suspenderat material, väntas däremot snabbt spädas ut och bedöms därför inte medför någon betydande påverkan på miljökvalitetsnormen.

##### 5.6.2.2 Driftskede

Tvärstråket kommer att ingå i det skyfalls- och dagvattenhanteringssystem som kommer att anläggas i samband med det nya resecentrumet. Dagvattenhanteringssystem ska klara av att fördröja 200 m<sup>3</sup> respektive 400 m<sup>3</sup> dagvatten på östra resp. västra sidan av Bohusbanan, samt att rena dagvattnet så att tillförande av eventuella föroreningar till recipienten minskas jämfört med nuläget (SWECO, 2021). Åtgärden medför att tvärstråket inte kommer att påverka vattenkvaliteten i närliggande vattenförekomst negativt. Således bedöms att tvärstråket varken försämrar miljökvalitetsnormer i Askeröfjorden eller riskerar recipientens möjlighet att uppnå framtida MKN enligt 5 kap. 4 §MB.



## 5.7 Geotekniska förutsättningar

### 5.7.1 Nulägesbeskrivning

Den generella jordlagerföljden i planområdet, baserat på nu samt tidigare genomförda geotekniska undersökningar, ser från markytan ut som följande:

- Fyllning/sand
- Siltig gyttja/gyttjig silt
- Lera
- Friktionsjord
- Berg

Fyllningens sammansättning och mäktighet bedöms vara väldigt varierande med inslag av diverse jordfraktioner, sprängsten och gamla byggnadsrester. Generellt är mäktigheten cirka 1–3 meter och den bedöms främst utgöras av sand och grus. Öster om Bohusbanan förekommer delvis naturligt avsatt sand närmast markytan.

Under fyllningen/sanden förekommer inom större delar av planområdet ett lager av siltig gyttja/gyttjig silt med en mäktighet som varierar uppemot cirka 3,5 meter.

Lerans mäktighet varierar mellan cirka 5–30 meter. Mäktigheten är som störst, cirka 20–30 meter, inom ett stråk som omfattar Kulturhusparken och kvarteret Jullen (se Figur 2-2 sid 14) i sydväst och som sedan sträcker sig i nordostlig riktning fram till grusplanen vid Stenungskolan. En större del av Göteborgsvägen och Bohusbanan, mellan kvarteret Jullen och Nordanvindsgatan, omfattas av det djupare stråket.

Jorddjupet är lokalt grundare, cirka 5–10 meter, inom en del av parkeringsytan vid köpcentrets huvudentré. Därifrån ökar djupet successivt mot det djupare stråket i sydväst, söder och öster. Nordanvindsgatan utgör en lokal sänka, med lermäktigheter på cirka 15–20 meter, mellan det grundare området på parkeringen i söder och ett grundare område som övergår i berg i dagen i anslutning till Strandvägen i norr.

Lokalt är lermäktigheten också begränsad inom parkeringsytan vid Stenungstorg i väster.

Leran underlagras delvis av ett tunt och osammanhängande lager av friktionsjord vilandes på berg, delvis så ligger leran direkt ovan berg. Lokalt finns även oregelbundna sänkor och fickor där friktionsjordens mäktighet är flera meter, exempelvis i nordöstra hörnet av kvarteret Jullen. På en tomt mellan Bohusbanan och Södra vägen, nästan i höjd med Nordanvindsgatan, finns hela 13 meter friktionsjord under leran.

#### 5.7.1.1 Sättningsförhållanden

Gyttjan och leran är mycket sättningsbenägen. Då leran bedöms vara normalkonsoliderad kommer all tillkommande långtidsbelastning, i form av laster eller avsänkning av grundvatten, ge upphov till betydande långtidsbundna sättningar. Planerad markhöjning medför således ett behov av grundförstärkning av sättnings-skäl. Av samma anledning får inte heller någon permanent grundvattenavsänkning ske.

Sättningar pågår inom stora delar av planområdet till följd av tidigare utfyllnader.





### 5.7.1.2 Stabilitetsförhållanden

Marken inom planområdet är relativt plan varför befintliga stabilitetsförhållanden anses vara goda.

Förstärkningsåtgärder av stabilitetsskäl krävs inom vissa delar där nivåkillnader uppstår till följd av upphöjningar eller sänkning av markytor.

### 5.7.2 Förväntad miljöpåverkan

#### 5.7.2.1 Byggskede

I byggskedet krävs omfattande geotekniska åtgärder för att undvika stabilitetsbrott vid de djupa schakter som krävs för att anlägga tvärstråket. Framför allt utgörs dessa åtgärder av tillfälliga sponter i olika etapper av byggnationen. Utöver att verka stabilitetshöjande utförs sponterna täta även i syfte att skärma av vatteninströmning från det övre grundvattenmagasinet.

Vid borrning av pålar för tvärstråket är det viktigt att minimera risken för läckage från undre grundvattenmagasinet längs med pålarna för att inte orsaka en grundvattenavsänkning som kan leda till sättningar inom påverkansområdet under byggskedet.

#### 5.7.2.2 Driftskede

Efter att anläggnings- och förstärkningsarbeten har avslutats kommer inga skadliga sättningar att uppstå till följd av den nya anläggningen inom det aktuella verksamhetsområdet och ingen ytterligare påverkan bedöms uppstå. De befintliga sättningarna som pågår i omgivningarna (ex. Stenungstorgs parkeringsytor) med cirka 0,5 cm per år kommer dock att fortsätta. En följd av detta kan bli att sättningsskillnader kan uppstå i gränsen mellan det nya förstärkta verksamhetsområdet och de befintliga oförstärkta ytorna.

## 5.8 Föroreningar

### 5.8.1 Nulägesbeskrivning

Under år 2022 har Stenungsunds kommun låtit utföra en översiktlig miljöteknisk markundersökning av jord och grundvatten inom hela planområdet för Stenungsunds nya resecentrum. Delar av planområdet har undersökts i tidigare skeden. Naturvårdsverkets riktvärde för MKM har bedömts vara huvudsakligt styrande för verksamhetsområdet.

I verksamhetsområdet har provtagning av jord utförts i fem provpunkter. Resultatet påvisade föroreningshalter underskridande mindre än ringa risk (MRR) i tre provpunkter, överstigande KM i en provpunkt och överstigande MKM i en provpunkt (PAH/aromater). I närheten av tvärstråket finns en provpunkt där halter överstigande FA har uppmätts (PAH/aromater).



Analys av grundvattenprov uttaget ur det undre grundvattenmagasinet i installerat grundvattenrör (W7) norr om verksamhetsområdet påvisade förhöjda föroreningshalter av bensen, aromater och alifater. Uppmätta halter av bensen överskrider SPI:s (numera Drivkraft Sverige) föreslagna riktvärden för skydd av dricksvatten. Uppmätta halter av alifater (>C8-C10, >C12-C16 och >C16-C35) överskrider föreslagna riktvärden för skydd av ytvatten. Uppmätta halter av aromater (>C8-C10) ligger strax under riktvärdet för skydd av dricksvatten.

Eventuella anmälningsärenden (ex. anmälan enligt 28§ förordningen (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd) för åtgärder inom förorenade områden kommer att hanteras separat till tillståndprocessen för vattenverksamhet.

## 5.8.2 Förväntad miljöpåverkan

### 5.8.2.1 Byggskede

Schaktning i och hantering av förorenad mark medför alltid en risk för spridning av föroreningar genom damning, avrinning eller felhantering av förorenade massor.

I verksamhetsområdet har utförda markundersökningar generellt endast visat på låga halter med markföroreningar under styrande riktvärde (MKM). Undantag från detta gäller för utförd provpunkt i Göteborgsvägen där halter över riktvärdet för MKM har påträffats ner till 1 meter under markytan (PAH/aromater).

Klassning av schaktmassor ska genomföras av miljökontrollant i samband med framtida entreprenad.

Massor som uppkommer i samband med markarbeten ska hanteras på ett miljömässigt korrekt sätt. Massor med halter överstigande riktvärdet för MKM som ligger inom planerat schaktområde ska transporteras till godkänd mottagare erforderlig hantering. Massor med halter understigande riktvärdet MKM bedöms utifrån ett miljötekniskt perspektiv kunna återanvändas utan risk för människa eller miljö inom arbetsområdet. Återanvändning bedöms även motiverat för att minimera transporter av massor och därmed bidra till de nationella miljömålen klimatpåverkan och resurshushållning.

Föroreningshalterna som är påträffade i grundvattnet i grundvattenrör W7 bör utredas vidare inom kommunen men inte inom ramen för aktuellt projekt.

Det kan inte uteslutas att länshållningsvatten innehållande föroreningar kommer uppstå under projektet. Länshållningsvattnet bör provtas och vid behov renas lokalt.

### 5.8.2.2 Driftskede

Ingen betydande påverkan bedöms ske när tvärstråket är i drift.



## 5.9 Buller och vibrationer

### 5.9.1 Nulägesbeskrivning

Naturvårdsverket har tagit fram riktvärden för buller från olika verksamheter. För aktuella åtgärder är Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggplatser (NFS 2015:15) tillämpbara. I dessa allmänna råd anges riktvärden som ljudnivån inte bör överskrida.

Folkhälsomyndigheten har tagit fram riktvärden för lågfrekvent buller inomhus som beskrivs i Folkhälsomyndighetens allmänna råd om buller inomhus (FoHMFS 2014:13).

Planerat verksamhetsområde är idag påverkat ifrån trafikbuller ifrån Göteborgsvägen och Bohusbanan, och det finns såväl bostäder samt skolverksamhet i närheten som är känsliga för bullerpåverkan. Skolverksamheten för barn upphör efter vårterminen 2023 och ersätts troligtvis av vuxenutbildning.

För mätning och övervakning av vibrationer ska mätmetoden som anges i svensk standard SS 25211 ”Vibration och stöt – Riktvärden och mätmetod för vibrationer i byggnader orsakade av pålning, spontning, schaktning och packning” användas. Kommunen har vidare låtit utföra en inventering av eventuell vibrationskänsliga objekt i verksamhetens närhet.

#### 5.9.1.1 Förväntad miljöpåverkan

#### 5.9.1.2 Byggskede

Det finns risk för störningar i form av buller och/ eller vibrationer vid närliggande verksamheter som exempelvis Stenungskolan och närboende i samband med de planerade arbetena. Områden som kan komma att störas av buller under byggskede visas i nedanstående Figur 5-6.



Figur 5-6 Påverkansområdet för buller. Rosamarkerat område visar var påverkan under byggskedet förväntas. Tvärstråket visas med röd linje (bakgrund Google Satellite ©).

Planerade verksamheten kommer också kunna ge upphov till vibrationer, exempelvis i samband vid spontning och pålning.

En kontaktperson för klagomål om olägenheter från närboende som exempelvis beror på buller, vibration, damning kommer att utses. För att minimera risken för klagomål föreslås att alla berörda informeras i god tid, samt att samordning sker med skolan för att säkerställa att särskilt bullriga arbetsmoment inte genomförs när många människor vistas i området exempelvis vid skolstart eller rast. Vid behov ska bullerminskade åtgärder, såsom tillfälliga bullerskyddsplank, tillämpas.

### 5.9.1.3 Driftskede

Ingen påverkan av buller och vibrationer väntas när tvärstråket är färdigbyggt.

## 5.10 Luftmiljö

### 5.10.1 Nulägesbeskrivning

Stenungsunds kommun ingår i luftvårdsförbundet i Göteborgsregionen, som utförde indikativa luftkvalitetsmätningar av kväveoxider och PM10 under två mätperioder år



2021 (IVL svenska miljöinstitutet, 2022). Mätningar visade att miljö kvalitetsnormer för dessa två parametrar uppnås.

För luftkvalitet finns det olika riktvärden som bör efterföljas för att undvika konsekvenser på naturen och människans hälsa. Det finns dessutom ett flertal olika aktiviteter som kan påverka luftkvaliteten, ifrån utsläpp ifrån olika fordon till aktiviteter som medför damning.

Luftkvalitet styrs framför allt av miljö kvalitetsnormer för utomhusluft som fastställs i luftkvalitetsförordningen (SFS 2010:477). Miljö kvalitetsnormer för utomhusluft omfattar såväl gränsvärden för föroreningshalter i utomhusluft som ska följas, samt målsättningsnormer som ska eftersträvas. De föroreningar som omfattas av förordningen är bensen, kväveoxider (NO<sub>x</sub>), partiklar (PM<sub>10</sub>/PM<sub>2,5</sub>), svaveldioxid, kolmonoxid, arsenik, kadmium, nickel, bly, bens(a)pyren och marknära ozon. (IVL svenska miljöinstitutet, 2022)

## 5.10.2 Förväntad miljöpåverkan

### 5.10.2.1 Byggskede

Utsläpp till luft ifrån arbetsmaskiner och lastbilar kommer att uppstå under byggskedet.

Eventuell kan även damning uppstå i samband med planerade arbeten.

Vid dammande arbeten ska beredskap för insats av skyddsåtgärder finnas på arbetsplatsen såsom exempelvis möjlighet till bevattning. Effekterna bedöms dock endast uppstå under en begränsad tid och inom ett begränsat område och bedöms därmed inte medföra några nämnbara konsekvenser för människors hälsa eller miljön.

### 5.10.2.2 Drift

Tvärstråket kommer att medföra förbättrade möjligheter för gående och cyklister och är en viktig del av Stenungsunds nya resecentrum vilket kommer att förbättra förutsättningar för kollektiv- och pendeltrafik. Den planerade verksamheten bedöms därför kunna medföra en viss positiv konsekvens för luftmiljön genom förbättrade förutsättningar för gående, cyklister samt kollektiv- och pendeltrafiken.

## 5.11 Kulturmiljö

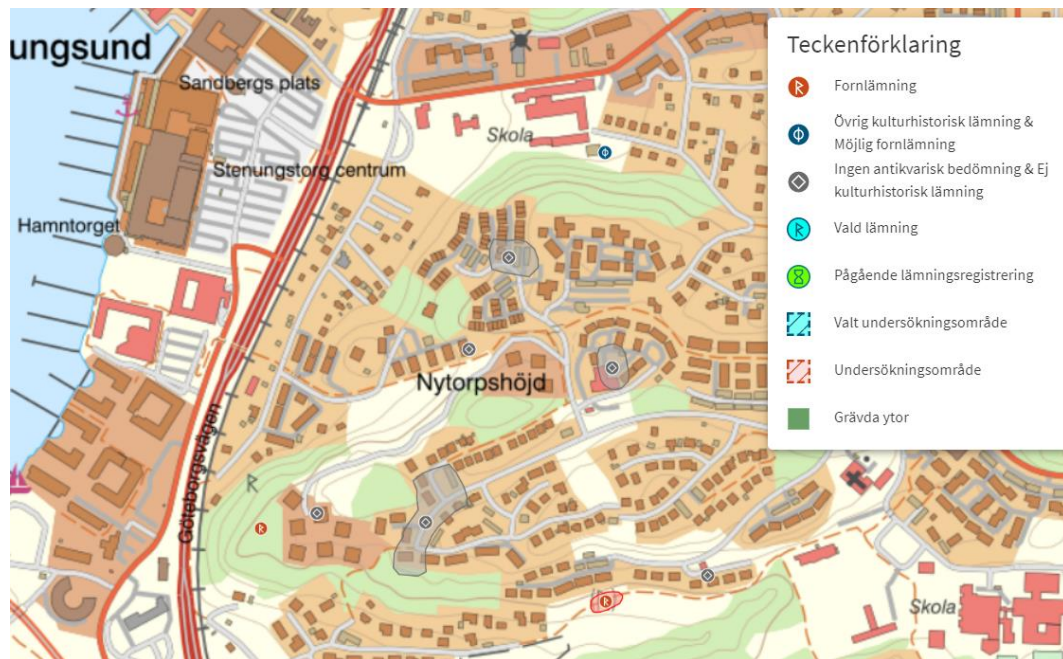
### 5.11.1 Nulägesbeskrivning

Inom verksamhetsområdet för tvärstråket finns inga kända eller särskilt utpekade kulturmiljövärden, se Figur 5-7.

Cirka 200 meter söderöver finns en konstaterad fornlämning i form av en stensättning, cirka 5–6 meter i diameter. Fornlämning visas i rött i Figur 5-7 nedan.

Öster om det aktuella verksamhetsområdet finns dessutom flera objekt med eventuellt kulturhistoriskt värde, som visas i grått i Figur 5-7 nedan.





Figur 5-7 Kartutklipp över centrala Stenungsund från Fornsök. Riksantikvarieämbetet, u.d.).

### 5.11.2 Förväntad miljöpåverkan

Kända kulturmiljövärden (fornlämningar) bedöms ej påverkas i byggskedet eller i drift av den planerade verksamheten. Skulle ytterligare fornlämningar eller liknande påträffas i samband med schaktarbeten, ska arbeten omedelbart avbrytas och länsstyrelsens kulturmiljöavdelning/arkeologiska avdelning kontaktas snarast.

## 5.12 Rekreation och friluftsliv

### 5.12.1 Nulägesbeskrivning

Stenungsunds kust erbjuder goda möjligheter för rekreation och friluftsliv, och Stenungsunds skärgård utgör ett populärt resmål. Havstensfjorden är ett utpekat riksintresse för friluftsliv som ligger cirka 180m väster om verksamhetsområdet, se även avsnitt 5.1.1. Vid Havstensfjorden, utförs aktiviteter så som bergsklättring, kiting/skärmflygning samt dykning (Länsstyrelsen Västra Götaland, 2023). Det rörliga friluftslivet är även stort söder om Havstensfjorden, vid Södra Bohusläns kust. Södra Bohusläns kust har blivit utpekat som riksintresse för dess betydelse för bland annat kulturupplevelser, ridning, kiting/skärmflygning, båtliv, klättring med flera. Söder om bro till Stenungsön cirka 650m sydväst om verksamhetsområdet ligger dessutom en kommunal badplats.

Kommunens kulturhus Fregatten ligger cirka 130m väster om verksamhetsområdet, se Figur 2-2 sid 14. Kulturhuset erbjuder ett flertal rekreationsmöjligheter, från ungdomsverksamhet till konstutställningar och olika kulturarrangemang. Vid kulturhuset hittar man dessutom kommunens bibliotek, Stenungsunds konsthall, Fregatten Bio samt turistinformation och café.



## 5.12.2 Förväntad miljöpåverkan

### 5.12.2.1 Byggskede

Byggnationen av tvärstråket väntas inte påverka möjligheterna till rekreation och friluftsliv. I direkt närhet till planerad verksamhet kan dock tillfälliga störningar i form av buller eller vibrationer uppstå.

### 5.12.2.2 Driftskede

När tvärstråket är färdigbyggt förbättras förutsättningarna för gång- och cykeltrafik mellan olika centrumdelar, vilket leder till en förbättrad tillgänglighet till friluftslivsområden. Vidare kan den planerade verksamheten öka tillgängligheten till friluftslivsområden genom de förbättrade förutsättningar för kollektiv och regionaltrafiken. Således väntas projektet leda till en svag positiv inverkan på kommunens rekreation och friluftsliv.

## 5.13 Framtida klimatförändringar

### 5.13.1 Nulägesbeskrivning

Klimatförändringarna väntas leda till en framtid med ökad nederbörd. Det innebär att ett regn som statistiskt sett sker en gång vart hundra år (100-års regn) i dagens klimat kan komma att inträffa oftare i ett framtida klimat. Klimatförändringar väntas vidare leda till stigande havsnivåer, för klimatscenarioet RCP 8.5 kan den globala havsnivån stiga mellan 0,53 m och 0,98 m år 2100.

Översvämningsrisken på grund av skyfall och/ eller stigande havsnivåer, samt hantering av dessa risker har undersökts i ett flertal tidigare undersökningar, och beskrivs omfattande i bland annat skyfallsutredningen för resecentrumet (SWECO, 2021), samt i riskhanteringsplan för Stenungsund (Länsstyrelsen Västra Götaland, 2021).

Vid skyfall tar detaljplanområdet idag emot regnvatten/ytavrinning från ett avrinningsområde som är cirka 1 km<sup>2</sup> stort. Den huvudsakliga flödesriktningen är från bostadsområdena i öst till havet i väst., som Swecos analys och modelleringar (2021) visar att det finns en översvämningsrisk för Stenungsunds centrum. Vid extremt regn finns idag risk för översvämning vid Göteborgsvägen, Stenungstorgs parkering och Fregattens parkering. Översvämningsrisken från havet är idag låg, men vid högvatten kan lokala översvämningar via dagvattenbrunnar genom intryckande havsvatten uppstå på Stenungstorg. Swecos analys medger vidare att havsvatten kan trycka in i området via Fregatten vid nivå +2,0 meter (SWECO, 2021).

### 5.13.2 Förväntad miljöpåverkan

#### 5.13.2.1 Byggskede

Under byggskedet kommer åtgärder vidtas för att minska projektets klimatpåverkan. Dessa kommer att riktas mot de verksamheter som bedöms innebära störst miljöpåverkan, och kan exempelvis vara sådana som minskar transporter och fordonsrörelser på arbetsplatsen, tekniska stödsystem för bränsleförbrukning, utbildning i sparsam körning



samt tekniska stöd för minskad tomgångskörning. Val av material och energieffektiva bodar är några andra exempel på möjliga åtgärder.

#### 5.13.2.2 Driftskede

Den redovisade översvänningsrisken vid skyfall i centrala Stenungsund väntas minska i samband med utbyggnaden av resecentrumet och dess angränsande infrastruktur. Detaljplanen omfattar markhöjningar, anläggning av fördröjningsytor samt anläggning av ett skyfallstråk som inkluderar tvärstråket. Skyfallsstråk kommer att leda vattnet från Södra vägen och östra delen av den planerade parkeringen till ett lågstråk intill busskörfältet, vilket sedan kan avrinna vidare under järnvägen västerut genom tvärstråket. Tvärstråket kommer vidare att fungera som ett skyfallsmagasin som kommer att fyllas med vatten vid kraftigt skyfall.

Tvärstråket kommer att ha en öppen sektion som kan leda bort vatten vidare västerut mot Kulturhusparken/havet. Tvärstråket kommer vidare att förses med pumpanordningar. Vidare projektering får fastställa pumpanordningens kapacitet, för att kunna leda bort de stora vattenmängder som kan uppstå i tvärstråket (förväntat djup på över 3 m) (SWECO, 2021).

Tvärstråket kan därmed komma att utgöra en olycksrisk vid skyfall och behöver anpassas så att trafikanter med rörelseförhinder vid flera platser kan ta sig upp från tvärstråket.

Planerad verksamhet förbättrar därmed områdets förutsättningar avseende på skyfall. Verksamheten bedöms inte påverka översvänningsrisken från havet, däremot visar modelleringar på behov av ett högvattenskydd mot havet för att kunna säkerställa funktion av skyfallsstråkets utlopp i havet via Kulturhusparken. Utredningar avseende högvattenskydd pågår och hanteras separat i förhållande till den planerade verksamheten.

### 5.14 Kumulativa effekter

Kumulativa effekter uppstår när flera olika effekter samverkar med varandra. För den planerade verksamheten har kumulativa effekter identifierats som kan uppstå som resultat av de planerade förstärkningsarbeten med kalkcementpelare som krävs inom planområdet, se avsnittet nedan. Inga ytterligare kumulativa effekter har identifierats i dagsläget. Samtliga tänkbara kumulativa effekter kommer att behandlas i kommande utredningar och MKB.

#### 5.14.1 Kumulativa effekter på grundvattnet med grundförstärkningsåtgärder med kalkcementpelare

Till följd av de tidigare utfyllnader som utförts inom centrala Stenungsund pågår sättningar inom stora delar av planområdet. Detta innebär att i stort sett samtliga ytor som ska tas i anspråk behöver förstärkas/grundläggas för att undvika framtida skadliga sättningar. Planområdet utanför tvärstråket ska enligt planförslaget höjas för att kunna säkra området mot översvämningar, varför omfattande förstärkningsåtgärder kommer att krävas. Planerade förstärkningsåtgärder kommer att utgöras av kalkcementpelare som ska förstärka lerlagrets hållfasthet. Förstärkningen kommer att utföras till olika djup beroende på mäktigheten hos leran och storleken på den planerade markhöjningen.

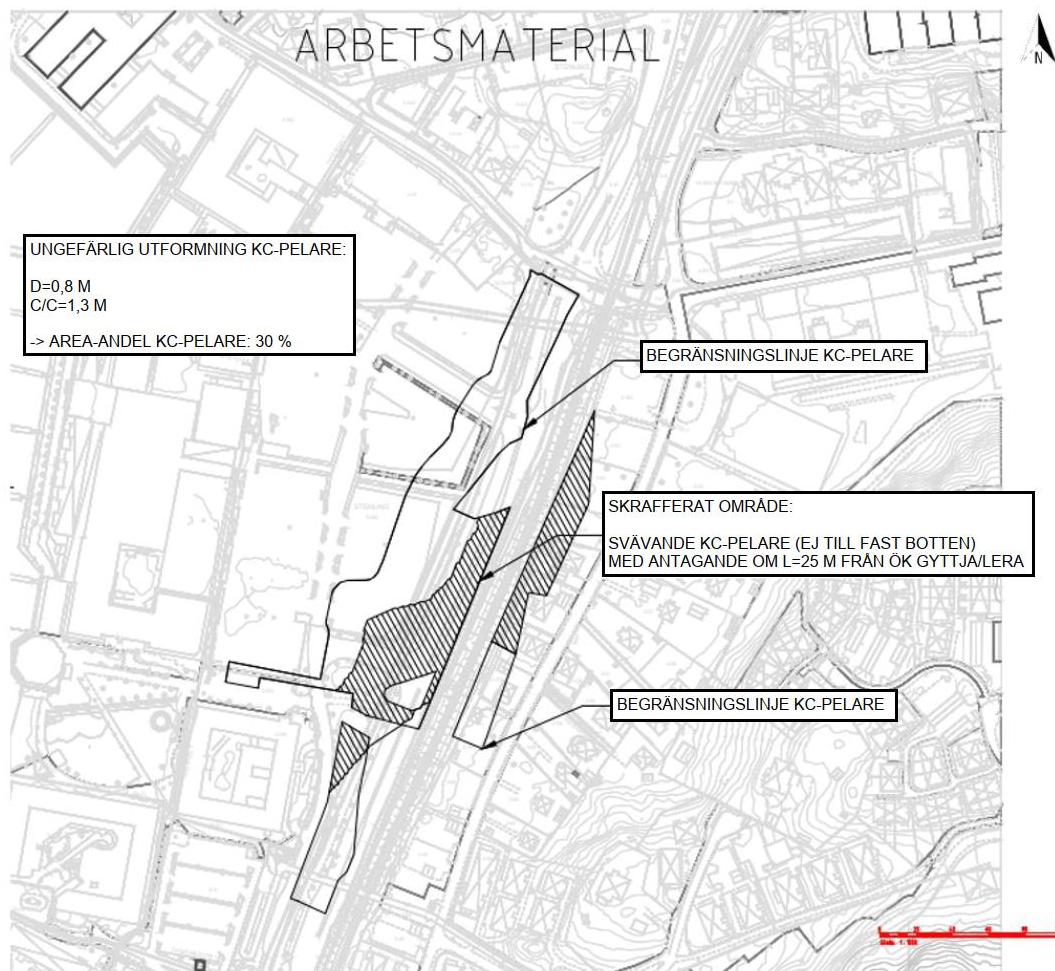


Markförstärkningen kommer att innebära att pågående sättningar inom det förstärkta området upphör.

Kalkcementpelarna kommer att anläggas antingen som svävande pelare eller till fast botten beroende av lerans mäktighet, se Figur 5-8. Där kalkcementpelarna går till fast botten kommer de helt penetrera lerlagret som skiljer det övre och det undre grundvattenmagasinet. Det finns en risk att lerans förändrade sammansättning med kalk och cement medför en ökad vattenledningsförmåga som kan resultera i att en hydraulisk kontakt mellan det övre och undre grundvattenmagasinet skapas på fler platser än idag.

Det i samrådsunderlaget redovisade hydrogeologiska påverkansområdet, se avsnitt 5.5 Grundvatten har därför tagit hänsyn till eventuella effekter ifrån kalkcementpelare.

Grundförstärkningsåtgärdernas eventuella påverkan på hydrogeologin och det utvisade hydrogeologiska påverkansområdet kommer att inkluderas i det fortsatta arbete som eventuell kumulativ effekt.



Figur 5-8 Översikt över områden inom planområdet som kan komma att förstärkas med KC-pelare. Bild framtagen av AFRY

## 6 Föreslagna skyddsåtgärder grundvatten

För att minska risken för skadlig grundvattenpåverkan utreds ett flertal skyddsåtgärder som kan vidtas vid behov. Dessa kan kategoriseras i skyddsåtgärder som antingen vidtas i



byggskedet eller som inarbetas i konstruktion/utformning av tvärstråket. Observera att utredningar med avseende på möjligheten och behovet att vidta nedan beskrivna skyddsåtgärder fortfarande pågår och nedan beskrivet inte kan anses vara en fullständig lista av åtgärder som kan bli aktuell.

## 6.1 Byggskede

### Arbete inom spont

Utförs för att minimera mängden grundvatten som läcker in i schakten från övre grundvattenmagasin och därmed minskar grundvattnets påverkansområde i det övre grundvattenmagasinet. För vidare syfte med spontan se avsnitt 3.1

### Komplettering av spont med jetinjektering vid spontens underkant

Kan utföras för att ”sluta tätt” mellan underkant spont och bergets yta. Detta minskar risken för inläckage av grundvatten från det undre grundvattenmagasinet till schakten och ger därmed minskad påverkan hos grundvatten i undre magasin. Minskar grundvattnets påverkansområde i det undre grundvattenmagasinet.

### Skyddsinfiltration

Skyddsinfiltration kan användas för att motverka eventuella nivå- eller tryckavsänkningar i övre och undre grundvattenmagasin. Förutsättningar för skyddsinfiltration är under utredning.

Ett kontrollprogram kommer att tas fram för övervakning av grundvattennivåer och riskobjekt. Inom kontrollprogrammet kommer ”larmvärden” och ”åtgärdsnivåer” att tas fram baserat på grundvattennivåmätningar som utförts innan entreprenadstart.

Om grundvattennivån under byggskedet sjunker under larmvärdet i ett grundvattenrör inom kontrollprogrammet, kommer anledningen till detta att utredas. Om anledningen till den låga grundvattennivån bedöms ha uppkommit till följd av entreprenaden, och nivån vidare sjunker under åtgärdsnivån, kan skyddsinfiltration bli aktuellt.

Skyddsinfiltration utförs utanför spont och kan utföras i både undre och övre magasin.

### Tätning inuti pålar

För att minska risken för inläckande vatten genom pålen kan nedre delen av pålen mot berget gjutas igen innan dragstag borrar, provdras och hel igjutning görs. Alternativt kan tätning utföras med pottgummi inuti pålen som stagen kan borrar igenom.

## 6.2 Driftskede



### **Tät konstruktion av tvärstråket**

Tvärstråket ska byggas som en tät konstruktion. Det innebär att tvärstråket efter drifttagande inte kommer att leda till avsänkning av grundvatten, dvs sänka grundvattennivåerna. Eventuellt läckage längs och inuti pålar kommer att stoppas när pålarna gjuts igen och in i den täta konstruktionen. Eventuellt läckage längs med pålarna kommer inte heller leda till någon avsänkning i det undre magasinet då tråget byggs till en höjd som bibehåller trycknivån i det undre (och övre) grundvattenmagasinet. Öster om järnvägen är grundvattennivåerna i det övre magasinet något högre än på den västra sidan. Eventuellt kan ett lager av tät lera (bentonit) anläggas ställvis i utrymmet mellan sponten och konstruktionen för att minimera eventuella flöden längs med tvärstråket.

### **Skyddsinfiltration**

Kan utföras för att upprätthålla grundvattennivån i det övre och undre grundvattenmagasinet. Grundvattennivåer mäts i grundvattenrör inom ett kontrollprogram och om nivåerna sjunker under förutbestämda larmvärden kan infiltration påbörjas. Detta blir endast aktuellt om konstruktionen av tvärstråket inte blir tät.



## 7 Bedömning i frågan om betydande miljöpåverkan

Stenungsunds kommun bedömer att den planerade verksamheten inte kan antas medföra betydande miljöpåverkan, detta då de förväntade miljöeffekterna är huvudsakligen begränsade till byggskedet, exempelvis i form av temporär påverkan genom buller, vibrationer och/eller utsläpp. Inga kända natur- eller kulturvärden bedöms påverkas negativt, och grönområden som tas i anspråk kommer att ersättas i samband med anläggandet av det nya resecentrumet. Riksintressen bedöms inte heller påverkas påtagligt, med undantag av riksintressen för kommunikation där verksamhet bedöms ha en gynnande effekt. Tillsammans med det planerade resecentrumet bedöms verksamheten också öka tillgängligheten till närliggande rekreations och friluftslivsområden, inkl. riksintressen för naturvård.

Tvärstråket kommer att medföra förbättrade möjligheter för gående och cyklister, minska barriäreffekten av befintlig infrastruktur (Göteborgsvägen och Bohusbanan) och förbättra, som del av det nya resecentrumet, förutsättningarna för lokal och regional kollektivtrafik. Tvärstråket kommer vidare bidra till förbättrade förutsättningar för skyfallshantering och dagvattenfördröjning.

En risk för påverkan av grundvattnet till följd bortledandet av eventuellt inläckande grundvatten har identifierats. Risken planeras att hanteras genom ett kontrollprogram, anpassningar av byggnation och konstruktion, samt ett flertal skyddsåtgärder. Kontrollprogrammet kommer att tas fram i samråd med tillsynsmyndigheten och övriga relevanta aktörer och kommer att omfatta övervakning av pågående sättningar, grundvattennivåer, samt identifierade riskobjekt inom det redovisade maximala hydrologiska påverkansområdet under bygg- och driftskedet. Byggnationen och konstruktionen kommer vidare utformas för att minimera inläckage och behov för bortledande av grundvattnet. Ytterligare åtgärder, såsom jetinjektering, har identifierats som kan vidtas för att ytterligare minimera risken av inläckage. Slutligen utreds skyddsinfiltration som en möjlighet för att kunna avhjälpa och motverka eventuella tryck- eller nivåavsänkningar.

I nuläget är det inte möjligt att ange en exakt mängd av grundvatten som kan förväntas att behöva bortledas. Bedömning avseende på om verksamheten kan antas medföra betydande miljöpåverkan för grundvattnet föreslås därför att baseras på det redovisade bedömda maximala hydrauliska påverkansområdet, vilket anses vara av begränsad omfattning och som starkt kommer att minimeras genom föreslagna anpassningar och skyddsåtgärder.

Huvudfokuset i de pågående och kommande utredningarna och arbetena kommer därför att vara på hantering av grundvatten och relaterade risker, med särskilt beaktande av de pågående sättningarna och den eventuella kumulativa effekten med grundförstärkningsarbeten.

Sammanfattningsvis gör kommunen bedömningen, under beaktande av de identifierade risker samt redovisade förväntad miljöpåverkan, att anläggandet av tvärstråket inte antas medföra betydande miljöpåverkan.



## 8 Fortsatt arbete

### 8.1 Allmänt

En kombinerat undersöknings- och avgränsningssamråd genomförs nu med bl.a. länsstyrelsen, relevanta myndigheter och övriga särskilt berörda intressenter enligt 6 kap. 23–25 och 28–31 §§ MB. Länsstyrelsen avgör om åtgärden bedöms medföra betydande miljöpåverkan. Samrådet förväntas förmedla riktlinjer kring vad som bör belysas i miljökonsekvensbeskrivningen (MKB) och därmed ange MKB:ns omfattning. Efter avslutad samrådsprocess ska inkomna synpunkter sammanfattas i en samrådsredogörelse.

### 8.2 Förslag till innehåll i MKB

Om länsstyrelsen bedömer att verksamheten inte medför betydande miljöpåverkan tas en liten MKB fram. Om den bedöms medföra betydande miljöpåverkan görs en specifik miljöbedömning enligt 6 kap. MB.

I MKB:n jämförs ansökt (planerad) verksamhet och dess miljöpåverkan med ett nollalternativ. Nollalternativet förutsätts här vara att gång- och cykelbanan under Bohusbanan och Göteborgsvägen inte kommer att byggas. Ingen påverkan på grundvattnet kommer då att ske. MKB:n fokuserar på de miljöfrågor som bedöms som relevanta/viktigast efter samrådsförfarandet. Arbetet med en MKB omfattar följande delmoment:

- *Redovisning av alternativ samt utvärdering och motivering till valt alternativ; ansökt verksamhet, nollalternativ, alternativ.*
- *Områdesbeskrivning med identifiering av miljömål, lokalt och i regionen.*
- *Beskrivning av miljöpåverkan av valt alternativ.*
- *Underlag i form av den tekniska beskrivningen, övriga relevanta utredningar och eventuella/möjliga skyddsåtgärder går igenom och används som grund för bedömningen i MKB:n.*
- *Identifiering av behov av ytterligare underlag eller eventuella utredningar, samt relevanta kontrollprogram,*
- *Värdering av miljökonsekvenser.*
- *Sammanställning till rapport.*

I MKB-arbetet ingår sammanställning av eventuella delutredningar till MKB:n. Exempel på en MKBs innehållsförteckning ges nedan.

1. Icke-teknisk sammanfattning
2. Administrativa uppgifter
3. Inledning: Bakgrund, Metod, syfte och avgränsningar
4. Tillståndsprocess och samråd
5. Alternativutredning, samt nollalternativ
6. Planerade åtgärder
7. Områdets förutsättningar





- a. Riksentressen
  - b. Naturmiljö
  - c. Miljökvalitetsnormer
  - d. Ytvatten
  - e. Grundvatten
  - f. Geoteknik avs. stabilitet och sättningar
  - g. Buller och vibrationer
  - h. Framtida klimatförutsättningar
8. Miljökonsekvensbedömning inkl. bedömning av påverkan på miljömål, miljökvalitetsnormer och kumulativa effekter
  9. Skyddsåtgärder och kontrollprogram
  10. Samlad bedömning och slutsats

### 8.3 Föreslagen avgränsning

Kommande tillståndsprövning och MKB-arbete inklusive pågående och kommande utredningar föreslås att avgränsas som följande:

#### 8.3.1 Geografisk avgränsning

Geografiskt föreslås att arbeten med MKB:n begränsas till de bedömda påverkansområdena för grundvatten och buller, med ett särskilt fokus på det hydrologiska påverkansområdet.

#### 8.3.2 Tematisk avgränsning

MKB:n föreslås att avgränsas till att endast omfatta relevanta tematiska avsnitt som framgår av länsstyrelsens kommande beslut om betydande miljöpåverkan (BMP) enligt 6. kap 26§ MB, med en särskilt fokus på grundvatten och geoteknik, på grund av de pågående sättningarna i planområdet. Övriga relevanta avsnitt bedöms vara följande: riksentressen, naturmiljö, ytvatten, buller och vibrationer, samt miljömål, miljökvalitetsnormer och kumulativa effekter.

#### 8.3.3 Avgränsning med avseende på alternativen

Redovisningar av alternativa åtgärdsutformningar föreslås att begränsas till redovisade och undersökta konstruktions- och grundläggningsalternativ för tvärstråket.

Inga ytterligare lokaliseringalternativ föreslås, med hänvisning till kommunens beslut avseende resecentrumets placering samt de tidigare utförda lokaliseringstuderingarna (ABAKO Arkitektkontor AB, 2012).

## 9 Referenser

- ABAKO Arkitektkontor AB. (2012). *Lokaliseringsutredning*. Hämtat från Stenungsunds kommun:  
<https://www.stenungsund.se/download/18.f2b855817ff30dc8819ca34/1649670162564/Lokaliseringsutredning%202012-05-31.pdf>
- Boverket. (2023). *Riksintresse*. Hämtat från  
<https://gis2.boverket.se/portal/apps/webappviewer/index.html?id=1038d84b35af42ac8980c7d51b77d61b>
- IVL svenska miljöinstitutet. (2022). *Mätresultat från luftkvalitetsmätningar under 2021*. Luftvårdsförbund i Göteborgsregionen. Hämtat från  
<https://lvfgoteborgsregionen.se/download/18.4b340094182e8fa085d15fd8/1663673745771/LVF%20%C3%85rsrapport%202021.pdf> den 09 03 2023
- Lantmäteriet. (2023). *Min karta*. Hämtat från <https://minkarta.lantmateriet.se/>
- Larsson, S. (2002). *Blandningsmekanismer och blandningsprocesser – med tillämpning på pelarstabilisering. English translation*. Svensk Djupstabilisering. Statens Geotekniska Institut (SGI). Hämtat från  
<https://www.sgi.se/globalassets/publikationer/svensk-djupstabilisering/sd-r6e.pdf>
- Länsstyrelsen Västra Götaland.
- Riksantikvarieämbetet. (u.d.). *Fornsök*. Hämtat från <https://app.raa.se/open/fornsok/>
- SFS 2010:477. (u.d.). Luftkvalitetsförordning. Stockholm: Klimat- och näringslivsdepartementet. Hämtat från [https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/luftkvalitetsforordning-2010477\\_sfs-2010-477](https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/luftkvalitetsforordning-2010477_sfs-2010-477)
- SLU. (2023). *Artdatabankens Analysportal*. Hämtat från <https://www.analysisportal.se/> den 01 03 2023
- Stenungsunds kommun. (2020a). *Översiktsplan*. Stenungsund: Stenungsunds kommun.
- Stenungsunds kommun. (2020b). *Vision 2035*. Stenungsund: Stenungsunds kommun.
- SWECO. (2021). *Fördjupad skyfallsutredning resecentrum utkast*. Stenungsunds kommun.
- Vatteninformation Sverige. (2023b). *Stenungeå*. Hämtat från  
<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA79598402>
- Vatteninformationssystem Sverige. (2023a). *Askeröfjärden*. Hämtat från  
<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA16499529>  
<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA16499529>
- Vatteninformationssystem Sverige. (2023c). Hämtat från  
<https://visshjalp.lansstyrelsen.se/detta-beskrivs-i-viss/miljokvalitetsnormer/>

Vattenmyndigheterna. (2023). *Miljö kvalitetsnormer för vatten*. Hämtat från  
Vattenmyndigheterna:  
[https://www.vattenmyndigheterna.se/vattenforvaltning/miljokvalitetsnormer-for-  
vatten.html](https://www.vattenmyndigheterna.se/vattenforvaltning/miljokvalitetsnormer-for-vatten.html)