

Miljökonsekvensbeskrivning

Göteborgs Stad



Nöjespark och hotell söder om
Liseberg, kv Immeln mfl.

MKB för detaljplan

Slutversion

Göteborg 2018-11-15

Nöjespark och hotell söder om Liseberg, kv Immeln m.fl.

MKB för detaljplan

Miljökonsekvensbeskrivning

Datum	2018-11-15
Uppdragsnummer	1320034444
Utgåva/Status	Slutversion

Nina Wennström	Elin Ruist/Johan Cassel/ Tobias Kristensson	Håkan Lindved/ Nina Wennström
Uppdragsledare	Handläggare	Granskare

Rambøll Sverige AB
Box 5343, Vädursgatan 6
402 27 Göteborg

Telefon 010-615 60 00

Unr 1320034444 Organisationsnummer 556133-0506

Sammanfattning

Liseberg AB önskar långsiktigt utveckla nöjesparken för att bevara sin attraktionskraft och strävar mot ett på årsbasis längre öppethållande. Liseberg vill därför utvidga nöjesparken söderut med hotell och vattenpark.

Avgränsning

Under våren 2017 genomfördes samråd av en tidigare version av detaljplanen. Under samrådet lämnades synpunkter från Länsstyrelsen som gjorde att Göteborgs stad gjorde en nybehovsbedömning. Den ursprungliga planen delades också in i två etapper.

I den uppdaterat behovsbedömningen är Göteborgs stads bedömning att planförslaget kan innebära betydande miljöpåverkan gällande miljö kvalitetsnormen (MKN) för ytvattenförekomsten och därtill rörande frågor såsom stabilitet. Därefter har det också bedömts att konsekvenser till följd av markföroreningar ska ingå i MKB:n. Angränsningen av förutsättningar och konsekvenser begränsas därför till vattenmiljö, markmiljö och geotekniska risker med huvudfokus på kantzonen.

Denna miljökonsekvensbeskrivning omfattar detaljplanen för etapp 1. Hela ursprungliga planområdet kommer dock att tas med som ett övergripande utredningsområde i de frågor där helhetspåverkan behöver klargöras.

Planförslag

Detaljplanen medger uppförande av hotell i den norra delen av planområdet samt besöksanläggning, nöjespark, centrumverksamheter och bad i övriga delar. Parkering föreslås i ett nytt parkeringsdäck öster om Mölndalsån som ersättning för befintlig parkering och tillkommande behov av parkering öster om Mölndalsån. Under byggtiden planeras att parkeringsbehovet ska lösas i form av markparkering på befintlig industrimark mellan Mölndalsån och E6.

En zon närmast Mölndalsån planläggs som natur med specifikationen ekologiskt funktionell kanton.

En ny gångbro föreslås över Mölndalsån för fotgängare till och från parkeringsplatserna öster om Nellickevägen.

Alternativ

En alternativ utformning av detaljplanen som har studerats är det första planförslaget som innefattade både etapp 1 och 2.

Nollalternativet innebär att området fortsatt används till parkering (väster om ån) och industri (öster om ån) enligt gällande detaljplaner som även anger en ca 12 m bred remsa utmed åns västra strand som prickmark som inte får bebyggas. Större delen av prickmarken har dock tagits i anspråk som asfalterad parkering.

Miljökonsekvenser

Vattenmiljö

Nollalternativet bedöms som helhet innebära en måttlig negativ konsekvens, till stor del på grund av att det saknas planbestämmelse som säkrar kantzonens ekologiska funktion.

Planen bedöms innebära förbättringar för vattenmiljön inom planområdet avseende ekologisk status. Sammantaget bedöms det finnas flera alternativ som innebär att hydromorfologin inte försämras i Mölndalsån inom planområdet. Alla kombinationer, utom de där D3 och D4 ingår, bedöms följa kravet om en icke-försämring och bedöms i olika omfattningen medverka till att miljö kvalitetsnormen uppnås. För den bästa kombination av alternativ för kantzon avseende på hydromorfologi för den aktuella åsträckan bedöms den positiva konsekvensen bli måttlig-stor för sektionerna A+B+C1+D1. D2 likväl som D1 ger stora positiva konsekvenser.

Genom att de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna förbättras ökar förutsättningarna även för en förbättring av de biologiska kvalitetsfaktorerna. Någon påverkan på status för de fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorerna för bedöms inte kunna ske. Mängden näringsämnen och föroreningar som transporteras från planområdet till Mölndalsån bedöms minska något.

Planen bedöms inte bidra till att gränsvärden överskrids med avseende på kemiskt status. Planområdets bidrag av föroreningar till Mölndalsån kommer att minska.

Under byggskedet med anläggningen av kantzonen, bron och andra markåtgärder som påverkar Mölndalsån finns det risk för en negativ tillfällig påverkan. Denna tillfälliga negativa påverkan kan förebyggas genom planering och minimeras genom olika skyddsåtgärder. Kantzonens ekologiska funktion kommer att vara återhämtad inom några år efter åtgärd beroende på alternativ. Det kommer dock att finnas en ekologisk funktion i ån direkt efter anläggning.

Förutsatt att ytterligare föreslagna åtgärder beaktas bedöms detaljplanen bidra till att miljö kvalitetsnormen i vattenförekomsten följs.

Ser man till det övergripande planområdet med etapp 1 och etapp 2 tillsammans, finns det förutsättningar att återskapa en mer naturlig strand och ekologisk kantzon utmed båda sidor. Den bredare kantzonen som på sikt förutsätts återskapas på östra sidan bedöms kunna innebära en stor positiv konsekvens med avseende på hydromorfologiska kvalitetsfaktorer. Därigenom bedöms också förutsättningarna för de biologiska kvalitetsfaktorerna på åsträckan att förbättras.

Markföroreningar

Sanering av förorenade massor och vidtagande av andra skyddsåtgärder kommer att leda till en förbättrad markmiljö inom planområdet samt minska risken för exponering och spridning av föroreningar. Genomförandet av planen bedöms

därmed innebära en måttlig positiv konsekvens med avseende på föroreningars påverkan på människors hälsa och miljön.

Geotekniska risker

Om tillräckliga stabilitetshöjande åtgärder utförs inom planområdet utifrån rekommendationer i den geotekniska utredningen samt alternativutredningen i Bilaga 1, bedöms risken för skred inom planområdet vara liten. Vid vidtagande av stabilitetshöjande åtgärder bedöms planen därmed inte medföra några negativa konsekvenser för människors hälsa eller miljön.

Samlad bedömning

Detaljplanen bedöms vara förenlig med MKN för vatten. Genom sanering av mark, minskar människors exponering för föroreningar och spridningen i mark och vattenmiljö, vilket innebär positiva konsekvenser. Vid vidtagande av föreslagna stabilitetshöjande åtgärder inom planområdet bedöms planen inte medföra några negativa konsekvenser för människors hälsa eller miljön.

Innehållsförteckning

1.	Inledning	6
1.1	Bakgrund	6
1.2	Syfte med planen	8
2.	Miljöbedömning och avgränsning	9
2.1.1	Innehållsmässig avgränsning	9
2.1.2	Geografisk avgränsning	10
2.1.3	Tidsmässig avgränsning	10
3.	Mål och krav	10
3.1	Miljökvalitetsmål	10
3.2	Miljökvalitetsnormer	11
4.	Bedömningsgrunder	11
5.	Planområdet	12
6.	Planförslag	12
7.	Övergripande förutsättningar	14
7.1	Kommunal planering	14
7.1.1	Översiktsplan	14
7.1.2	Gällande detaljplaner	15
8.	Alternativ	15
8.1	Studerade alternativ	15
8.2	Nollalternativ	16
9.	Miljökonsekvenser	17
9.1	Vattenmiljö	17
9.1.1	Bakgrund	17
9.1.2	Förutsättningar	17
9.1.3	Konsekvenser av nollalternativet	21
9.1.4	Inarbetade åtgärder	21
9.1.5	Konsekvenser av planförslaget	22
9.1.6	Konsekvenser under byggskedet	27
9.1.7	Förslag till ytterligare åtgärder	28
9.1.8	Samlad bedömning för MKN	30
9.2	Markföroreningar	31
9.2.1	Förutsättningar	31
9.2.2	Konsekvenser av nollalternativet	31
9.2.3	Inarbetade åtgärder	31

9.2.4	Konsekvenser av planförslaget.....	31
9.2.5	Konsekvenser under byggskedet.....	32
9.2.6	Förslag till ytterligare åtgärder.....	33
10.	Geotekniska risker.....	33
10.1	Förutsättningar	33
10.2	Konsekvenser av nollalternativet.....	34
10.3	Inarbetade åtgärder.....	34
10.4	Konsekvenser för planförslaget	35
10.5	Konsekvenser under byggskedet.....	35
10.6	Förslag till ytterligare åtgärder.....	35
11.	Hushållning med mark, vatten och andra resurser	36
12.	Samlad bedömning	37
12.1	Sammanfattning av miljökonsekvenser	37
12.1.1	Vattenmiljö	37
12.1.2	Markföroreningar.....	38
12.1.3	Geotekniska risker.....	38
12.1.4	Samlad bedömning	38
13.	Avstämning mot miljömål	39
13.1	Ett rikt växt- och djurliv	39
13.2	Gifrfri miljö.....	39
13.3	God bebyggd miljö	40
13.4	Grundvatten av god kvalitet	40
13.5	Ingen övergödning	41
13.6	Levande sjöar och vattendrag.....	41
14.	Fortsatt miljöarbete.....	42
14.1	Behov av andra prövningar	42
14.2	Kontroll och övervakning	43
15.	Referenser	44

Bilaga 1 Alternativutredning och konsekvensbedömning – Ekologiskt funktionella kantzoner utmed Mölndalsån

1. Inledning

1.1 Bakgrund

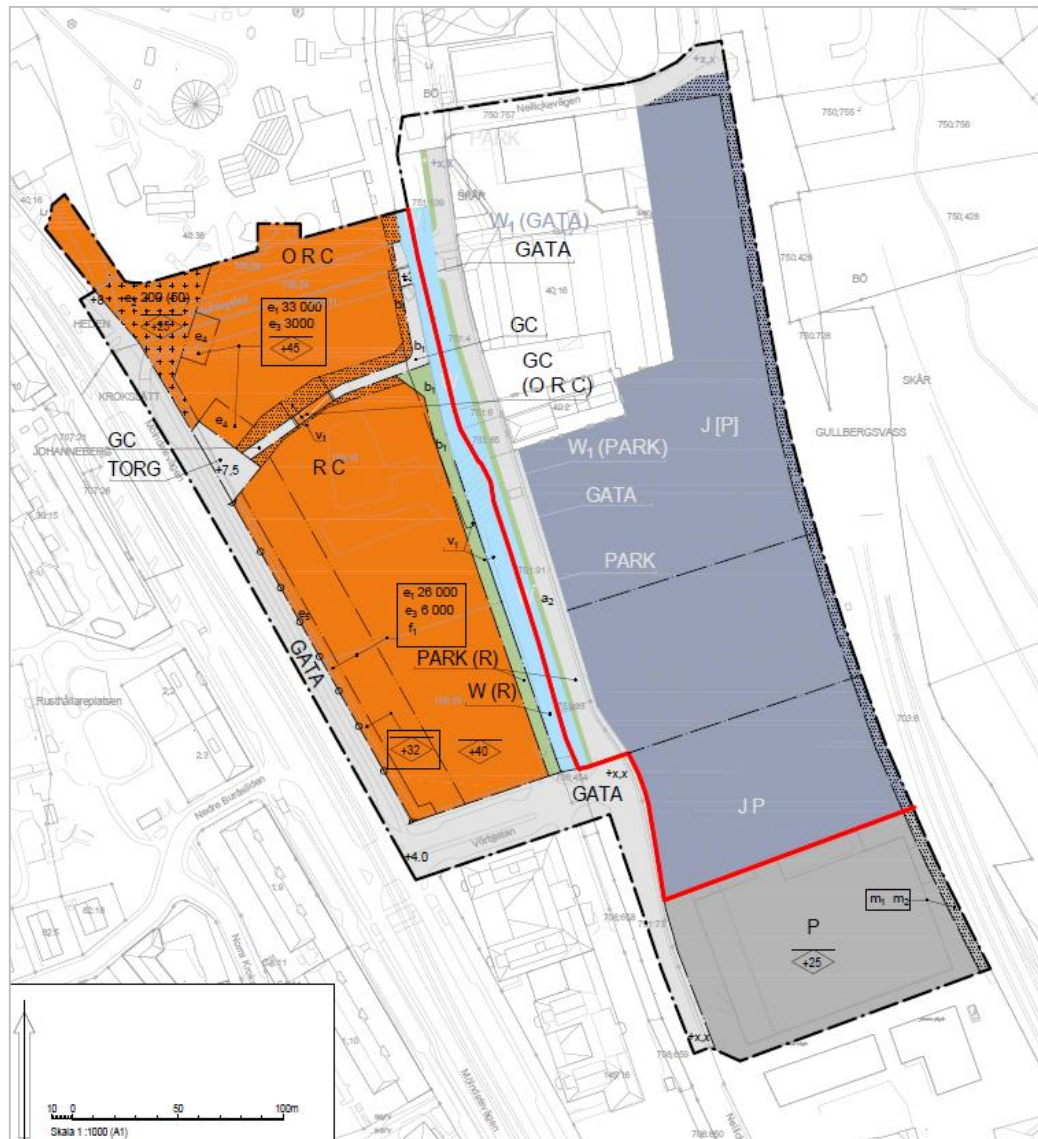
Lisebergs nöjespark är en av Sveriges största turistattraktioner. Liseberg AB önskar långsiktigt utveckla nöjesparken för att bevara sin attraktionskraft och strävar mot ett på årsbasis längre öppethållande. Liseberg vill därför utvidga nöjesparken söderut med hotell och vattenpark. Göteborgs Stad tar fram två detaljplaner för utökningen av området.

En behovsbedömning för en tidigare version av detaljplanen togs fram av Göteborgs Stad. I behovsbedömningen konstaterades att ett genomförande av planen inte skulle innebära betydande miljöpåverkan, varför en miljöbedömning med särskild miljökonsekvensbeskrivning inte gjordes. Under våren 2017 genomfördes samråd av denna tidigare version av detaljplanen. Under samrådet lämnades synpunkter från Länsstyrelsen som gjorde att en ny behovsbedömning gjordes. Planen bedömdes nu kunna innebära en betydande miljöpåverkan varför en miljökonsekvensbeskrivning (MKB) ska tas fram. Bedömningen grundades främst på att planförslaget kan innebära betydande miljöpåverkan gällande miljö kvalitetsnormer (MKN) för vatten med hänvisning till den prejudicerande Weserdomen.

Efter samrådet har planområdet delats i två etapper. Området väster om Mölndalsån, inrymmandes hotell och vattenpark samt parkeringshuset längst söderut i planen, öster om ån ingår etapp 1 och övriga områden ingår i etapp 2 (se *Figur 1* och *Figur 2*).

Denna miljökonsekvensbeskrivning omfattar detaljplanen för etapp 1. Hela det ursprungliga planområdet kommer dock att tas med som övergripande utredningsområde i de frågor där helhetspåverkan behöver klargöras. Detta gäller exempelvis vid utredning av de värden som påverkas av rivningen av befintlig bebyggelse öster om ån för möjliggörande av den tillfälliga markparkeringen.

Planen har under arbetets gång reviderats varför också MKB:n har behövt revideras.



Figur 1. Ursprungligt planförslag, etapp 1 och etapp 2 för kv. Immeln.

2. Miljöbedömning och avgränsning

2.1.1 Innehållsmässig avgränsning

Stadsbyggnadskontoret har tidigare genomfört en behovsbedömning enligt 5 kap 18 § plan- och bygglagen (2010:900), plan- och bygglagen (2010:900), PBL och 6 kap 11 § i miljöbalken (1998:808), vilken visade att en miljöbedömning med särskild miljökonsekvensbeskrivning inte behövde utföras.

I samband med att planen för etapp 1 och 2 var på samråd inkom synpunkter från Länsstyrelsen, som inte delar kommunens uppfattning utan menar att risk för betydande miljöpåverkan inte går att utesluta, främst gällande miljö kvalitetsnormer för vatten, stabilitet och trafik.

Stadsbyggnadskontoret har därefter uppdaterat behovsbedömningen och ny bedömning är att planförslaget kan innebära betydande miljöpåverkan gällande MKN vatten och därtill rörande frågor såsom stabilitet. Därefter har det också bedömts att konsekvenser till följd av markföroreningar ska ingå i MKB:n. Angränsningen av förutsättningar och konsekvenser begränsas därför till vattenmiljö, markmiljö och geotekniska risker med huvudfokus på kantzonen.

Vattenmiljö omfattar utvärdering och beskrivning av planförslagets påverkan på MKN för ytvattenförekomsten på kvalitetsfaktornivå och omfattar samtliga relevanta kvalitetsfaktorer för kemisk respektive ekologisk status, i enlighet med den skärpta tillämpningen av miljö kvalitetsnormerna som följer av Weserdomen.

Trafik samt övriga frågor bedöms kunna hanteras genom fördjupade utredningar och restriktioner i detaljplanen. Övriga sakområden som avgränsats bort, exempelvis riksintressen, buller, luftföroreningar, kulturmiljö och strandskydd, beskrivs direkt i planbeskrivningen med grund i framtagna utredningar och fördjupningar.

Den 1 januari 2018 trädde ett nytt 6 kapitel i miljöbalken i kraft. I det nya 6 kap. introduceras bland annat vissa nya ord, uttryck och moment som syftar till att tydliggöra de miljöbedömningsprocesser som regleras i kapitlet. Planprocessen påbörjades innan förändringarna trätt i kraft och följer därför processen enligt 6 kapitlets tidigare lydelse.

2.1.2

Geografisk avgränsning

Utredningsområdet för MKB hanteras i 2 nivåer:

- Detaljerat utredningsområde som behandlar området för det redovisade planförslaget i etapp 1 där ett säkerställande av uppfyllda krav behöver redovisas och utvärderas i detalj, såsom relationen mellan grundläggning av byggnad och sektionen för utformning av Mölndalsåns kantzon.
- Övergripande utredningsområde för konsekvenser för aktuell vattenförekomst samt för ett resonemang kring kumulativa effekter och kommande behov av övergripande hantering av frågor såsom MKN för hela Mölndalsån kopplat till den så kallade Weserdomens utfall.

2.1.3

Tidsmässig avgränsning

Avgränsning i tid innebär att MKB:ns tidshorisont begränsas med hänsyn till när relevanta miljökonsekvenser kan förväntas inträffa. Nollalternativet och planalternativet ska jämföras mot samma tidshorisont i MKB:n. Tidshorisonten i MKB:n följer planens genomförandetid, som är 10 år. Som prognosår när planen är helt genomfört och konsekvenserna fallit ut används därför 2035, som även är det prognosår som används för trafik och beräkningar.

3.

Mål och krav

3.1

Miljökvalitetsmål

Riksdagen har antagit 16 nationella miljökvalitetsmål (miljömål) som beskriver det tillstånd i den svenska miljön som miljöarbetet ska leda till. Enligt miljöbalken 6 kap 11 § ska en MKB för planer innehålla en beskrivning av hur relevanta miljömål beaktas i planen.

Göteborgs Stad har utifrån de nationella miljömålen valt ut de tolv mål som är viktigast för göteborgssamhället. För varje mål har ett antal delmål tagits fram. Liksom de nationella målen syftar Göteborg Stads miljömål till att skapa en god livsmiljö och en hållbar utveckling på lokal nivå.

Eftersom MKB:n är avgränsad till vattenmiljö, stabilitet och markföroreningar görs i kap 13 en avstämning mot de nationella och lokala miljökvalitetsmål som bedöms vara relevanta för dessa miljöaspekter. De miljömål som bedöms vara relevanta är följande:

- Ett rikt växt- och djurliv
- Giftfri miljö
- God bebyggd miljö
- Ingen övergödning
- Levande sjöar och vattendrag
- Grundvatten av god kvalitet

3.2 Miljökvalitetsnormer

Enligt PBL 2 kap 10 § ska planer följa de miljökvalitetsnormer (MKN) som meddelats med stöd av miljöbalken 5 kap eller tillhörande föreskrifter. För närvarande finns det MKN för:

- Luftkvalitet (utomhusluft)
- Fisk- och musselvatten
- Buller
- Vattenförekomster
- Havsmiljö

MKB:n har avgränsats till att beröra MKN för ytvatten, stabilitet och markföroreningar, vilket innebär att MKB:n inte omfattar MKN för buller och luftkvalitet. MKN för fisk- och musselvatten samt MKN för havsmiljö berörs inte av detaljplanen. I kap 9.1 redovisas hur planen påverkar möjligheten att följa miljökvalitetsnormerna för ytvatten.

4. Bedömningsgrunder

I MKB:ns miljöbedömningar används begreppen *påverkan*, *effekt* och *konsekvens*. *Effekterna* beskrivs och värderas utifrån om de är direkta eller indirekta. Om *kumulativa effekter* förekommer, beskrivs de under respektive miljöområde där det är relevant.

I MKB:n beskrivs både positiva och negativa konsekvenser. Konsekvenserna är negativa om inget annat anges. Vid en värdering av konsekvenser används en skala som framgår av Tabell 1.

En grund för konsekvensvärderingen är värdet på det miljöintresse som berörs. Miljövärde baseras på olika värderingar inom respektive miljöområde och bygger bland annat på om miljöintresset har nationella, regionala eller lokala värden. Storleken på konsekvensen är beroende av hur många som är berörda, miljövärdets betydelse samt hur stor förändringen bedöms bli. Detta innebär att en måttlig effekt på ett objekt av litet värde kan bedömas som en liten konsekvens, medan en liten effekt på ett objekt av stort värde kan bedömas som en måttlig konsekvens. Även positiva miljöeffekter analyseras och beskrivs. Om kumulativa effekter förekommer, beskrivs de under respektive miljöaspekt där det är relevant.

Tabell 1. Matris för bedömning av miljökonsekvenser

	Miljövärde	Litet miljövärde	Måttligt miljövärde	Stort miljövärde
Effekt				
Liten +/- förändring		Marginell konsekvens	Liten konsekvens	Måttlig konsekvens
Måttlig +/- förändring		Liten konsekvens	Måttlig konsekvens	Stor konsekvens
Stor +/- förändring		Måttlig konsekvens	Stor konsekvens	Mycket stor konsekvens

Inom de ämnesområden där det är aktuellt anges *inarbetade åtgärder* respektive förslag på *ytterligare åtgärder*. *Inarbetade åtgärder* är sådana som finns med i planförslaget och som utgjort förutsättning vid konsekvensbedömning. *Ytterligare åtgärder* är sådana åtgärder som inte går att reglera i plan eller som kan hanteras i kommande projektering.

Referenser anges löpande i texten eller som fotnoter och finns sammanställda i kapitel 15.

5. Planområdet

Planområdet ligger mellan Mölndalsvägen och E6 direkt söder om nuvarande Lisebergsområdet, cirka 2 kilometer söder om Göteborgs centrum (figur 1). Mölndalsån rinner norrut igenom området. Planområdet omfattar cirka 9 hektar och ägs av Liseberg AB och Göteborg stad.

Området omfattar idag en asfalterad parkering väster om Mölndalsån. Området är relativt plant men faller ca tre meter från Mölndalsvägen mot Mölndalsån. Högsta punkt är en drygt 100 m² stor kulle, centralt belägen i området, som reser sig ca 3 m ovan omgivande parkeringsytor. Höjdpartiet, med en grupp lövträd, utgör ett avbrott i den stora asfalterade parkeringsytan. En smal remsa med vegetation och träd återfinns även utmed Mölndalsån och en dubbel rad med träd står utmed Mölndalsvägen. I söder öster om Mölndalsån omfattar området Nellickevägen utmed ån och en industribyggnad med nära angränsning till järnväg och E6 österut.

6. Planförslag

Detaljplanen medger uppförande av hotell i den norra delen av planområdet samt besöksanläggning, nöjespark, centrumverksamheter och bad i övriga delar, se Figur 3. Parkering föreslås i ett nytt parkeringsdäck öster om Mölndalsån för att möjliggöra ny plats för befintlig parkering och tillkommande behov av parkering öster om Mölndalsån. Under byggtiden planeras att parkeringsbehovet ska lösas i form av markparkering på befintlig industrimark mellan Mölndalsån och E6. Detta innebär att befintliga byggnader behöver rivas.

7. Övergripande förutsättningar

7.1 Kommunal planering

7.1.1 Översiktsplan

Göteborg Stads översiktsplan antogs av Kommunfullmäktige 2009.

Översiktsplanens strategier talar om förtätning utefter befintlig infrastruktur och särskilt utefter kollektivtrafikstråk. Staden ska byggas inifrån och ut, och särskilt fokus ligger på mellanstaden. I Figur 4 finns utsnitt ur översiktsplanens markanvändningskarta.

Västra delen av detaljplaneområdet ligger inom bebyggelseområde med grön- och rekreationsytor där förnyelse planeras ske genom ombyggnad, nybyggnad och kompletteringar. I östra delen av detaljplaneområdet förslår översiktsplanen bebyggelseområde med grön- och rekreationsytor där helt ny markanvändning föreslås.



Figur 4. Utdrag ur kommunens översiktsplan med planområdet markerat med svart streck.

I gällande Fördjupad översiktsplan för Mölndalsåns dalgång anges detaljplaneområdet som "Huvudsakligen nöjespark" med grönstråk utmed Mölndalsån. Huvudinriktningen för den framtida markanvändningen inom Mölndalsåns dalgång är att åstadkomma en tätare stadsbebyggelse, där bostäder

och verksamheter blandas, samtidigt som det är nära till natur-, kultur- och rekreationsmiljöer.

Detaljplaneförslaget för kv Immeln överensstämmer delvis med översiktsplan för Göteborg stad i det avseendet att översiktsplanen möjliggör service och handel. Däremot överensstämmer detaljplaneförslaget fullt ut den fördjupade översiktsplanen för Mölndalsåns dalgång.

Två tematiska tillägg till Göteborgs stads översiktsplan är "Vatten – så klart" (2003) och "Förorenade områden" (2006). Fördjupningen om vatten behandlar vattenfrågorna ur olika aspekter- estetik, teknik och ekologi. Den sammanfattar utredningar samt föreslår mål och åtgärder till ett handlingsprogram utifrån de nationella miljökvalitetsmålen. Aspekter som behöver lyftas i det aktuella detaljplanarbetet för Immeln är att hänsyn bör tas till stigande havsnivå och ökade nederbörds mängder.

Tillägget "Förorenade områden" är komplettering av riktlinjerna i översiktsplanen på temat förorenade områden för att redan i planerings och bygglovsprocessen ta hänsyn till föroreningssituationen så att området kan användas på bästa sätt utan risker för människors hälsa eller för miljön. Relevanta riktlinjer att ta hänsyn till är beskrivning av föroreningar och åtgärder samt omhändertagande av massor.

7.1.2

Gällande detaljplaner

Området omfattas idag av flera detaljplaner. Berörda detaljplaner framgår av planbeskrivningen. Samtliga planers genomförandetid har gått ut.

8.

Alternativ

8.1

Studerade alternativ

En alternativ utformning av detaljplanen som har studerats är det första planförslaget som innefattade både etapp 1 och 2, se kap 1.1. Motivet till att inte gå vidare med den utformningen och istället göra en indelning i etapp 1 och 2 är en sammanvägning av en rad påverkande faktorer:

- Utvecklingsplanerna för området öster om Mölndalsån ligger inte lika långt fram i tiden som planerna i föreslagna etapp.
- Nellickevägen utgör en viktig genomfartsväg för såväl området som dess omgivning och försörjer befintliga verksamheter med transporter. I nuvarande läge omöjliggör denna vägdragning ett säkerställande av en ekologiskt funktionell kantzon och ett grönt gång- och cykelstråk längs Mölndalsån som bedöms behöva hanteras vid planläggning.

- Genom att ta ett helhetsgrepp på området öster om ån som en egen detaljplan med en längre tidshorisont i en etapp 2 kan en omdragning av Nellickevägen och genom det en välfungerande plan för området möjliggöras.
- Ursprunglig anledning till att ha med denna del i planen har varit att möjliggöra tillfällig markparkering under byggtiden för parkeringshuset när befintlig markparkering tas i anspråk för hotell och vattenland. Markparkeringen bedöms dock kunna hanteras med tillfälligt bygglov då utredningar för att säkerställa miljö, hälsa och säkerhet kommer att krävas även i en sådan prövning och en avvecklingsplan är framtagen med hänvisning till att området är under planläggning.

8.2 Nollalternativ

Nollalternativet är ett referensalternativ för att bedöma planens förslag på övergripande mark- och vattenanvändning med avseende på miljöeffekter och konsekvenser. Nollalternativet beskriver miljöns sannolika utveckling inom utredningsområdet om detaljplanens förslag inte genomförs. Nollalternativet är inte en beskrivning av aktuella förhållanden eller ett antagande om oförändrat tillstånd, utan inkluderar de åtgärder och de förändringar som kan förväntas även utan att den nya planens förslag genomförs.

I det aktuella fallet innebär nollalternativet att området fortsatt används till parkering (väster om ån) och industri (öster om ån) enligt gällande detaljplaner (F3225 och F2404) som även anger en ca 12 m bred remsa utmed åns västra strand som prickmark som inte får bebyggas. Större delen av denna är dock tagen i anspråk som asfalterad parkering. Nollalternativet och planalternativet ska jämföras mot samma tidshorisont i MKB:n. Det jämförelseår som används är 2035.

9. Miljökonsekvenser

I detta avsnitt redogörs för förutsättningar och konsekvenser av detaljplan. Behov av eventuella anmälningar eller tillstånd som följer av detaljplanen redovisas under respektive kapitel.

9.1 Vattenmiljö

9.1.1 Bakgrund

Planen för etapp 1 berör den västra sidan av Mölndalsån inom planområdet och den konsekvensbedöms för sig. Dock måste vattenmiljön även ses i sin helhet och med ett längre perspektiv varför även den östra sidan som planläggs i etapp 2 bedöms också ha viss betydelse för det övergripande resonemanget. Den del av Mölndalsån som ingår i detaljplanen tillhör vattenförekomsten "Mölndalsån - Kålleredsbäckens inflöde till Liseberg". Vattenförekomsten är ca 5 km lång. Planen omfattar knappt ca 300 m av den 5 km långa vattenförekomsten vilket utgör 6 % av längden.

Miljö kvalitetsnormen (MKN), som följer av vattenförvaltningsförordningen genom EUs ramdirektiv för vatten, anger att vattenförekomsten ska ha god ekologisk status 2021. Enligt 2 kap. 10 § PBL ska miljö kvalitetsnormerna i 5 kap. miljöbalken följas vid planläggning och i andra ärenden enligt PBL så att genomförandet medverkar till att normen uppfylls. Av 4 kap. 2 § vattenförvaltningsförordningen och av artikel 4 i vattendirektivet framgår att vattenförekomstens status år 2009 inte får försämrats. Detta kallas icke-försämringskravet. Vattenförekomstens ekologiska status 2009 var även då klassad till måttlig status på grund av för höga halter av näringsämnen och kraftig fysisk påverkan i form av rätningar och kulverteringar (VISS, 2018). Den s.k. Weserdomen har slagit fast att icke-försämringskravet gäller på kvalitetsfaktornivå. Därför behöver konsekvenser utredas på kvalitetsfaktornivå inom ekologisk status. Kemisk status får heller inte innebära att gränsvärden överskrids.

9.1.2 Förutsättningar

Mölndalsån är mycket påverkad av fysiska ingrepp som haft sin grund dels i vattenkraft och kanalisering för båttrafik till industrin som funnits längs ån historiskt, men också till följd av bebyggelse och vägar utmed ån som inneburit stenskoningar och erosionsskydd. På senare tid har regleringen av Mölndalsån ökat i och med den regleringsstrategi som ska förbygga översvämningar. De ekologiskt värdefulla kantzonerna (strandvegetation, träd och buskar utmed åns stränder) som ännu finns kvar är därför mycket värdefulla. Inom området finns idag en smal sådan kantzon utmed åns västra strand som varierar i bredd, i genomsnitt 3 m. I de underlag som tagits fram benämns kantzonerna som brynzoner, ett begrepp som inte är vedertaget inom vattenförvaltningen.

I sammanhanget utgör den sträcka av Mölndalsån som berörs av detaljplanen en liten andel av ett kraftigt påverkat vattendrag. Resonemang kring uppfyllnad av

miljökvalitetsnormen för vatten bör sättas i relation till hur ån och vattenförekomsten som helhet ser ut och vilka möjligheter som finns för att förbättra den.

Dagvattnet leds idag ytligt till Mölndalsån från planområdet. Då marken som avvattnas är asfalterad och tjänar som väg och parkering är vattnet förorenat.

Marken närmast ån består av grusiga fyllnadsmassor med inslag av tegel ned till 2-3 meter vilket troligen begränsar vegetationen utmed vattendraget.

9.1.2.1 Ekologisk ytvattenstatus

Vattenförekomsten har måttlig ekologisk status till följd av påverkan på vattendragets hydromorfologi och övergödning. Klassningen är representativ för hela vattenförekomsten och inte en beskrivning över tillståndet för just den åsträcka som planen omfattar. Se tabell 2.

Tabell 2. Sammanställning av ekologisk status för vattenförekomsten Mölndalsån –Källeredsbäckens inflöde till Liseberg

Vattenförekomst: Mölndalsån - Källeredsbäckens inflöde till Liseberg		Klassificering
Ekologisk status (uttag i VISS 20180509, senaste klassning)		Måttlig
	Biologiska kvalitetsfaktorer	
	Påväxtalger	Ej klassad
	Bottenfauna	Ej klassad
	Fisk	Ej klassad
	Fysikaliska kemiska kvalitetsfaktorer	
	Allmänna förhållanden	
	Näringsämnen	Måttlig
	Försurning	God
	Särskilda förorenande ämnen	Ej klassad
	Icke syntetiska	Ej klassad
	Syntetiska	Ej klassad
	Hydromorfologiska kvalitetsfaktorer	
	Konnektivitet i vattendrag	Dålig
	Hydrologisk regim i vattendrag	Hög
	Morfologiskt tillstånd i vattendrag	Dålig

De biologiska kvalitetsfaktorerna är inte klassade. Det saknas data som underlag för statusklassning. Vattenförekomsten nedströms har exakt samma klassning och saknar också biologiska data. Vattenförekomsten uppströms (många km uppströms) har dock klassning av de biologiska kvalitetsfaktorerna bottenfauna som är god status och fisk som är måttlig status. Det ger en fingervisning om vad statusen för aktuell vattenförekomst kan vara men givet stor påverkan på hydromorfologin är det troligt att fisk har måttlig eller sämre status.

De fysikaliska-kemiska kvalitetsfaktorerna är klassade med avseende på näringsämnen och förorening. De särskilt förorenande ämnena är inte klassade. Statusen för näringsämnen (fosfor) är måttlig. Dagvatten är en källa till förhöjda fosforhalter.

De hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna består av konnektivitet, hydrologisk regim och morfologiskt tillstånd. Det är konnektivitet i sidled och morfologiskt tillstånd i vattenförekomsten som är orsaken till att det hydromorfologiska tillståndet är klassat till dålig status. Motivet är att fiskar och smådjur saknar naturliga livsmiljöer i strandzon och mycket stora delar av den naturliga strandzonen och svämplanets strukturer och funktioner har försvunnit eftersom närområdet (30 m närmast ån) till stor del utgörs av anlagda ytor. Morfologiskt tillstånd bestäms av följande parametrar: vattendragsfårans form, vattendragets planform, vattendragsfårans bottensubstrat, död ved i vattendrag, strukturer i vattendraget, vattendragsfårans kanter, vattendragets närområde samt svämplanets strukturer och funktion i vattendrag (Havs- och vattenmyndigheten, 2017). Enbart de två sistnämnda parametrarna är klassade och har statusklassen dålig status med motiveringen att "...närområdet utgörs av 100 % aktivt brukad mark och/eller anlagda ytor..." (VISS, webb).

Kantzonen (även kallad skyddszon) utmed ån är i dag i genomsnitt 3 m bred och träd förekommer utmed hela sträckan. I söder är kantzonen ca 4 m bred. På en kortare sträcka i mitten är den uppåt 10 m och brantare med en mer varierad strandlinje. I den norra delen utmed stenmuren är kantzonen ca 2 m bred med enstaka björkar närmast ån. Stenmuren utgör en artificiell struktur som hindrar växter och djur från att röra sig mellan vattendrag och strand, träden utmed muren är höga björkar som varken ger så mycket skugga eller hänger ut över vattnet. Söder om muren är marken brant sluttande ned mot vattendraget och en liten vattennära zon finns påverkas av vattenståndsvariationer, en del av träden och buskarna hänger ut över vattnet och ger god skugga.

Någon typ av underhållsproblem som skapats nedströms av nedfallna grenar, ledde till att förvaltaren under våren 2018 kapade grenar och stammar som hängde ut över ån. Detta har inneburit en betydande tillfällig försämring av flera parametrar under den morfologiska kvalitetsfaktorn (död ved, strukturer, skugga) vilket inte är tillåtet enligt icke-försämringskravet vid dålig status av en kvalitetsfaktor. Dock är försämringen övergående i takt med att träden växer till sig igen och kan betraktas som en tillfällig försämring. Det finns troligen en målkonflikt mellan trädens ekologiska värde och de problem som de orsakar nedströms.

Mölnålsån är påverkad av omfattande regleringar och vattenbiotopen styrs i mångt och mycket av strömförhållandet. Vattendragets planform är ett rakt lopp med lugnflytande vatten och det har vid olika platsbesök konstaterats att det inte finns några tecken på erosion. I denna typ av biotop är det naturligt med en rik strandvegetation med örter buskar och träd som hänger ut över ån med grenar

och rötter både ovan och under vattenytan vars strukturer skapar variation och mångfald i vattendraget och ger skugga som håller temperaturen nere. Död ved i form av grenar och döda stammar är tillsammans med löv som faller ned både mat åt insekterna och skapar olika habitat som gömslen och födosöksplatser för insekter, sniglar och fiskar. Detta förekommer på platsen i dag i begränsad omfattning. Utifrån ett platsbesök som genomfördes av Ramböll maj månad 2018 bedöms det i dag förekomma trädrötter under ytan och död ved utmed stranden men i ganska liten omfattning. Skuggande träd förekommer i liten omfattning också men var betydligt mer förekommande innan träden beskars.

Mölnålsån är reglerad i vattendom från 1955 (Dom A47/1955). Vattenståndsnivån regleras med dammluckor vid Gårda dämme samt genom nya slussportar vid Drottningtorget. Regleringsamplituden ligger på 0,6 m. Kommunerna Göteborg, Mölnåls och Härryda har en också en samordnad reglering av Mölnålsåns vattensystem med syftet att minska risken för översvämningar.

De identifierade förbättringsbehov som uppges i VISS kan anses vara vägledande för hur MKN ska uppnås och riktas dels mot att öka konnektiviteten i sidled samt att minska belastningen av fosfor till vattenförekomsten med 350 kg fosfor per år. Även ekologiskt funktionella kantzoner är angiven som möjlig åtgärd för vattenförekomsten.

En generell princip för dagvattenhantering inom området innebär ledning via rännor eller diken till fördröjningsmagasin innan det släpps vidare till recipienten Mölnålsån. Vid extrem nederbörd bör dagvattnet tillåtas rinna på ytan och ut ur områdena. Den dagvattenutredning som utfördes 2017 (Ramböll) föreslår makadammagasin som rening men även filtermagasin och växtbädd för vissa områden.

9.1.2.2 *Kemisk ytvattenstatus*

Den kemiska statusen uppnår ej god pga. överallt överskridande ämnen, d.v.s. sådant som överskrider gränsvärdena överallt i Sverige. Dessa är kvicksilver och kvicksilverföreningar samt bromerade difenyletrar. Bortsett från dessa ämnen uppnår vattenförekomsten god kemisk status, se Tabell 3.

Tabell 3. Sammanställning av kemisk status för vattenförekomsten Mölndalsån – Kålleredsbäckens inflöde till Liseberg

Vattenförekomst: Mölndalsån - Kålleredsbäckens inflöde till Liseberg		Klassificering
Kemisk status (uttag i VISS 20180509, senaste klassning)		Uppnår ej god
	Prioriterade ämnen	Uppnår ej god
	Bekämpningsmedel	God
	Industriella föroreningar	God
	Bromerad difenyleter	Uppnås ej god
	Di(2-ethylhexyl)ftalat (DEHP)	God
	Nonylfenol (4-nonylfenol)	God
	Tungmetaller	Uppnår ej god
	Kvikksilver och kvikksilverföreningar	Uppnår ej god
	Övriga föroreningar	God
	Polyaromatiska kolväten (PAH)	God
	Tributyltemnföreningar	God

9.1.3

Konsekvenser av nollalternativet

Nollalternativet innebär fortsatt likvärdig markanvändning som idag. Det kvarstår en asfalterad yta för parkeringen och vägen Getebergsled med avrinnande förorenat dagvatten belastar Mölndalsån. Marken närmast ån bebyggs inte då det är prickmark. Stenmuren förutsätts stå kvar trots bristfällig stabilitet, vilket innebär att hålligheten under muren bevaras och fungerar som habitat för fisk och annan fauna. Den smala kantzonen utmed åns västra strand kvarstår med träd, buskar och örter med en genomsnittlig bredd av ca 3 m. En långsam förbättring av den södra delens strand kommer att ske om träden som kapats och beskuren får växa till sig och åter hänga ut över ån. Då parkeringen inte kommer i konflikt med trädskronorna finns förutsättningar för stora trädskronor som ger god skugga över den västra delen av ån och där död ved och löv faller från träden ner i ån och ger förutsättningar för faunan i ån. Dock har den smala kantzonen ingen planbestämmelse som säkrar dess ekologiska funktion. Det innebär en risk för att åtgärder som motverkar kantzonens ekologiska funktion kan ske, såsom bortrensning av död ved och kapning av överhängande grenar sker.

Nollalternativet bedöms som helhet innebära en måttlig negativ konsekvens.

9.1.4

Inarbetade åtgärder

Efter samrådet har utformningen av kantzonen ändrats och etappindelning har gjorts för att kunna möjliggöra en bredare kantzon på östra sidan. Planbestämmelsen för området närmast ån är ändrad från parkmark; park & gångstråk till naturmark; kantzon.

I föreslagen detaljplan finns en 6 m bred zon utmed hela åns västra strand angiven som natur med specifikationen ekologiskt funktionell kantzon, med uppehåll för en ny gångbro.

En ny bro för GC-trafik ska byggas över ån i förlängningen av GC-vägen mellan hotell och vattenland. Brons bredd ska inte vara bredare än en normal gångbro, ca 6 m. Den ska anläggas ovan nivån för högsta högvatten, med en lägsta segelfri höjd på 1,5 m, och kommer därmed att ha en naturlig strand i viss omfattning.

Norr om den nya gångbron kommer växtplatsen att vara solig och torr, söder om den kommer det vara skuggigt och torrt (Norconsult 2018b). Då marken närmast ån består av grusiga fyllnadsmassor med inslag av tegel ned till ca 1-2 m behöver den bytas ut mot nytt växtbäddsmaterial vid plantering av nya träd och buskar. Dessa behöver då ligga ovan nivån för högsta högvatten för att plantering ska lyckas. Det finns också möjlighet för byggnadsdelar från vattenlandet att skjuta ut över kantzonen och vattenområdet med avsikten att låta vattenrutschkanor delvis gå utanför fasaden. Lägsta fri höjd ska dock vara minst 4 m ovan mark för detta parti.

Planen innebär en stor ökning av antalet människor och bilar som rör sig längs åsträckningen och över ån via broar, vilket kan innebära en ökad belastning av skräp som oavsiktligt eller avsiktligt hamnar i ån.

9.1.5 Konsekvenser av planförslaget

9.1.5.1 *Biologiska kvalitetsfaktorer*

Då det inte finns någon klassning av de biologiska kvalitetsfaktorerna är det svårare att bedöma konsekvenser för dem. De fysikaliska-kemiska samt hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna anger förutsättningar för biologin. Förändringar inom dessa kan anses förändra förutsättningarna för de biologiska kvalitetsfaktorerna genom t ex hur det fysiska habitatet för fisk och insekter förändras. Förutsättningarna för de biologiska kvalitetsfaktorerna bedöms som helhet inte riskera att försämrats av planens genomförande. Beroende på vilket alternativ som väljs och under förutsättning att de ytterligare föreslagna åtgärderna iakttas för utformning av kantzonen kommer förutsättningarna för de biologiska kvalitetsfaktorerna att kunna förbättras i varierande grad.

9.1.5.2 *Fysikaliska-kemiska kvalitetsfaktorer*

Dagvattnet ska enligt Göteborgs stads PM "Dagvattnets påverkan på kemisk status i Mölndalsån" och den dagvattenutredning som Ramböll gjorde 2017 renas med makadammagasin. Beräkningarna visar att föroreningsmängderna i utgående dagvatten efter exploatering kommer att bli lägre jämfört med beräkningarna för befintlig situation vilket innebär att mängden föroreningar som tillförs Mölndalsån minskar, bl a kommer belastningen av zink, koppar och närsalter till ån minska betydligt från området (fosforbelastningen beräknas minskas med ca 4 kg/år). Bedömningen har också gjorts att de föroreningar som belastar ån från området inte kommer att påverka halterna i vattendraget nämnvärt och därför inte påverka den fysikaliska-kemiska statusen.

Av dagvattenutredningen framgår att även efter rening överskrider Göteborgs stads riktvärden för utsläpp till dagvatten för PCB trots att belastningen minskas. PCB faller under särskilt förorenande ämnen. Dagvattenutredningen gjordes innan Göteborgs stad gjorde revidering av de riktvärden som gäller för utsläpp till dagvatten. I rapporten "Reningskrav för dagvatten" från 2017-03-02 gäller istället målvärden för Mölndalsån då den räknas som en "känslig recipient" (Göteborg stad, 2017). I tabell 4 framgår några av de riktvärden för känslig recipient (som tidigare användes för allt dagvatten) som har använts i dagvattenutredningen samt samtliga målvärden som nu gäller. Det finns inga målvärden för PCB. De schablonmässiga beräkningarna av halter för PCB bedöms inte heller återspegla de halter som kan förväntas finnas i dagvattnet från planområdet. Med tanke på att det inte finns byggnader i planområdet idag, att marksanering kommer att genomföras och att nya byggnader som inte får ha PCB-föroreningar kommer på plats, förväntas inte dagvattnet från planområdet innehålla mätbara halter av PCB. Någon påverkan på kvalitetsfaktorn för fysikalisk-kemiska parametrar bedöms därmed inte kunna ske.

Tabell 4. Riktvärden och målvärden för olika recipienter från "Reningskrav för dagvatten" från Göteborgs stad.

	Riktvärden, mycket känslig recipient (µg/l)	Målvärden, övriga recipienter (µg/l)
Fosfor (P)	50	150
Kväve (N)	1 250	2 500
Koppar (Cu)	10	22
Zink (Zn)	30	60
Suspenderat material (SS)	25 000	60 000
TOC	12 000	20 000

9.1.5.3

Hydromorfologiska kvalitetsfaktorer

Planens genomförande bedöms ha en påverkan på konnektivitet i sidled och morfologiskt tillstånd. Konnektivitet uppströms och nedström samt hydrologisk regim påverkas inte av planen. Tidigare under 2018 kapades träd och grenar som hängde ut över ån beskars vilket lett till försämring av flera parametrar under kvalitetsfaktorn morfologiskt tillstånd. Detta är en tillfällig försämring och konsekvenserna för att bedöma en icke-försämring jämförs med situationen som den var innan detta skedde, då icke-försämringen ju gäller utifrån statusen 2009.

Planens genomförande innebär en förbättring för vattenmiljön genom att kantzonens ekologiska funktionalitet säkras med planbestämmelse som naturmark med specifikationen ekologiskt funktionell kantzon vilket är en stor positiv konsekvens av planens genomförande. Kantzonen blir i genomsnitt dubbelt så bred. Ökade arealer innebär också ökade förutsättningar för vegetation som har en ekologisk funktion för vattendraget (skugga, tillförsel av död ved och löv etc.)

och faunan i strandzonen. Med en ekologiskt funktionell kantzon (även kallad skyddszon) avses strandmiljön längs vattendrag och sjöar och det fastmarksområde som direkt påverkar ytvattnet. Men 6 m är fortfarande en mycket smal kantzon och utgör fortsatt mindre än 25 % av Mölndalsåns närområde vilket innebär att det fortfarande klassas till dålig status för två parametrar inom morfologiskt tillstånd även om det är en betydande faktisk förbättring på sträckan.

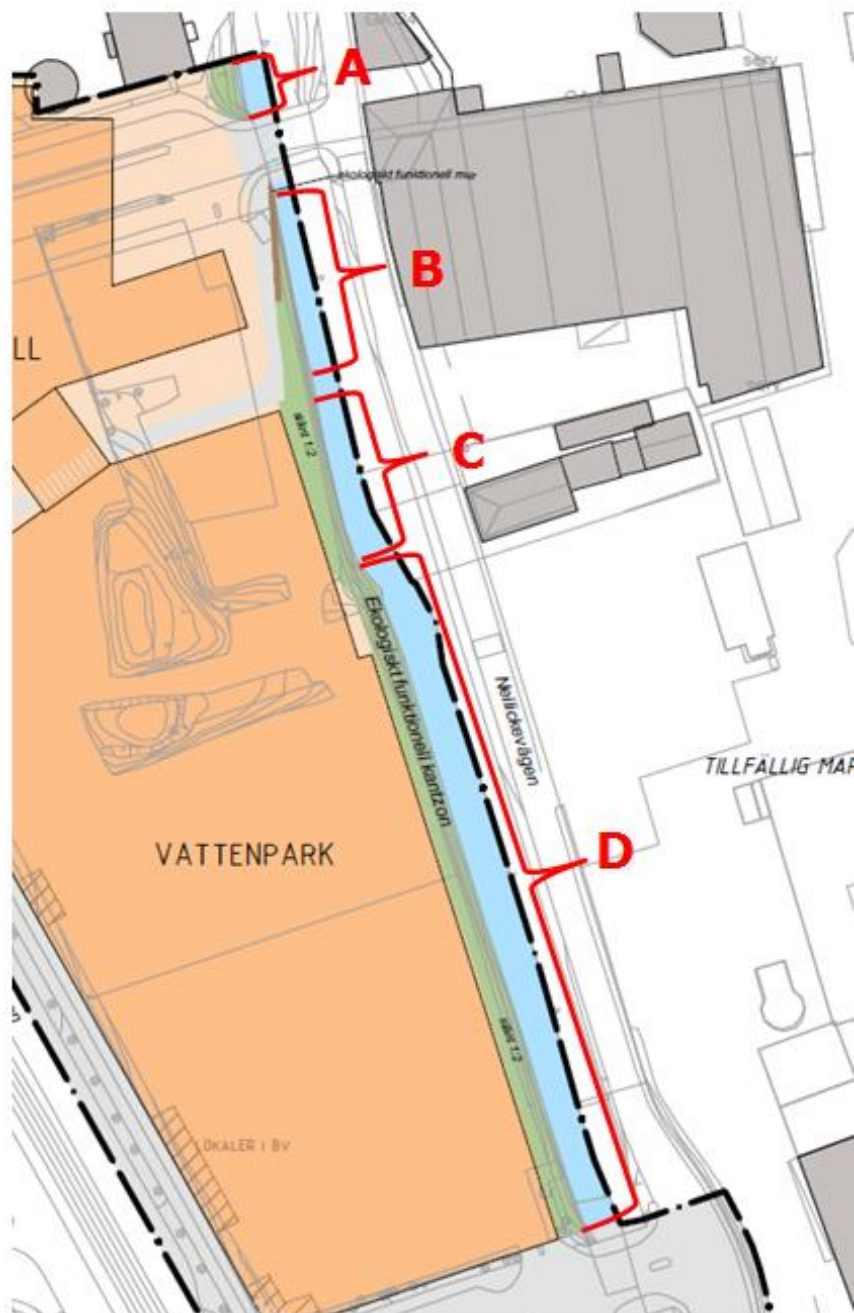
Den nya bron bedöms inte ha någon påtaglig negativ påverkan på vattenmiljön då den förutsätts kunna utformas med en bibehållen kontinuerlig strand. Det kommer visserligen att innebära en avsaknad av vegetation vid bron, men bron innebär å andra sidan en beskuggning av ån.

Rambøll har tagit fram en alternativutredning med konsekvensbedömning, *Ekologiskt funktionella kantzoner utmed Mölndalsån*, för att hitta olika alternativ för utformning på kantzon utifrån förutsättningarna för geotekniska risker och markföroreningar, se Bilaga 1.

Kantzonerna är uppdelade i fyra olika sektioner (Figur 5), varav de två längsta sektionerna (C och D) har flera alternativa utformningar. Dessa finns beskrivna utifrån utformning, ekologisk funktion och byggskedets påverkan. Alternativen för dessa är sluttande strand (C1 och D2), spont (C2 och D3), spont med natursten i stranden (C3 och D4) samt oregelbunden schaktning (D1, mest varierande strand).

Alternativen är bedömda utifrån konsekvens för parametrar inom de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna konnektivitet och morfologiskt tillstånd. Detta är ett mått på kantzonens förväntade ekologiska funktioner. De olika alternativen som föreslås i alternativutredningen har tagits fram utifrån möjliga åtgärder för att stabiliteten ska kunna bli tillfredsställande. Utifrån detta har det bedömts vilka ytterligare åtgärder som kan behöva göras med avseende på föroreningssituationen i de olika sektionerna.

Generellt sker en förbättring genom att kantzonens ekologiska funktionalitet säkras med planbestämmelse som naturmark med specifikationen ekologiskt funktionell kantzon vilket är en stor positiv konsekvens av planens genomförande. Den vegetationsrika kantzonen blir i genomsnitt dubbelt så bred på merparten av sträckan vilket har en positiv ekologisk påverkan genom skuggning, tillförsel av död ved och organiskt material. Alternativen med inrättande av slänter bedöms vara de bästa för ekologisk funktionalitet för vattenmiljön, C1 och D1 och D2.



Figur 5. Geografisk indelning av kantzonen i sträckorna A,B, C och D.

Om alternativen är förenliga med MKN för vattenförekomsten beror på hur alternativen för de olika sektionerna C och D kombineras då en sammanvägning av konsekvenserna för åsträckan inom hela planområdet måste göras vid prövning av planen. En icke-försämring för kvalitetsfaktorn konnektivitet bedöms vara möjlig för alla enskilda alternativ utom D3 och D4 som enskilda sträckor. En icke-försämring för kvalitetsfaktorn morfologiskt tillstånd bedöms vara möjlig för alla

enskilda alternativ utom D3. Planläggning ska bidra till att normen för vattenförekomsten uppnås. Alternativen C1, D1 och D2 bedöms medföra en betydande förbättring av kvalitetsfaktorn konnektivitet. Alternativen C1, C3, D1 och D2 bedöms medföra en betydande förbättring av kvalitetsfaktorn morfologiskt tillstånd. Störst förbättring totalt sett bedöms kunna ske i sektion C jämfört med nuvarande utformning med stenmuren och en smal kantzon på 2 m. Sektion D är den överlägset längsta sträckan, alternativen D1 och D2 är snarlika och har därför liknande positiva konsekvenser, men den mer varierade stranden i alternativ D1 ger mest positiva konsekvenser.

Sektion A och B som saknar alternativ innebär sammantaget små förändringar, sektion A behåller befintliga förhållanden och sektion B har både positiva och negativa konsekvenser som sammantaget bedöms bli måttligt positiva för konnektivitet och för morfologiskt tillstånd.

Alla kombinationer, utom de där D3 och D4 ingår, bedöms följa kravet om en icke-försämring och bedöms i olika omfattningen medverka till att miljö kvalitetsnormen uppnås. Den kombination av alternativ för kantzon som ger mest positiva konsekvenser med avseende på hydromorfologi för den aktuella åsträckan är A+B+C1+ D1. D2 likväl som D1 ger också stora positiva konsekvenser. Konsekvensen bedöms bli måttliga-stora sammantaget.

För sektion B och C är den tillfälliga negativa påverkan som följer av själva åtgärden lika stor oavsett alternativ men sektion D skiljer det sig mellan alternativen. Där finns också en större osäkerhet i bedömningen som beror av möjligheten att spara träd (beroende på saneringsbehov) och hur snabbt nya plantor får samma funktion som nuvarande vegetation har.

Det har förts diskussioner om möjligheten till att inrätta en spont i den södra delen av kantzonen för att förhindra kvarlämnade föroreningar att nå Mölndalsån. Om en sådan spont sticker upp i stranden motsvarar den spontan i alternativen S3 och S4, och skulle alltså innebära en försämring av framför allt konnektiviteten i sidled och vattenfårans kanter.

Söder om Vörtgatan omfattas inte själva vattendraget i detaljplanen, men däremot 20 m av dess närområde som sträcker sig 30 m från vattenfåran kant österut. Marken ska användas för gata och parkering vilket kommer att utgöra en framtida begränsning för bredden på en funktionellt ekologisk kantzon på den östra sidan till maximalt 10 m.

9.1.5.4

Kemisk status

Dagvattnet ska, enligt Göteborgs stads PM "Dagvattnets påverkan på kemisk status i Mölndalsån" och den dagvattenutredning som Ramböll gjorde 2017, renas med makadammagasin. Enligt beräkningar framgår det att föroreningshalterna kommer att bli lägre efter exploatering och det har bedömts att genomförandet av

planen inte kommer att innebära att halten för något av de prioriterade ämnena överskrider gällande gränsvärde i vattenförekomsten.

Av dagvattenutredningen framgår att även efter rening överskrids Göteborgs stads riktvärden för utsläpp till dagvatten för TBT status i ett av de sju områdena som beräknats men endast med 0,0001 µg/l. Dagvattenutredningen gjordes innan Göteborgs stad gjorde revidering av de riktvärden som gäller för utsläpp till dagvatten. I rapporten "Reningskrav för dagvatten" från 2017-03-02 gäller istället målvärden för Mölndalsån då den räknas som en "känslig recipient", det finns inga målvärden för TBT. För aktuellt planområde bedöms inte heller TBT vara relevant då det inte kan förväntas att det skulle finnas ett mätbart bidrag från TBT till dagvattnet. Beräkningarna i Stormtac är gjorda schablonmässigt med underlag även från andra länder.

TBT är ett prioriterat ämne som faller under kemisk ytvattenstatus. Det bidrag som planområdet skulle kunna bidra med kan aldrig vara i sådan storlek att gränsvärdet för TBT överskrids.

Vid genomförandet av planen kommer efterbehandlingsåtgärder att genomföras, vilket kommer att medföra att planområdets bidrag av föroreningar till Mölndalsån minskar.

- 9.1.6 Konsekvenser under byggskedet
Ett kontrollprogram behöver upprättas för byggskedet för att förebygga och minska risken för skada på kantzonens befintliga eller framtida ekologiska funktion eller miljön i allmänhet.
- 9.1.6.1 *Biologiska kvalitetsfaktorer*
Det kan komma att ske viss tillfällig påverkan på växt-och djurlivet under byggskedet. Dessa kan till stor del förebyggas genom att t.ex. minska effekten av grumling och att dessa eventuellt inte utgör vandringshinder för faunan mer än nödvändigt. I övrigt, se fysikaliska-kemiska och hydromorfologiska kvalitetsparametrar.
- 9.1.6.2 *Fysikaliska-Kemiska kvalitetsfaktorer*
Under byggskedet finns risk för grumling i Mölndalsån, förebyggande åtgärder bör vidtas för att minska grumlingen och spridning av förorenade sediment.
- 9.1.6.3 *Hydromorfologiska kvalitetsfaktorer*
De olika alternativen för kantzon innebär att träd påverkas i olika omfattning. I de fall då markmiljösituationen kan tillåta att träd sparas men anläggningsarbeten ändå kräver åverkan på träden, ska de i första hand beskäras, annars kapas och sparas som högstubbar som kan bilda rotskott eller död ved då dessa samt de rötterna har betydande ekologiska värden i vattenmiljön. Vid nyplanering inom kantzonen bör stora plantor väljas av träd som tillväxer snabbt, exempelvis salix och al, för att återskapa de ekologiska funktionerna för vattendraget så snabbt som möjligt. Det är viktigare att träd och buskar hänger ut över ån och tillför organiskt material och död ved än att de snabbt blir höga. Om stora plantor väljs kommer

det att finnas en ekologisk funktion redan vid plantering. Generellt räknar man med en etableringstid på 3 år vid nyplantering av träd. Det är svårt att bedöma när den nya kantzonens ekologiska funktion är likvärdig funktionen hos nollalternativets kantzon. Beroende på alternativ bedöms den vara mellan 1-5 år. Sedan kommer den ekologiska funktionen att förbättras med tiden.

Viss åverkan kommer sannolikt behöva göras på övrig vegetation för att maskiner ska kunna komma fram. Skyddsåtgärder bör dock vidtas för att minska körskador (t.ex. planering av placering av maskiner för att skona vegetation och användande av markskonande hjälpmedel såsom grävmaskinsmattor).

9.1.6.4 *Kemisk status*

Vid vidtagande av stabilitetshöjande åtgärder samt efterbehandlingsåtgärder i planområdet vidtas samtidigt skyddsåtgärder för att minimera spridningen av föroreningar i samband med arbetena. Åtgärderna riskerar därmed inte att medföra att gränsvärdena för olika prioriterade ämnena överskrids i vattenförekomsten.

9.1.7 Förslag till ytterligare åtgärder

För att detaljplanen ska vara förenlig med de krav som ställs av miljökonsekvensnormen behöver ytterligare åtgärder vidtas vid planläggning för att inte riskera att konsekvenserna blir för stora. Följande föreslås:

- Vattenförekomsten och även nedre delen av Mölndalsåns vattensystem som helhet är kraftig påverkad av fysisk påverkan och klassad till dålig status för det morfologiska tillståndet som följd. För att förbättra detta tillstånd i en betydande omfattning behöver Göteborgs stad och Mölndals stad arbeta strategiskt med vattenförekomsterna som helhet. T.ex. genom att peka ut sträckor där ekologiskt funktionella kantzoner bör bevaras, anläggas eller förstärkas och breddas för att förbättra statusen. Det är många samhällsintressen som trängs utmed åns båda sidor, som väg och spårväg, varför det är omöjligt att anlägga en bred kantzon utmed hela ån. Därför är ett strategiskt arbete viktigt där olika sträckors potential för åtgärder vägs in, ett underlag som enskilda detaljplaner kan utgå ifrån.
- Vegetationen på kantzonen ska ha ett naturvårdssyfte och inte ett estetiskt syfte för att gynna besöksanläggningen. Vegetationen på kantzonen ska vara flerskiktad och av de slag som är naturligt förekommande utmed vattendrag och som har goda ekologiska egenskaper för vattenmiljön. Det innebär bland annat flerstammiga träd med möjlighet att bilda hängande kronor ut över ån som skuggar och tillför död ved och löv till vattendraget. T.ex. är klibbal, gråal, glasbjörk och salix inhemska arter som är naturligt förekommande närmast vattendraget ovan lågvattenzonen. Det är svårt att plantera nya träd nära vattnet, för att dessa ska ge en god ekologisk funktion för vattendraget behöver de därför kunna ge en stor krondiameter som når ut över ån. När åtgärderna ska projekteras behöver en trädsakkunnig delta i att ta fram

en plan för hur träd, annan växtlighet och växtbäddar kan etableras på bästa sätt för kantzonens funktion utifrån växtplatsens framtida förutsättningar i de olika delarna och befintlig vegetation som trivs på platsen vilka bör inventeras. Detta även för att få en etablerad vegetationszon och krontak så snart som möjligt.

- För att säkra värdena av kantzonens ekologiska funktion för vattendraget, så som skuggning och tillförsel av död ved, bör ett skötselavtal och en skötselplan upprättas.
- För att öka variationen i vattenmiljön bör strukturer tillföras i form av mindre mängd sten i strandkanten i varierande storlek eller, om möjligt, förankrad död ved (delar av trädstammar). Det ger också möjlighet till plantering av örtplantor i fuktzonen mellan stenarna. Detta måste göras utan att påverka skredrisken och vattenflödet (sektionsarean). Det är särskilt önskvärt att större natursten lägg ut på stranden under bron för att skapa livsmiljöer där.
- Det är betydelsefullt för vattenmiljön att minimera den tillfälliga försämringen i tid i samband med byggnation. Det kan göras genom att samordna byggnadsetapper och ha en god planering. En förutsättning är att brons fundament på den västra sidan om ån byggs ungefär samtidigt som kantzonen anläggs för att inte riskera att skada kantzonens vegetation norr och söder om bron i större omfattning när den ska anläggas.
- Det finns inte plats för någon skötselväg eller anläggningsväg när vattenparkens byggnad är på plats. All masstransport som har med anläggande av växtbäddar att göra bör därför utföras innan byggnaderna anläggs. Det är troligt att man kommer att behöva utföra saneringsarbeten inom hela området för kv. Immeln, speciellt i södra delen och inte minst i närheten av Mölndalsån. Återfyllning av rena massor efter sanering bör samordnas med anläggandet av kantzonen och utföras med lämpligt växtbäddsmaterial.
- Åtgärderna i kantzonen bör om möjligt ske vid olika tidsperioder i den norra (A-C) respektive södra delen (D) så att försämringens omfattning minimeras totalt sett när vegetationen hunnit växta upp igen i den ena delen mellan tillfällena.
- Det vore positivt om man kunde nyttja takvatten för bevattning av vegetationen på kantzonen i sektion D som kommer att bli mycket torr annars med byggnadsfasaden i väst 6 meter från vattnet.

9.1.8

Samlad bedömning för MKN

Nollalternativet bedöms som helhet innebära en måttlig negativ konsekvens, till stor del på grund av att det saknas planbestämmelse som säkrar kantzonens ekologiska funktion.

Planen bedöms innebära förbättringar för vattenmiljön inom planområdet avseende ekologisk status. Sammantaget bedöms det finnas flera alternativ som innebär att hydromorfologin inte försämras i Mölndalsån inom planområdet. Alla kombinationer, utom de där D3 och D4 ingår, bedöms följa kravet om en icke-försämring och bedöms i olika omfattningen medverka till att miljö kvalitetsnormen uppnås. För den bästa kombination av alternativ för kantzon avseende på hydromorfologi för den aktuella åsträckan bedöms den positiva konsekvensen bli måttlig-stor för sektionerna A+B+C1+D1. D2 likväl som D1 ger också stora positiva konsekvenser.

Genom att de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna förbättras ökar förutsättningarna även för en förbättring av de biologiska kvalitetsfaktorerna. Någon påverkan på status för de fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorerna för bedöms inte kunna ske. Mängden näringsämnen och föroreningar som transporteras från planområdet till Mölndalsån bedöms minska något.

Planen bedöms inte bidra till att gränsvärden överskrids med avseende på kemiskt status. Planområdets bidrag av föroreningar till Mölndalsån kommer att minska.

Under byggskedet med anläggningen av kantzonen, bron och andra markåtgärder som påverkar Mölndalsån finns det risk för en negativ tillfällig påverkan. Denna tillfälliga negativa påverkan kan förebyggas genom planering och minimeras genom olika skyddsåtgärder. Kantzonens ekologiska funktion kommer att vara återhämtad inom några år efter åtgärd beroende på alternativ. Det kommer dock att finnas en ekologisk funktion i ån direkt efter anläggning.

Förutsatt att ytterligare föreslagna åtgärder beaktas bedöms detaljplanen bidra till att miljö kvalitetsnormen i vattenförekomsten följs.

Ser man till det övergripande planområdet med etapp 1 och etapp 2 tillsammans, finns det förutsättningar att återskapa en mer naturlig strand och ekologisk kantzon utmed båda sidor. Den bredare kantzonen som på sikt förutsätts återskapas på östra sidan bedöms kunna innebära en stor positiv konsekvens med avseende på hydromorfologiska kvalitetsfaktorer. Därigenom bedöms också förutsättningarna för de biologiska kvalitetsfaktorerna på åsträckan att förbättras.

9.2 Markföroreningar

9.2.1 Förutsättningar

Inom området för den föreslagna detaljplanen för kv. Immeln har det under lång tid funnits olika typer av verksamheter. Det har bland annat funnits ett bryggeri i den norra delen samt ett garveri i den södra delen. I början av 1970-talet revs de sista byggnaderna och marken utgörs sedan dess av huvudsakligen asfalterade parkeringsytor.

Under 2018 utförde Norconsult en översiktlig miljöteknisk markundersökning inom aktuellt området (Norconsult, 2018d). Undersökningen visade att det inom delar av området förekom fyllnadsmassor med förhöjda halter av metaller, aromater och PAH överstigande Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark vid känslig markanvändning (KM) och mindre känslig markanvändning (MKM).

9.2.2 Konsekvenser av nollalternativet

Nollalternativet innebär en fortsatt markanvändning liknande den som är idag, vilket innebär en stor asfalterad yta för parkering samt att en smal kantzon utmed åns västra strand kvarstår med träd, buskar och örter med en genomsnittlig bredd av ca 3 m.

Nollalternativet innebär att det inte finns samma incitament att sanera befintliga föroreningar i mark inom området jämfört med om detaljplanen genomförs.

I nollalternativet kommer förorenade massor med föroreningshalter överstigande riktvärden för MKM att fortsatt vara kvar i området. Då ytan till största del är asfalterad bedöms risken att människor exponeras för föroreningar i mark inom området som låga. Spridning av föroreningar i marken till Mölndalsån kan ske genom skred i kantzonen eller genom avrinning av eventuellt lokalt förorenat grundvatten. Eftersom stabiliteten i kantzonen är otillfredsställande föreligger risk att skred av förorenad jord kan ske till Mölndalsån och på så sätt påverka vattenmiljön negativt. Sammantaget bedöms konsekvensen av nollalternativet vara måttlig.

9.2.3 Inarbetade åtgärder

En planbestämmelse anger att sanering av förorenade massor ska ske innan startbesked får ges samt att sanering är anmälningspliktigt.

9.2.4 Konsekvenser av planförslaget

Innan åtgärder i förorenad mark påbörjas ska arbetet anmälas till Miljöförvaltningen enligt 28 § förordningen (SFS 1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd. I anmälan beskrivs vilka åtgärder som kommer att vidtas och vilka skyddsåtgärder som tillämpas.

Föroreningar i jord överstigande riktvärden för MKM förekommer i planområdet. För att utföra de planerade arbetena kommer jord att behöva schaktas bort, dels för grundläggning av byggnader, för ledningsgravar och för åtgärder i kantzonen.

Hänsyn bör tas till vilka behov av miljöschakt som föreligger inom olika delar av området avseende risker för exponering och spridning av föroreningar så att kostnader för sanering kan hållas nere.

I Bilaga 1 (alternativutredning med konsekvensbedömning för ekologiskt funktionella kantzoner utmed Mölndalsån) redovisas föroreningssituationen i kantzonen på den västra sidan av detaljplanen närmare. Där nämns också behovet av ytterligare utredningar för att kunna veta vilka åtgärder som är lämpliga.

Det kan vara relevant att ta fram platsspecifika riktvärden för att fastställa vilka åtgärdsnivåer som är lämpliga för planerad markanvändning. Som framgår av bilderna i Bilaga A under Bilaga 1, kommer planen att genomföras i olika faser. Under den första fasen kommer den södra delen av planområdet (sektion D) att utgöra parkmark, vilket innebär att det blir andra exponeringsvägar för föroreningar än i den norra delen av planområdet. Här kan intag av jord och damning också vara möjliga exponeringsvägar, vilket innebär att åtgärder behöver vidtas för att förhindra möjligheten att exponeras för ytligt liggande förorenade jordlager.

Det föreligger behov att utreda föroreningssituationen i delar av planområdet ytterligare. Utifrån genomförda undersökningar bör en riskbedömning och bedömning av saneringsbehov och skyddsåtgärder göras. Det kan bli aktuellt att lämna kvar föroreningar på vissa platser. Utöver schaktning kan skyddsåtgärder för att minska spridning av föroreningar vara aktuella att genomföras.

Sanering av förorenade massor och vidtagande av andra skyddsåtgärder kommer att leda till en förbättrad markmiljö inom planområdet samt minska risken för exponering och spridning av föroreningar. Genomförandet av planen bedöms därmed innebära en måttlig positiv konsekvens med avseende på föroreningars påverkan på människors hälsa och miljön.

9.2.5

Konsekvenser under byggskedet

Vid sanering av förorenade massor måste det vidtas skyddsåtgärder för att säkerställa att aktuella skyddsobjekts (t.ex. människor och ytvatten) exponering för föroreningar minimeras och att föroreningar inte sprids under arbetets gång.

Överskottsmassor från schakt med föroreningshalter överstigande uppsatta åtgärdsgränser tas omhand hos extern mottagare, med tillstånd att ta emot aktuella massor. Om det är tekniskt möjligt kan massorna också återanvändas inom området efter samråd med tillsynsmyndigheten.

Vid markarbeten i direkt anslutning till Mölndalsån finns risk för grumling eller att förorenade massor hamnar i ån. Innan markarbeten påbörjas vid ån kan det bli aktuellt att ta fram skyddsåtgärder som förhindrar spridning av partiklar med

vattnet, t.ex. siltgardiner. Det kan även behöva vidtas åtgärder i form av begränsningar i tid på året då grumlande arbeten får utföras.

Massor i schaktväggar och schaktbotten där föroreningshalter överstiger uppsatta åtgärdsgränser får endast lämnas kvar efter samråd med tillsynsmyndigheten. I de fall kvarlämnade förorenade massor överstiger uppsatta åtgärdsgränser kan det bli aktuellt med skyddsåtgärder för att minimera exponering och spridning av föroreningar.

Om det uppkommer schaktvatten i samband med markarbeten, vilket kräver länshållning, får vattnet inte släppas ut i dagvattensystem eller intilliggande vattendrag utan att halter avseende föroreningsinnehåll och grumlande partiklar har kontrollerats. Uppmätta halter i schaktvatten jämförs med Miljöförvaltningen i Göteborgs stads riktvärden för utsläpp av förorenat vatten till recipient och dagvatten (Miljöförvaltningen, 2013). Det kan ibland krävas åtgärder för att avskilja partiklar innan vatten får avledas till recipient eller ledningsnät, t.ex. sedimentering.

- 9.2.6 Förslag till ytterligare åtgärder
Inom planområdet kommer masshanteringen vara omfattande, en masshanteringsplan behöver därmed tas fram.

10. Geotekniska risker

10.1 Förutsättningar

Norconsult har genomfört en geoteknisk utredning i området (Norconsult 2018a och Norconsult, 2018c). Av den framgår att jordlagren i planområdet utgörs överst av fyllning med mäktighet mellan ca 1,5-2 m. Fyllningen underlagras av gyttjig lera ner till ett djup av ca 4-8 m. Under den gyttjiga leran finns lera som vilar på friktionsjord. De största lerdjupen inom planområdet är ca 20 m djupa.

Enligt den geotekniska utredningen är stabiliteten i planområdet tillfredställande med undantag för Mölndalsåns strand. I norra delen av området bedöms stödmuren vara i dåligt skick.

Leran inom området är idag normalkonsoliderad, det innebär att i stort sett all last som påförs marken kommer att resultera i långtidsbundna sättningar. Med hänsyn tagen till krypning genom 20 % reduktion av uppmätta förkonsolideringstryck är leran ställvis underkonsoliderad, det finns således risk för pågående krypsättningar.

Markens beskaffenhet avgör om det finns risk för skred och ras. Den geotekniska utredningen som utförts inom området är utförd enligt IEG:s Rapport 6:2008 Rev1, Tillämpningsdokument, EN 1997-1, kapitel 11 och 12, Slänter och bankar

samt IEG:s Rapport 2:2008 Rev2, Tillämpningsdokument, Grunder EN 1997 och utförts för geoteknisk klass 2 (GK2) och säkerhetsklass 2 (SK2).

Val av faktorer har gjorts enligt Implementeringskommisionen för Europastandarder inom Geoteknik, EN-1997-1 kapitel 11 och 12 – Slänter och bankar. Krav på säkerhetsfaktorer enligt IEG:s tillämpningsdokument ska vara uppfyllda.

Av den geotekniska utredningen framgår att karakteristiska värden för trafiklast är satta till 10 kPa enligt TK Geo 13 version 1.0. Men enligt den nya gällande versionen av TK Geo 13 (version 2.0) är karakteristiska värden för trafiklast 15 kPa. Då denna ökning är så pass stor behöver beräkningarna göras om med ny högre trafiklast. Detta påverkar alla beräkningar på östra sidan Mölndalsån. Av utredningens beräkningar så är stabiliteten 1,0 med den för lågt räknade trafiklasten. Vid nya beräkningar med högre trafiklast finns risk för att stabiliteten blir otillfredsställande på Nellickevägen.

Markradon har undersökts i området. Mätningar har genomförts med avseende på gammastrålning som ett mått på radonavgången från berggrund och jord. Värdena varierar men samtliga ligger inom intervallet för lågradonmark, om än knappt. Utifrån utförda mätningar har marken sammantaget klassats som lågradonmark. För lågradonmark behöver byggnader för bostadsändamål inte uppföras med radonskyddande grundkonstruktion.

10.2 Konsekvenser av nollalternativet

Av den geotekniska utredningen som utförts framgår att ytorna närmast Mölndalsån inte har tillfredsställande stabilitet i befintligt utförande. Konsekvenserna kan bli egendomsskador. Skred och/eller ras i befintliga stenmurar kan också medföra uppvirvling av bottensediment och grumling. Skred kan också ge dämning i Mölndalsån och spridning av föroreningar som får konsekvens för vattenmiljön. Det behöver genomföras stabilitetshöjande åtgärder för att stabiliteten i strandkanten ska vara tillfredsställande. Se kap 10.4 för exempel på lämpliga åtgärder.

Beräkningarna för stabiliteten på Nellickevägen bör räknas om. Det föreligger risk för att stabiliteten inte är tillfredsställande idag. Det föreligger således risk för skred och ras. Stabilitetshöjande åtgärder kan behöva genomföras.

Sammanfattningsvis är stabiliteten inte tillfredsställande närmast Mölndalsån och riskerar också att inte vara tillfredsställande på Nellickevägen. I händelse av skred eller ras kan det medföra måttliga till stora, övergående negativa konsekvenser för vattenmiljön.

10.3 Inarbetade åtgärder

En planbestämmelse anger att marken närmast Mölndalsåns västra åstrand, norr om planerad bro, inte får belastas ovan nivå +2,0.

10.4 Konsekvenser för planförslaget

För stora delar av planområdet medför planförslaget inte någon större negativ effekt, förändringar sker då endast vid områden med låg stabilitet. Risk för skred föreligger om belastning på området ökar i närheten av Mölndalsån eller om muddring av ån sker.

Av den utförda geotekniska utredningen framgår att stabilitetshöjande åtgärder måste utföras längs Mölndalsåns västra strand för att förhindra skred nära ån. De föreslagna åtgärderna skiljer sig i norra- och södra delen av planområdet. I södra delen (sektion D), där vattenparken planeras, föreslås en avschaktning av den del av befintlig slänt ner mot ån som har brantare lutning är 1:2. I den norra delen finns en stenmur närmast ån som bedöms vara i dåligt skick, utöver rivning av denna och lägga en slänt föreslås även slagning av spont längs åstranden eller ny kantkonstruktion. Vid anläggning av ny kantkonstruktion krävs sannolikt att lättfyllning används bakom denna för att avlasta och därmed förbättra stabiliteten.

Ramböll har tagit fram en alternativutredning (Bilaga 1), som syftar till att visa på konsekvenserna för vattenmiljön vid olika möjliga utformningar av den ekologiskt funktionella kantzonen, marken närmast Mölndalsån. PM:et bygger på förslagen i den geotekniska utredningen, d.v.s. utformningar som också ska fungera för att säkra stabiliteten i kantzonen. En reviderad plankarta med annorlunda upplägg har resulterat i en uppdaterad alternativutredning med två tillägg, sektion A och sektion B (som i tidigare alternativutredning hade alternativ framtagna av Ramböll). Det nya alternativet i form av sektion B har inte granskats närmare av Ramböll rörande om det fungerar stabilitetsmässigt då det inte ingick i uppdraget eftersom en annan konsult ansvarar för det.

Mölndalsåns östra strand med den närliggande Nellickevägen måste utredas vidare, det kan inte fastslås att stabiliteten längs denna strand uppfyller erforderliga stabilitetskrav. Stabilitetshöjande åtgärder kan bli aktuella såsom spontning, flytt av vägen inåt i planområdet (och i detaljplanen för etapp 2) etc.

Om tillräckliga stabilitetshöjande åtgärder utförs inom planområdet utifrån rekommendationer i den geotekniska utredningen samt alternativutredningen i Bilaga 1, bedöms risken för skred inom planområdet vara liten. Vid vidtagande av stabilitetshöjande åtgärder bedöms planen därmed inte medföra några negativa konsekvenser för människors hälsa eller miljön.

10.5 Konsekvenser under byggskedet

Vid utförandet av de geotekniska åtgärderna finns risk för grumling eller att förorenade massor hamnar i ån. Skyddsåtgärder bör vidtas som minimerar påverkan.

10.6 Förslag till ytterligare åtgärder

All förändring av markytan nära Mölndalsån inom planområdet, t.ex. vid uppfyllnad, schaktning eller nybyggnation bör föregås av en geoteknisk utredning och erforderliga stabilitetshöjande åtgärder ska utföras innan byggnation.

11. Hushållning med mark, vatten och andra resurser

God hushållning med de resurser som mark, vatten och den fysiska miljön för övrigt utgör är en del av miljöbalkens grundläggande mål (1 kap 1 § miljöbalken). Mark och vattenområden ska användas till det som de är mest lämpade för med hänsyn till beskaffenhet samt läge och föreliggande behov. Viktiga medel för att nå dessa mål är de hushållningsbestämmelser som finns i miljöbalkens tredje och fjärde kapitel. De generella hushållningsbestämmelserna, det vill säga att mark- och vattenområden används på lämpligaste sätt, gäller överallt.

I princip hela planområdet är i dagsläget i anspråktaget, planens genomförande innebär en förändring av markanvändningen mellan olika anlagda ytor. Dock görs marken 6 m närmast Mölndalsån om till naturmark, genom att planlägga den som en ekologiskt funktionell kantzon. Detta säkerställer en hållbar markanvändning närmast ån. Denna är dock smal på den västra sidan om ån, smalare än en naturlig strandzon utmed en å av den storleken. Men utifrån de förutsättningar som är rimliga i en stadsmiljö som vuxit fram under många århundraden och under förutsättningen att det i planläggningen av etapp 2 finns en planbestämmelse om en bredare kantzon på den östra sidan som kompensation för den smala kantzonen på västra sidan, kommer den sammanvägda användningen av marken/strandzonen närmast ån vara den mest lämpliga utifrån läge och föreliggande behov.

Genom att anlägga hotell och vattenpark med tillhörande parkering i utkanten av Göteborgs centrum och i anslutning till befintlig nöjespark där goda möjligheter till transporter för besökare finns bidrar planen till god hushållning av mark inom staden.

Genom områdets centrala läge och närheten till infrastruktur för både kollektivtrafik och transporter i samband med genomförandet, bör resursanvändningen vid byggtransporter kunna hållas på en rimlig nivå.

Saneringen av föroreningar samt vidtagande av andra skyddsåtgärder för att minska risken för spridning av föroreningar från planområdet till Mölndalsån bidrar till en god hushållning av vattenresurserna.

12. Samlad bedömning

12.1 Sammanfattning av miljökonsekvenser

12.1.1 Vattenmiljö

Nollalternativet bedöms som helhet innebära en måttlig negativ konsekvens, till stor del på grund av att det saknas planbestämmelse som säkrar kantzonens ekologiska funktion.

Planen bedöms innebära förbättringar för vattenmiljön inom planområdet avseende ekologisk status. Sammantaget bedöms det finnas flera alternativ som innebär att hydromorfologin inte försämras i Mölndalsån inom planområdet. Alla kombinationer, utom de där D3 och D4 ingår, bedöms följa kravet om en icke-försämring och bedöms i olika omfattningen medverka till att miljökvalitetsnormen uppnås. För den bästa kombination av alternativ för kantzon avseende på hydromorfologi för den aktuella åsträckan bedöms den positiva konsekvensen bli måttlig-stor för sektionerna A+B+C1+D1. D2 likväl som D1 ger stora positiva konsekvenser.

Genom att de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna förbättras ökar förutsättningarna även för en förbättring av de biologiska kvalitetsfaktorerna. Någon påverkan på status för de fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorerna för bedöms inte kunna ske. Mängden näringsämnen och föroreningar som transporteras från planområdet till Mölndalsån bedöms minska något.

Planen bedöms inte bidra till att gränsvärden överskrids med avseende på kemiskt status. Planområdets bidrag av föroreningar till Mölndalsån kommer att minska.

Under byggskedet med anläggningen av kantzonen, bron och andra markåtgärder som påverkar Mölndalsån finns det risk för en negativ tillfällig påverkan. Denna tillfälliga negativa påverkan kan förebyggas genom planering och minimeras genom olika skyddsåtgärder. Kantzonens ekologiska funktion kommer att vara återhämtad inom några år efter åtgärd beroende på alternativ. Det kommer dock att finnas en ekologisk funktion i ån direkt efter anläggning.

Förutsatt att ytterligare föreslagna åtgärder beaktas bedöms detaljplanen bidra till att miljökvalitetsnormen i vattenförekomsten följs.

Ser man till det övergripande planområdet med etapp 1 och etapp 2 tillsammans, finns det förutsättningar att återskapa en mer naturlig strand och ekologisk kantzon utmed båda sidor. Den bredare kantzonen som på sikt förutsätts återskapas på östra sidan bedöms kunna innebära en stor positiv konsekvens med avseende på hydromorfologiska kvalitetsfaktorer. Därigenom bedöms också förutsättningarna för de biologiska kvalitetsfaktorerna på åsträckan att förbättras.

12.1.2 Markföroreningar

Eftersom stabiliteten i kantzonen är otillfredsställande föreligger risk att skred av förorenad jord kan ske till Mölndalsån och på så sätt påverka vattenmiljön negativt. Sammantaget bedöms konsekvensen av nollalternativet vara måttlig.

Sanering av förorenade massor och vidtagande av andra skyddsåtgärder kommer att leda till en förbättrad markmiljö inom planområdet samt minska risken för exponering och spridning av föroreningar. Genomförandet av planen bedöms därmed innebära en måttlig positiv konsekvens med avseende på föroreningars påverkan på människors hälsa och miljön.

12.1.3 Geotekniska risker

För nollalternativet är stabiliteten inte tillfredsställande närmast Mölndalsån och riskerar också att inte vara tillfredsställande på Nellickevägen. I händelse av skred eller ras kan det medföra måttliga till stora, övergående negativa konsekvenser för vattenmiljön.

Om tillräckliga stabilitetshöjande åtgärder utförs inom planområdet utifrån rekommendationer i den geotekniska utredningen samt alternativutredningen i Bilaga 1, bedöms risken för skred inom planområdet vara liten. Vid vidtagande av stabilitetshöjande åtgärder bedöms planen därmed inte medföra några negativa konsekvenser för människors hälsa eller miljön.

12.1.4 Samlad bedömning

Detaljplanen bedöms vara förenlig med MKN för vatten. Genom sanering av mark, minskar människors exponering för föroreningar och spridningen i mark och vattenmiljö, vilket innebär positiva konsekvenser. Vid vidtagande av föreslagna stabilitetshöjande åtgärder inom planområdet bedöms planen inte medföra några negativa konsekvenser för människors hälsa eller miljön.

13. Avstämning mot miljömål

Nedan görs en avstämning mot relevanta nationella miljökvalitetsmål. I de fall det har varit motiverat har även motsvarande regionala och lokala miljömål kommenterats.

13.1 Ett rikt växt- och djurliv

Riksdagens definition av det nationella miljökvalitetsmålet

Den biologiska mångfalden ska bevaras och nyttjas på ett hållbart sätt, för nuvarande och framtida generationer. Arternas livsmiljöer och ekosystemen samt deras funktioner och processer ska värnas. Arter ska kunna fortleva i långsiktigt livskraftiga bestånd med tillräcklig genetisk variation. Människor ska ha tillgång till en god natur- och kulturmiljö med rik biologisk mångfald, som grund för hälsa, livskvalitet och välfärd

Göteborgs stads definition av det lokala miljömålet

Göteborg ska ha ett attraktivt och varierat landskap med en bevarad mångfald av djur och växter.

Relevanta lokala delmål

- Varierat landskap med rik biologisk mångfald - Göteborg ska till 2025 ha ett landskap med en rik variation av naturtyper, gröna stråk, goda spridningsmöjligheter och fungerande ekologiska processer så att den biologiska mångfalden inte minskar jämfört med 2008.
- Tillgång till ett varierat växt- och djurliv - Göteborgarna ska ha tillgång till natur- och kulturmiljöer med ett varierat växt- och djurliv inom promenadavstånd (500 meter) från sin bostad.

Detaljplanens efterlevande av miljömålet

Detaljplanen innebär ökade förutsättningar för biologisk mångfald i vattenmiljön och på land i kantzonen. Ökade strandmiljöer och strukturer i vattenmiljön kommer att gynna växt- och djurlivet, framför allt fisk och insekter i Mölndalsån. Det gröna stråket utmed Mölndalsåns västra sida kommer att breddas. Andelen naturmark som är reglerad i planen kommer att öka i och med planbestämmelsen för kantzonen. Det kommer att bidra till mer naturmiljöer för bostäderna i området.

13.2 Giftfri miljö

Riksdagens definition av det nationella miljökvalitetsmålet

Förekomsten av ämnen i miljön som har skapats i eller utvunnits av samhället ska inte hota människors hälsa eller den biologiska mångfalden. Halterna av naturfrämmande ämnen är nära noll och deras påverkan på människors hälsa och ekosystemen är försumbar. Halterna av naturligt förekommande ämnen är nära bakgrunds nivåerna.

Göteborgs stads definition av det lokala miljömålet

Göteborg ska vara så giftfritt att inte människor eller miljö påverkas negativt.

Relevant lokalt delmål

- Förorenade områden – Förorenade områden i Göteborg ska inte orsaka skada på människors hälsa eller miljö

Detaljplanens förenlighet med miljömålet

Sanering av förorenade massor och vidtagande av andra skyddsåtgärder kommer att leda till en förbättrad föroreningssituation inom planområdet samt minska risken för exponering och spridning av föroreningar. Genomförandet av planen bedöms därmed innebära att miljömålet kan efterlevas.

13.3 God bebyggd miljö

Riksdagens definition av det nationella miljökvalitetsmålet

Städer, tätorter och annan bebyggd miljö ska utgöra en god och hälsosam livsmiljö samt medverka till en god regional och global miljö. Natur och kulturvärden ska tas till vara och utvecklas. Byggnader och anläggningar ska lokaliseras och utformas på ett miljöanpassat sätt och så att en långsiktigt god hushållning med mark, vatten och andra resurser främjas.

Göteborg Stads definition av det lokala miljömålet

Den bebyggda miljön i Göteborgs stad skall bidra till en god livsmiljö där resurser nyttjas på ett hållbart sätt.

Relevanta lokala delmål

- Attraktiv bebyggelsestruktur – Bebyggelse, grönområden och andra offentliga platser samt transporter skall samverka till en god stadsstruktur.

Detaljplanens efterlevande av miljömålet

Detaljplanens genomförande medför att föroreningssituationen och stabiliteten förbättras i området. Planförslaget bedöms också vara förenligt med MKN för ytvattenförekomsten. Det medverkar till att miljömålet kan uppfyllas.

13.4 Grundvatten av god kvalitet

Riksdagens definition av det nationella miljökvalitetsmålet

Grundvattnet ska ge en säker och hållbar dricksvattenförsörjning samt bidra till en god livsmiljö för växter och djur i sjöar och vattendrag.

Göteborg Stads definition av det lokala miljömålet

Grundvattnet bidrar till goda livsmiljöer för människor, djur och växter, samt utgör ett säkert och hållbart råvatten för enskild vattenförsörjning i Göteborg 2020.

Relevanta lokala delmål

- *Säkra grundvattennivåer: Användningen av mark och vatten medför inte ändringar av grundvattennivåer som ger negativa konsekvenser för växt- och djurliv, grundläggning och markstabilitet.*

Detaljplanens efterlevande av miljömålet

Planförslaget förväntas inte innebära ändringar av grundvattennivåerna. Efterbehandlingsåtgärder av föroreningar inom planområdet kommer att medföra mindre spridning av föroreningar till grundvattnet. Planförslaget bedöms innebära att miljömålet kan efterlevas.

13.5 Ingen övergödning

Riksdagens definition av det nationella miljökvalitetsmålet

Halterna av gödande ämnen i mark och vatten ska inte ha någon negativ inverkan på människors hälsa, förutsättningar för biologisk mångfald eller möjligheterna till allsidig användning av mark och vatten

Göteborgs stads definition av det lokala miljömålet

Utsläppen av gödande ämnen i mark och vatten i Göteborg ska inte ha någon negativ inverkan på människors hälsa, förutsättningarna för biologisk mångfald eller möjligheterna till allsidig användning av mark och vatten.

Relevanta lokala delmål

- Minskade fosforutsläpp till vatten - Utsläppen till vatten av fosfor i Göteborg ska minska till under 40 ton per år till år 2015. Målet motsvarar en minskning med 47 procent jämfört med år 2002.
- Minskade kväveutsläpp till vatten - Utsläppen av kväve i Göteborg ska minska till under 1 200 ton per år till år 2015. Målet motsvarar en minskning med 30 procent jämfört med år 2002.

Detaljplanens förenlighet med miljömålet

Detaljplanen innebär möjliggörande av ytterligare turism som medför utsläpp av gödande ämnen till det kommunala spillvattennätet. Det kommunala avloppsreningsverket har fosfor- och kväverening. Inga betydande direktutsläpp av övergödande ämnen kommer att ske till dagvatten inom planområdet. Planförslaget bedöms innebära att miljömålet kan efterlevas.

13.6 Levande sjöar och vattendrag

Riksdagens definition av det nationella miljökvalitetsmålet

Sjöar och vattendrag ska vara ekologiskt hållbara och deras variationsrika livsmiljöer ska bevaras. Naturlig produktionsförmåga, biologisk mångfald, kulturmiljövärden samt landskapets ekologiska och vattenhushållande funktion ska bevaras, samtidigt som förutsättningar för friluftsliv värnas.

Göteborg Stads definition av det lokala miljömålet

Sjöars och vattendrags biologiska, ekologiska, sociala och kulturhistoriska värden ska bevaras samtidigt som råvattentillgången säkerställs.

Relevanta lokala delmål

- Livskraftiga ekosystem i sjöar och vattendrag Statusen för sjöar och vattendrag får inte försämrats och alla ska senast 2027 ha uppnått minst god status enligt vattendirektivet.
- Tillgängliga sjöar och vattendrag – Tillgängligheten till sjöar och vattendrag för friluftsändamål skall öka samtidigt som biologisk och kulturhistorisk mångfald bevaras och utvecklas. Målår 2027.

Detaljplanens förenlighet med miljömålet

Detaljplanen bedöms vara förenlig med MKN för vatten och innebär ökade förutsättningar för biologisk mångfald i vattenmiljön och på land i kantzonen. Ökade strandmiljöer och strukturer i vattenmiljön kommer att gynna växt- och djurlivet, framför allt fisk och insekter i Mölndalsån.

14. Fortsatt miljöarbete

14.1 Behov av andra provningar

Schaktning, spontning, pålning och grävning närmast ån, i vattenområdet utgör vattenverksamhet enligt 11 kap miljöbalken. Arbetet med att anlägga kantzonen och eventuellt den nya gångbron kommer delvis att ske inom åns vattenområde och är därmed vattenverksamhet enligt 11 kap, miljöbalken.

Vattenverksamheten enligt 11 kap miljöbalken kommer att konsekvensbedömas i en separat provning. Vid handläggning av anmälan och/eller tillstånd för vattenverksamhet avgörs tillåtligheten för de åtgärder inom vattenområde som krävs för genomförandet av planen. Skyddsåtgärder som kan vara nödvändiga att vidta är bland annat åtgärder som begränsar grumling (såsom användande av siltgardiner) samt åtgärder som minskar risken för läckage av oljespill och dylikt från arbetsmaskiner. Vidare bör arbetet genomföras på ett sådant sätt att inga vandringshinder uppstår i ån. Med tillämpande av skyddsåtgärder bedöms det vara möjligt att genomföra vattenverksamheten med en liten påverkan. Således bör vattenverksamheten inte medföra något hinder för att kunna genomföra planen.

Innan åtgärder i förorenad mark påbörjas ska arbetet anmälas till Miljöförvaltningen enligt 28 § förordningen (SFS 1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd. I anmälan beskrivs vilka åtgärder som kommer att vidtas och vilka skyddsåtgärder som tillämpas.

14.2 Kontroll och övervakning

Av Miljöbalken 6 kapitlet 12 § framgår att *"en miljökonsekvensbeskrivning för en plan bland annat ska innehålla en redogörelse för de åtgärder som planeras för uppföljning och övervakning av den betydande miljöpåverkan som genomförandet av planen eller programmet medför"*.

Områden som bedöms behöva kontrolleras och följas upp i fortsatt arbete:

- Granskning av skötselplanens utformning så att den säkerställer kantzonens ekologiska funktion för vattenmiljön, även med hänsyn till de förslag som lämnats till ytterligare åtgärder i PM:et om ekologiskt funktionella kantzoner utmed Mölndalsån. Naturvårdsakkunnig inom trädplantering och hydromorfologi bör kontrollera anläggning och skötsel av kantzonen.
- Ett kontrollprogram behöver upprättas för byggskedet för att förebygga och minska risken för skada på kantzonens befintliga eller framtida ekologiska funktion eller miljön i allmänhet.
- Uppföljning av funktion och rening i dagvattensystemet bör ske kontinuerligt som en del av kommunens kontrollprogram för området.
- All förändring av markytan nära Mölndalsån inom planområdet, t.ex. vid uppfyllnad, schaktning eller nybyggnation bör föregås av en geoteknisk utredning.

15. Referenser

Litteratur

Göteborg stad, 1968. Heden, Johanneberg, Krokslätt och Skår i Göteborg. Stadsplanekarta.

Göteborgs stad, 2017. Reningskrav för dagvatten, 2017-03-02.

Göteborg stad, Kretslopp och vatten, 2018. Dagvattnets påverkan på kemisk status i Mölndalsån – Underlag till detaljplan för Lisebergs utvidgning söderut, 2018-02-22.

Göteborgs stad, Park- och naturförvaltningen, 2018. PM: Ekologiskt fungerande brynzoner längs Mölndalsåns stränder. Underlag till detaljplan för Lisebergs utvidgning söderut. Januari 2018.

Göteborgs stad, Stadsbyggnadskontoret, 2017. Samrådshandling, Detaljplan för Nöjespark och hotell söder om Liseberg, kv. Immeln m. fl. Februari 2017.

Göteborgs stad, Stadsbyggnadskontoret, 2018. Förstudie till miljökonsekvensbeskrivning: Checklista.

Havs- och vattenmyndigheten, 2017. Föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten, HVMFS 2013:19. Konsoliderad elektronisk utgåva uppdaterad 2017.

Liseberg, 2018. Liseberg. Jubileumsprojektet vattenpark. Masterplan phasing 23 march 2018.

Miljöförvaltningen, 2013. Miljöförvaltningens riktlinjer och riktvärden för utsläpp av förorenat vatten till recipient och dagvatten, R 2013:10, reviderad 2013, Miljöförvaltningen i Göteborgs stad.

Norconsult, 2017. Göteborg, Kv Immeln, Geoteknisk PM – underlag för detaljplan, 2017-09-22.

Norconsult, 2018a. Göteborg, Kv Immeln, Detaljplan. Markteknisk undersökningsrapport, geoteknik (MUR/Geo), 2018-06-26.

Norconsult, 2018b. Ekologisk brynzon utmed Mölndalsåns västra strand Kv Immeln, 2018-06-19.

Norconsult, 2018c. Göteborg, Kv Immeln, Geotekniskt PM – underlag för detaljplan, 2018-06-26.

Norconsult, 2018d. Översiktlig miljöteknisk markundersökning, Kvarteret Immeln, Liseberg AB, 2018-07-02, Norconsult AB.

Ritningar

AL Studio, 2018. Brynzon ekologiskt funktionellt mur. Sektioner, 2018-10-17.

Göteborgs stad, 2018. Detaljplan för Nöjespark och hotell söder om Liseberg inom stadsdelen Krokslätt mfl. i Göteborg. Uppdaterad 2018-11-14.

Göteborgs stad, 2018. Detaljplan för Nöjespark och hotell söder om Liseberg inom stadsdelen Krokslätt mfl. i Göteborg. Illustrationsritning Uppdaterad 2018-10-15.

Liseberg, 2018. Revidering programhandling, 2018-04-20.

Liseberg, 2017. Nybyggnad vattenpark. Sektioner genom Mölndalsån, 2017-11-16.

Webb

Göteborgs tolv miljösmål.

<http://goteborg.se/wps/portal/start/miljo/goteborgs-tolv-miljomal>

Sveriges miljösmål

www.miljomal.se

VISS

<http://viss.lansstyrelsen.se/>

Alternativutredning med konsekvensbedömning

Göteborgs stad



Nöjespark och hotell söder om Liseberg, kv. Immeln m.fl.

Ekologiskt funktionella kantzoner utmed Mölnädalsån

Reviderad version

Göteborg 2018-11-15

Nöjespark och hotell söder om Liseberg, kv Immeln m.fl.

Ekologiskt funktionella kantzoner utmed Mölnadalsån

Alternativutredning med konsekvensbedömning

Datum	2018-11-15
Uppdragsnummer	1320034444
Utgåva/Status	Reviderad version

Nina Wennström	Elin Ruist/Johan Cassel/ Tobias Kristensson	Nina Wennström
Uppdragsledare	Handläggare	Granskare

Ramböll Sverige AB
Box 5343, Vädursgatan 6
402 27 Göteborg

Telefon 010-615 60 00

Sammanfattning

Detta PM syftar till att visa på konsekvenserna för vattenmiljön vid olika möjliga utformningar av den ekologiskt funktionella kantzonen, marken närmast Mölndalsån, inom den föreslagna detaljplanen för kv. Immeln. Detta görs inom ramen för uppdraget med att skriva miljökonsekvensbeskrivning för planen då markmiljöutredningen och den geotekniska utredningen visade att åtgärder krävs utmed ån samtidigt som de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna inte får försämrats enligt miljökvalitetsnormen (MKN) för ekologisk status för vattenförekomsten.

Utifrån förutsättningarna för geotekniska risker och markföroreningar har ett antal olika alternativ tagits fram, och konsekvenser för bedömda för fyra olika sektioner, de två längsta av sektionerna har flera alternativa utformningar. Utformning, ekologisk funktion och byggskedets påverkan beskrivs för var och en av dem. En bedömning har gjorts utifrån alternativens konsekvenser för de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna i ån (ekologisk betydelse av den fysiska utformningen av stranden och marken närmast ån).

Generellt sker en förbättring genom att kantzonens ekologiska funktionalitet säkras med planbestämmelse som naturmark med specifikationen ekologiskt funktionell kantzon vilket är en stor positiv konsekvens av planens genomförande. Den vegetationsrika kantzonen blir i genomsnitt dubbelt så bred på merparten av sträckan vilket har en positiv ekologisk påverkan genom skuggning, tillförsel av död ved och organiskt material.

Alla kombinationer, utom de där D3 och D4 ingår, bedöms följa kravet om en icke-försämring och bedöms i olika omfattningen medverka till att miljökvalitetsnormen uppnås. Den kombination av alternativ för kantzon som ger mest positiva konsekvenser med avseende på hydromorfologi för den aktuella åsträckan är A+B+C1+ D1. D2 likväl som D1 ger också stora positiva konsekvenser. Konsekvensen bedöms bli måttliga-stora sammantaget.

För sektion B och C är den tillfälliga negativa påverkan som följer av själva åtgärden lika stor oavsett alternativ men för sektion D skiljer det sig mellan alternativen. Där finns också en större osäkerhet i bedömningen som beror av möjligheten att spara träd (beroende på saneringsbehov) och hur snabbt nya plantor får samma funktion som nuvarande vegetation har.

Den nya bron bedöms inte innebära någon påtaglig negativ påverkan på vattenmiljön.

Det finns behov av ytterligare utredningar för att kunna bedöma vilka alternativ som är de bästa, genomförbara alternativen.

Innehållsförteckning

1.	Bakgrund	3
2.	Förutsättningar	4
2.1	Beskrivning av sektioner	4
2.2	Befintliga förutsättningar	6
2.2.1	Geotekniska risker	8
2.2.2	Förorenad mark	8
2.3	Planens förutsättningar	9
3.	Konsekvenser för kantzonens ekologiska funktion sektionsvis	10
3.1	Sektion A	10
3.1.1	A - sluttande strand	11
3.2	Sektion B	12
3.2.1	B - sluttande strand och mur	13
3.3	Sektion C	17
3.3.1	C1 - sluttande strand	17
3.3.2	C2 - spont	19
3.3.3	C3 - spont med natursten i stranden	21
3.4	Sektion D	23
3.4.1	D1 - oregelbunden schaktning; sluttande strand med inslag av bevarade träd och varierad strandlinje	24
3.4.2	D2 – schaktning; Sluttande strand med sten i stranden	26
3.4.3	D3 - spont	28
3.4.4	D4. Spont med natursten i stranden	31
4.	Samlad bedömning av konsekvenser	34
4.1	Planens konsekvenser oberoende av alternativ	34
4.2	Planens konsekvenser för de olika alternativen	34
4.2.1	Konsekvenser för kombination av sektionsalternativ	36
4.3	Förslag till ytterligare åtgärder	37
5.	Behov av ytterligare underlag och fortsatta utredningar	38

Bilaga A Faser för västra delen av detaljplanen

Bilaga B Alternativ för åtgärder i kantzon

1. Bakgrund

Liseberg planerar att utvidga nöjesparken söderut med hotell och vattenpark. Detta PM utgör ett underlag till en miljökonsekvensbeskrivning för etapp 1 av kv Immeln, i vilken hotellet och vattenparken ingår.

PM:et är ett underlag för att det fortsatta arbetet med detaljplanen för Kv. Immeln ska vara förenligt med miljökvalitetsnormen (MKN) för vattenförekomsten. Ingen försämring får ske av de hydromorfologiska kvalitetsparametrarna i enlighet med icke-försämringskravet som följer av lagstiftningen för MKN då statusen för dessa i vattenförekomsten redan är den lägsta, dålig status på en femgradig skala. Det finns inga biologiska undersökningar som grund för klassningen av ekologisk status som kan bekräfta den hydromorfologiska påverkan. Planen omfattar 6 % av vattenförekomstens längd.

Detta utgör en uppdaterad version av alternativutredningen daterad 2018-08-20 efter att detaljplanen har justerats med en gc-bro i direkt anslutning till befintlig bro i norr samt därtill en snedställd mur. I tidigare utredning fanns alternativ N1-N3 för en norra kantzon som började söder om befintlig bro över Mölndalsån (Geteborgsled) och alternativ S1-S4 för en södra kantzon som indelades efter dåvarande placering av en bro över Mölndalsån. Den norra kantzonen i tidigare utredning motsvarar alternativ B och C (med uppehåll för ny placering av bro) i denna utredning. Den södra kantzonen i tidigare utredning motsvarar alternativ D i denna utredning.

PM:et behandlar enbart möjliga alternativ på utformningar av marken 6 m närmast Mölndalsåns västra sida inom planområdet och vilka konsekvenser dessa har för kantzonens ekologiska funktioner.

I tidigare utredning hade de olika alternativen tagits fram utifrån möjliga åtgärder för att stabiliteten ska kunna bli tillfredsställande. Utifrån detta har det bedömts vilka ytterligare åtgärder som kan behöva göras med avseende på föroreningsituationen i de olika sektionerna. Konsekvenserna för MKN har beskrivits så långt det går för de parametrar inom de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna som påverkas. Efter uppdateringen har en sektion (A) norr om bron tillkommit och sektion B har utformats av beställaren i samarbeten med Liseberg AB och dess geotekniska konsult. Rambøll har i det fallet inte gjort någon särskild bedömning om utformning av sektion A och B kan medföra tillfredsställande stabilitet då detta sköts av en annan konsult. I denna alternativutredning har bedömningarna avseende föroreningar och konsekvenser för MKN uppdaterats utifrån de nya alternativen.

De hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna består av konnektivitet, hydrologisk regim och morfologiskt tillstånd. Det är konnektivitet i sidled och morfologiskt

tillstånd i vattenförekomsten som är orsaken till att det hydromorfologiska tillståndet är klassat till dålig status. Det innebär att fiskar och smådjur saknar naturliga livsmiljöer i strandzon och mycket stora delar av den naturliga strandzonen och svämplanets strukturer och funktioner har försvunnit eftersom närområdet (30 m närmast ån) till stor del utgörs av anlagda ytor.

Med en ekologiskt funktionell kantzon (även kallad skyddszon) avses strandmiljön längs vattendrag och sjöar och det fastmarksområde som direkt påverkar ytvattnet. Stranden är området längs vattendrag och sjöar som påverkas av regelbundna översvämningar, dvs. området mellan låg- och högvattenlinjen. Eftersom den ekologiska funktionen hos vattendragen också är beroende av marken närmast vattendraget ovan högvattennivån ingår den också i kantzonen. Den omgivande markens ekologiska funktion för vattendraget beror på en rad faktorer och därmed varierar även bredden på den funktionella kantzonen som kan vara från några meter till flera hundra meter.

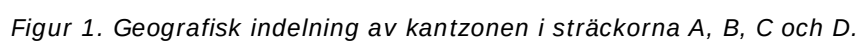
Kantzons ekologiska funktioner för vattendraget är:

- Tillförsel av organiskt material (löv och insekter) som utgör födan för insekterna i vattendraget.
- Tillförsel av död ved (pinnar, grenar och döda stammar) ökar variationen i vattendraget och utgör viktiga livsmiljöer, särskilt för fiskar.
- Beskyddning av vattendraget vilket sänker och utjämnar temperatur och ljusförhållanden samt förhindrar igenväxning.
- Mark och växter filtrerar och renar vattnet från bland annat tungmetaller, och näringsämnen innan det rinner ut i vattendraget.
- Träd och markvegetationen minskar avrinning och erosion, rötterna från träd och buskar stabiliserar marken i kantzonen.
- Utgör en varierad artrik livsmiljö som präglas av gradienter mellan vatten och land.

2. Förutsättningar

2.1 Beskrivning av sektioner

Kantzonen utmed Mölndalsån inom planområdet har delats upp i 4 sektioner (figur 1). Uppdelningen är gjord utifrån det geotekniska underlagets sektioner, befintlig stenmur, ny stenmur samt föroreningssituationen. Sektion A är sektionen mellan Liseberg och befintlig bro i Getebegsled. Sektion B är sektionen söder om befintlig bro och utmed befintlig stenmur (som ska ersättas delvis) och ned till ny GC-bro. Sektion C går från den nya GC-bron och söderut till där befintlig stenmur slutar. Sektion D är sträckan från där befintlig stenmur slutar söder ut till Vörtgatans bro. Ny GC-bro ska anläggas mellan sektion B och C.



2.2

Befintliga förutsättningar

Kantzonen är i dag i genomsnitt 3 m bred och träd förekommer utmed hela sträckan. I söder (D) är kantzonen ca 4 m bred, på en kortare sträcka i mitten är den uppåt 10 m och brantare med en mer varierad strandlinje. Utmed stenmuren (B och C) är kantzonen ca 2 m bred med enstaka björkar närmast ån, i den korta sektionen norr om bron (A) är kantzonen bredare igen med ca 6-8 m av tät vegetation av träd och buskar (Figur 2). Stenmuren utgör en artificiell struktur som hindrar växter och djur från att röra sig mellan vattendrag och strand, träden utmed muren är höga björkar som varken ger så mycket skugga eller hänger ut över vattnet (Figur 3). Söder om muren är marken brant sluttande ned mot vattendraget och en liten vattennära zon finns påverkas av vattenståndsvariationer, en del av träden och buskarna hänger ut över vattnet och ger god skugga (Figur 4).



Figur 2. Sektion A längst norrut i planområdet, foto taget mot väst.



Figur 3. Stenmur utmed ån i sektion B och C, fotot är taget söderut.



Figur 4. Slänt med träd och buskar ned mot ån i sektion D, fotot är taget norrut.

I gällande detaljplan finns en ca 12 m bred remsa utmed åns västra strand som är prickmark och inte får bebyggas, större delen av denna är dock i anspråktagen som asfalterad parkering. Marken närmast ån består av grusiga fyllnadsmassor med inslag av tegel ned till 2-3 meter.

2.2.1 Geotekniska risker

Jordlagren i planområdet utgörs överst av fyllning med mäktighet mellan ca 1,5-2 m. Fyllningen underlagras av gyttjig lera ner till ett djup av ca 4-8 m. Under den gyttjiga lera finns lera som vilar på friktionsjord. De största lerdjupen inom planområdet är ca 20 m djupa.

Stenmuren i den norra delen (B och C i Figur 1) bedöms i det geotekniska underlaget vara i dåligt skick och behöver åtgärdas för att tillfredställande stabilitet ska uppnås. Det finns en hållighet under vattenytan under muren, hålligheten är att betrakta som en struktur som skapar variation i miljö som i övrigt har mycket låg variation. Hålligheten har dock skapats genom erosion och denna erosion riskerar att medföra ett skred om den fortsätter.

Enligt det geotekniska underlaget framtaget av Norconsult 2018 är stabiliteten inte tillfredsställande utmed nästan hela Mölndalsåns västra strand. Åtgärder krävs för att stabiliteten ska uppnå en god släntstabilitet. Exempel på åtgärder är att skapa en flackare slänt eller att slå en spont för att på ett sådant sätt höja stabiliteten längs Mölndalsåns strand. Dessa åtgärder är svåra att åstadkomma utan att göra omfattande påverkan på befintliga träd.

2.2.2 Förorenad mark

Inom planområdet har det under lång tid funnits olika typer av verksamheter som kan ha förorenat marken. Under 2018 utförde Norconsult en översiktlig miljöteknisk markundersökning inom aktuellt området. Undersökningen visade att det inom delar av området förekom fyllnadsmassor med förhöjda halter av metaller, aromater och PAH överstigande Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark vid känslig markanvändning (KM) och mindre känslig markanvändning (MKM).

Föroreningssituationen vid kantzonen närmast Mölndalsån varierar mellan den norra delen och den södra delen enligt utförd undersökning. I den norra delen (B och C i Figur 1) förekommer generellt lägre föroreningshalter jämfört med den södra delen (D i Figur 1). Det går även att se en skillnad i mäktigheten på fyllnadsmassor ovan naturliga lerlager. Föroreningarna förekommer till största del i fyllnadsmassor samt till viss del även i yttlig lera. I den norra delen är mäktigheten på fyllnadsmassorna ca 1-1,5 m medan den i den södra delen är 1-2,5 m.

I den norra delen understeg uppmätta halter av föroreningar i analyserade jordprover från kantzonen riktvärden för MKM avseende metaller, alifater, aromater, BTEX och PAH. Ett analyserat prov på grundvatten uppvisade inga förhöjda halter av metaller, alifater, aromater, BTEX eller PAH.

I den södra delen har det inte tagits några jordprover direkt i kantzonen. Istället har ett antal provpunkter i anslutning till kantzonen utvärderats. I analyserade jordprover översteg i vissa fall uppmätta halter av föroreningar riktvärden för MKM avseende metaller, aromater och PAH. Föroreningar över MKM förekommer både ytligt och på större djup. Inom den södra delen varierade resultaten från analyser på grundvatten längs med kantzonen. I ett grundvattenprov uppmättes förhöjda halter av toluen och PAH, i detta fall var även vattnet kraftigt missfärgat (lila) i det område där det tidigare har funnits ett färgeri, medan ett annat prov på grundvatten längre söderut inte uppvisade några förhöjda halter av metaller, alifater, aromater, BTEX eller PAH.

Som framgår av bilderna i Bilaga A så kommer planen att genomföras i olika faser. Under den första fasen kommer den södra delen (D) av planområdet att utgöra parkmark, vilket innebär att det blir andra exponeringsvägar för föroreningar än i den norra delen av planområdet. Här kan intag av jord och damning också vara möjliga exponeringsvägar, vilket innebär att åtgärder behöver vidtas för att förhindra möjligheten att exponeras för ytligt liggande förorenade jordlager.

Åtgärder i förorenad mark kräver anmälan till Miljöförvaltningen enligt 28 § förordningen (SFS 1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd. I anmälan beskrivs vilka åtgärder som kommer att vidtas och vilka skyddsåtgärder som tillämpas. Avstämning sker då också om vilka riktvärden som ska tillämpas och om avsteg kan göras. Generella riktvärden för förorenad mark kan användas, men det är också möjligt att beräkna platsspecifika riktvärden utifrån de exponeringsvägar som kan anses vara aktuella i respektive område.

Överskottsmassor från schakt tas omhand externt som s.k. MKM-massor (KM-MKM) eller kan om möjligt återanvändas inom området efter samråd med tillsynsmyndigheten. Där föroreningshalterna överstiger riktvärdena för MKM ska överskottsmassor från schakt tas omhand externt som s.k. IFA-massor (MKM-FA) eller farligt avfall (FA) beroende på föroreningsnivå.

Beroende på vilket alternativ av utformning av marken man väljer samt föroreningarnas utbredning kan det förekomma delområden inom kantzonen där det inte är miljömässigt motiverat att avlägsna alla förorenade massor som överskrider aktuella åtgärds mål. I de fall där man bedömer att förorenade massor behöver lämnas kvar ska samråd hållas med tillsynsmyndigheten.

2.3

Planens förutsättningar

I föreslagen detaljplan för etapp 1 av kv. Immeln finns en 6 m bred zon utmed hela åns västra strand angiven som natur med specifikationen kantzon. Bortsett från en sträcka på ca 40 m söder om befintlig bro i Getebergsled där den är kilformad med en medelbredd på ca 3 m där ny GC-väg och mur går parallellt med ån. Muren börjar vid bron i norr och är ca 25 m lång. En ny bro för GC-trafik ska byggas över ån i förlängningen av GC-vägen mellan hotell och vattenland.

Brons bredd ska inte vara bredare än en normal gångbro, ca 6 m. Den ska anläggas ovan nivån för högsta högvatten och kommer därmed att ha en naturlig strand i viss omfattning. Byggnaderna utmed ån, som ska pålas, påverkar inte stabiliteten utmed ån. Då marken närmast ån består av grusiga fyllnadsmassor med inslag av tegel ned till ca 1-2 meter behöver detta bytas ut mot nytt växtbäddsmaterial vid plantering av nya träd och buskar. Dessa behöver då ligga ovan nivån för högsta högvatten för att plantering ska lyckas.

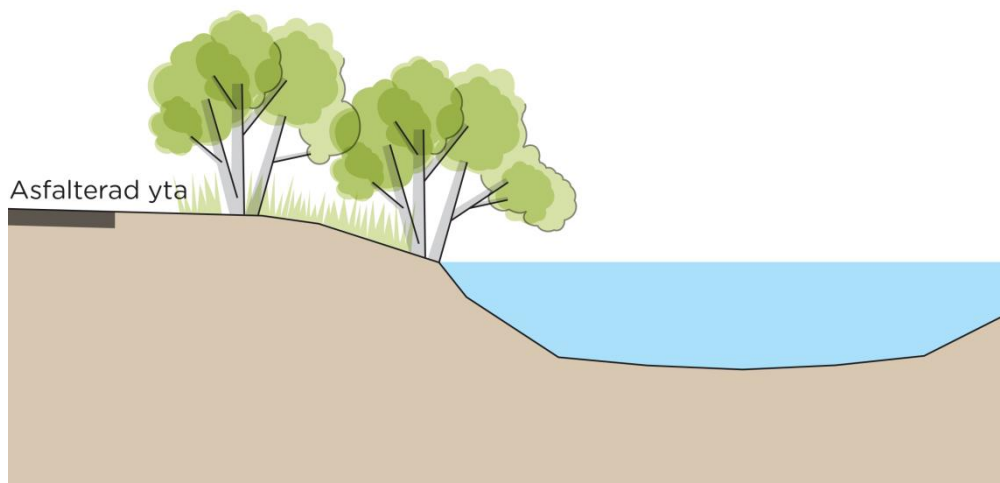
3. Konsekvenser för kantzonens ekologiska funktion sektionsvis

Utifrån befintliga underlag om de geotekniska förutsättningarna och behov av ökad stabilitet har ett antal olika alternativ för större delen av kantzonen tagits fram. De olika varianterna är att ha en spont som säkrar upp markens stabilitet, att slänta av stranden så att skred inte kan ske alternativt att slänta av marken mellan ett antal träd som får stå kvar. Centralt för utformning av kantzon är att uppnå likvärdiga eller förstärkta ekologiska funktioner jämfört med den kantzon som utgör nollalternativet. Den tillfälliga försämring som byggnadsfasen medför, bör bli så begränsad i tid som möjligt då de flesta eller alla träd kommer att behöva tas bort för att kunna utföra åtgärderna. Då kantzonens bredd endast är 6 m bedöms det inte finnas plats för att utforma både ett nytt aktivt svämplan i strandzonen och dessutom en ny funktionell trädridå utmed åns närområde (delvis då det är svårt att etablera nya träd i den våta zonen), fokus har istället legat på träd och strukturer i strandområdet. Att flytta träd tillfälligt eller från annan del av området till den vattennära kantzonen bedöms innebära stora risker för att omplantering misslyckas, därför har inte trädflytt tagits med i föreslagna alternativ. Istället bör stora exemplar av snabbväxande arter så som salix och al vara lämpliga träd att fylla tomrummet efter de befintliga träden och minimera försämringens omfattning i tid i samband med åtgärd.

Alternativ till olika utformningar har tagits fram för sektion C och D. Ytterligare utredningar behövs för att säkerställa att de olika alternativen går att genomföra, se kapitel 5.

3.1 Sektion A

Sektionen är bara drygt 10 m lång och omfattar marken norr om befintlig bro närmast Liseberg. Det finns en sluttande strand, vegetationen är ganska tät bestående av buskar och träd som delvis hänger ut över ån och skuggar. Kantzonen är ca 6-8 m bred. Befintliga förhållanden för kantzonen illustreras i figur 5.



Figur 5. Principsektion för befintliga förhållanden i sektion A. Marknivån och åbotten är inte ritad utifrån en uppmätt sektion, då ett sådant underlag saknas, istället har tvärsektionen för sektion D använts och antas vara jämförbar.

3.1.1 A - sluttande strand

3.1.1.1 Utformning

Kantzonen behålls som den är utan åtgärder (figur 5). I uppdraget har det inte ingått att titta närmare på om stabilitetshöjande åtgärder behöver genomföras i denna sektion. Utgångspunkten bedöms vara att inga stabilitetshöjande åtgärder behöver vidtas. Då bedöms kantzonen kunna kvarstå som idag utan att saneringsåtgärder vidtas. Befintlig vegetation kvarstår.

3.1.1.2 Ekologisk funktion

Den befintliga ekologiska funktion som finns i dag förändras inte mer än den övergripande förbättringen genom att planbestämmelsen säkrar kantzons ekologiska funktionalitet.

3.1.1.3 Byggskede och etableringstid för ekologiska funktioner

I denna del har inga miljötekniska markundersökningar genomförts. Baserat på utförd miljöteknisk markundersökning av Norconsult bedöms föroreningsgraden i området för sektion A kunna vara likvärdig med närliggande provpunkter. I sådana fall bör det vara lätt förorenade massor med halter understigande riktvärden för MKM.

Om inga stabilitetshöjande åtgärder behöver vidtas bedöms kantzonen kunna kvarstå som idag utan att saneringsåtgärder vidtas. I händelse av stabilitetshöjande åtgärder i form av avsläntning vidtas i slänten behöver schaktmassorna klassificeras. Massor i schaktväggar och schaktbotten med föroreningshalter mellan riktvärdena för KM och MKM bör kunna lämnas kvar efter samråd med tillsynsmyndigheten. En materialavskiljande markduk läggs ut för att markera var förorening har lämnats kvar. Om föroreningshalterna i marken under

det djup schaktning avses göras till, är höga och inte tillåts lämnas kvar kommer ytterligare massor att schaktas bort, där så är möjligt utan att det innebär för stora kostnader i förhållande till miljönyttan.

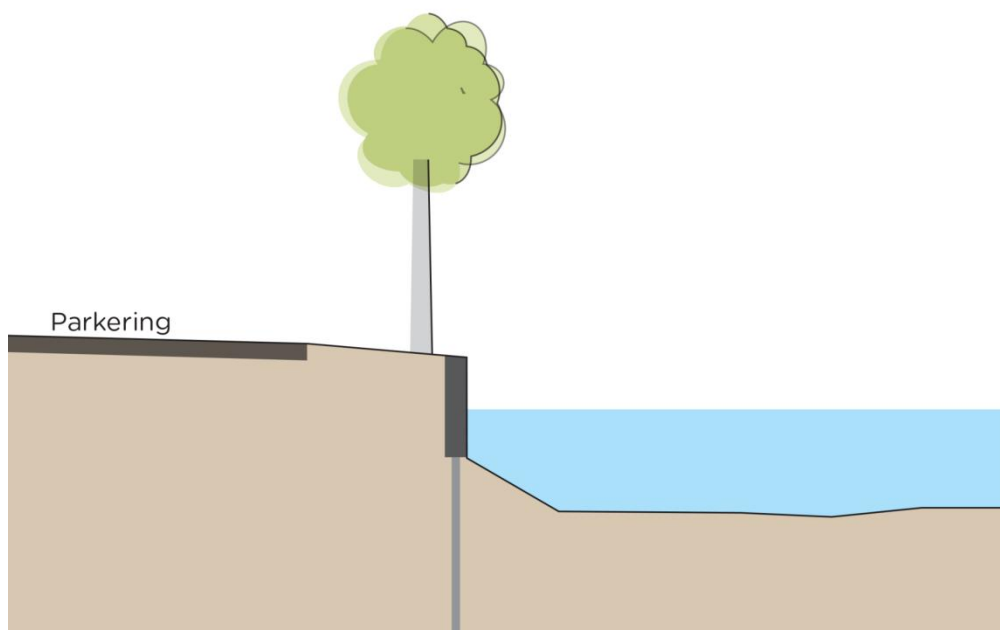
Massor i schaktväggar och schaktbotten där föroreningshalter överstiger riktvärdena för MKM får endast lämnas kvar efter samråd med tillsynsmyndigheten. Om massor med föroreningshalter överstigande riktvärden för MKM måste lämnas, krävs åtgärder som minimerar spridning av föroreningar. Det kan t.ex. innebära att materialavskiljande markduk läggs ut samt att schakt återfylls med tillräckligt mycket material för att minimera exponering och spridningsmöjlighet av föroreningar.

Schaktning närmast ån, i vattenområdet utgör vattenverksamhet enligt 11 kap miljöbalken. Sedimenten riskerar att vara förorenade och ska provtas innan schaktning genomförs. Under byggskedet finns risk för grumling i Mölndalsån. Skyddsåtgärder bör vidtas för att minska grumlingen och spridning av förorenade sediment.

3.2

Sektion B

Sträckan avser kantzonen mellan ny GC-bro och befintlig bro i Getebergsled. Befintliga förhållanden visas som skiss av principsektion i Figur 6.



Figur 6. Befintliga förhållanden för kantzonen i sektion B, parkering, enkel trädrad och en stenmur som är pålåd.

3.2.1 B - sluttande strand och mur

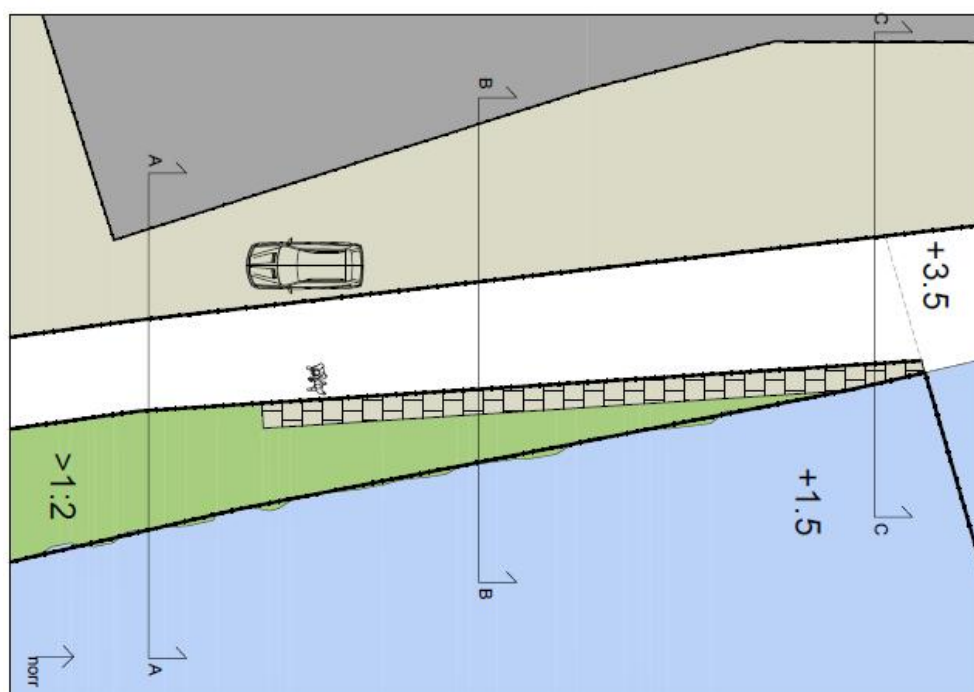
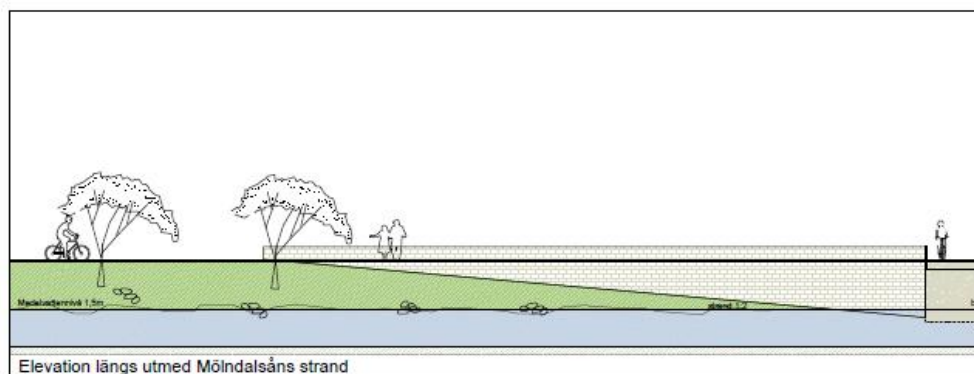
3.2.1.1 *Utformning*

Den kilformade kantzonen blir i genomsnitt ca 3 m bred vilket är en liten ökning från nuvarande kantzonsbredd. Stenmuren tas bort och marken närmast ån schaktas med lutningen 1:2 till en graderad slänt som övergår i norr till en konventionell mur som anläggs för att klara stabilitet och konstruktion. Utanpå muren utformas en yta som är varierad med hålrum och utstickande partier.

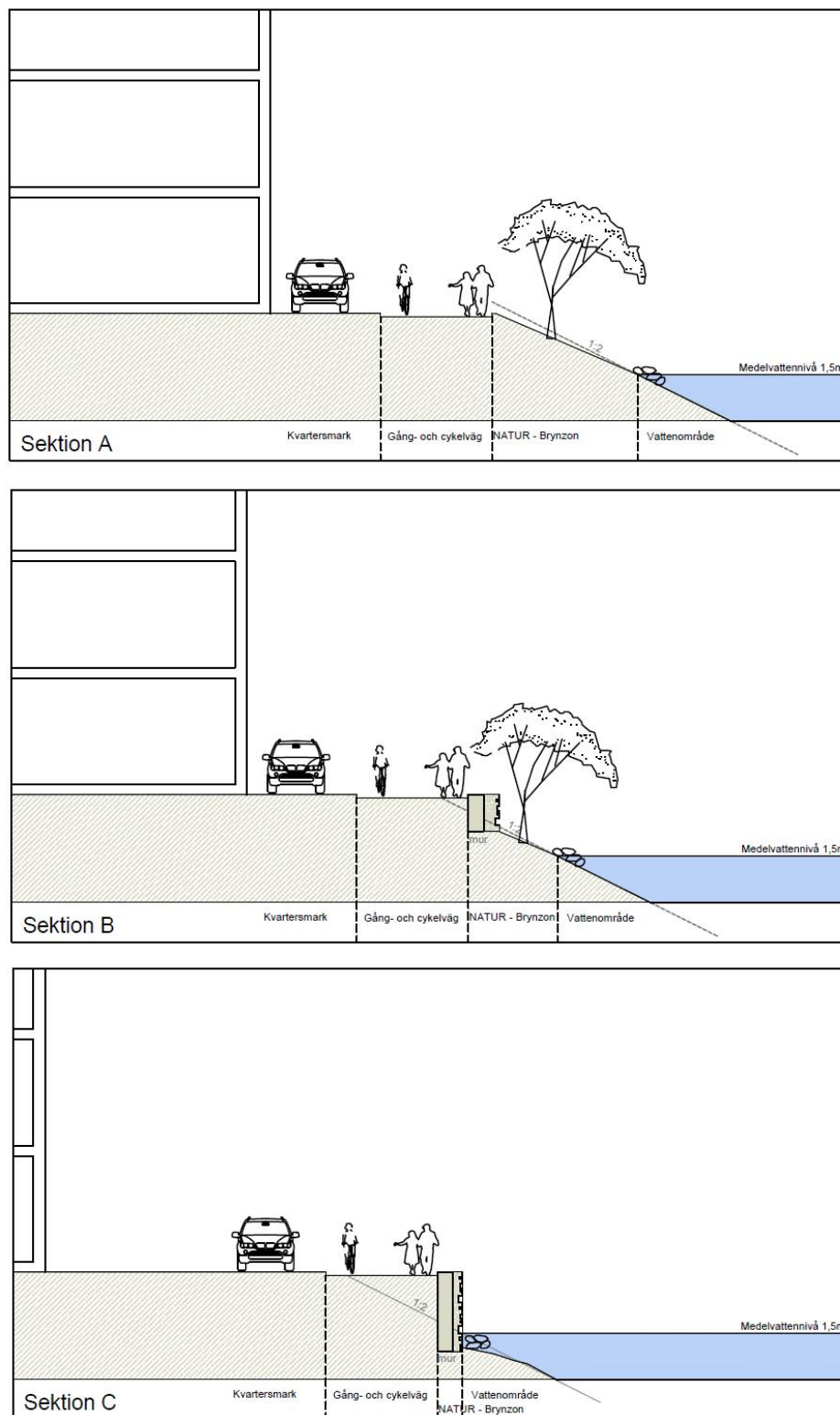
Befintlig asfalt inom kantzonen avlägsnas och minst 0,5-1 m fyllnadsmassor under asfalten ersätts med lämpligt växtbäddsmaterial där det ska vara slänt. Alla träd tas bort under åtgärden. Då träden ändå avlägsnas är det också lämpligt att schakta en bit under ny marknivå på den nya slänten och ersätta fyllnadsmaterial med växtbäddsmaterial. Det innebär i praktiken att schaktning och utfyllnad av nytt material sker i hela kantzonen men till olika djup. Risken för exponering av yttligt förekommande föroreningar minskas därmed.

Det kommer inte finnas några träd på sträckan utmed muren, plantering av buskar bör eftersträvas där det är möjligt på slänten utmed muren. På slänten söder om muren planteras träd. Växtbäddsmaterial och växter som ska planteras på slänten väljs utifrån platsens förutsättningar och ekologisk funktion. Schaktningen förutsätts kunna göras så att en något varierad strandlinje kan skapas med natursten i varierande storlek placeras i strandkanten (liten omfattning).

Principsektion och undersektioner A-C för alternativ B illustreras i Figur 8 och Figur 8.



Figur 7. Sektion B, kilformad kantzon med slänt som övergår i mur norrut. I bilden indelas sektion B i undersektioner (A-C).



Figur 8. Sektion B, principsektioner A-C från sluttande strand som övergår i mur.

3.2.1.2 *Ekologisk funktion*

Den kilformade kantzonen blir smalare här men är ändå i genomsnitt en ökning från befintlig bredd. Sektionen innebär en mur mot ån i norr som övergår i en slänt gradvis och får därför bara en viss förbättring med avseende på konnektivitet och morfologiskt tillstånd. Slänten med lutningen 1:2 på slänten som finns i olika omfattningen utmed sektionen ger många olika positiva konsekvenser för vatten miljön. Konnektiviteten i sidled förbättras måttligt jämfört med situationen med en stenmur som skär av vattenmiljö från landmiljön. En naturlig strandzon återskapas med en gradient över vilket vattenståndet varierar. Det innebär en mer naturlig form på vattendragsfåran samt vattenfårans kanter för större delen av sektionen. Då inga träd ska förekomma utmed den nya muren tillförs ingen död ved på en stor del av sträckan och organiskt material tillförs i mindre omfattning jämfört med i dag (om slänten består av busk- och örtvegetation). Skuggningen kommer att försämrats något. Strukturer i strandzonen kommer att utgöras av den utlagda stenen huvudsakligen, eftersom inga träd kommer att tillföra död ved och håligheten under befintlig mur försvinner bedöms det sammantaget bli en liten negativ konsekvens för strukturer i strandzonen. Vattendragets planform i sektionen förbättras genom att strandlinjen grävs något oregelbunden med större stenar spridda i vattenbrynet. Utanpå muren utformas en yta som är varierad med hålrum och utstickande partier vilka skulle kunna ha en funktion för vissa vattenlevande djur, men då strukturen inte ligger i vattenmiljön bedöms den inte ha något positiv konsekvens för hydromorfologin i denna bedömning.

3.2.1.3 *Byggskede och etableringstid för ekologiska funktioner*

Alla träd och all markvegetation tas bort för genomförandet av åtgärden. Vid nyplantering inom kantzonen väljs träddarter, i den södra delen av sektionen, och ört- och buskvegetation, i den norra delen, som tillväxer snabbt och är anpassade efter förhållandena utmed ån. Det är viktigare de växer ut över ån och strandlinjen och tillför organiskt material än att de snabbt blir höga. Om stora plantor väljs kommer det att finnas en ekologisk funktion redan vid plantering. Eftersom kantzonen i dag är mycket smal bestående av stenmur med en gles trädrad med höga björkar och gräsvål, bedöms den ekologiska funktionen vara likvärdig eller bättre inom mindre än 1-2 år. Sedan kommer den att förbättras med tiden.

Baserat på utförd miljöteknisk markundersökning av Norconsult bedöms markarbeten vid kantzonen inom den norra delen av planområdet till största del ske i lätt förorenade massor med halter understigande riktvärden för MKM. Vid indikationer på förändrad föroreningsituation (lukt, inslag av avfall osv.) kan en ny klassificering av massor behöva utföras. Massor i schaktväggar och schaktbotten med föroreningshalter mellan riktvärdena för KM och MKM bör kunna lämnas kvar efter samråd med tillsynsmyndigheten. En materialavskiljande markduk läggs ut för att markera var förorening har lämnats kvar. Om föroreningshalterna i marken under det djup schaktning avses göras till, är höga och inte tillåts lämnas kvar kommer ytterligare massor att schaktas bort, där så är möjligt utan att det innebär för stora kostnader i förhållande till miljönyttan.

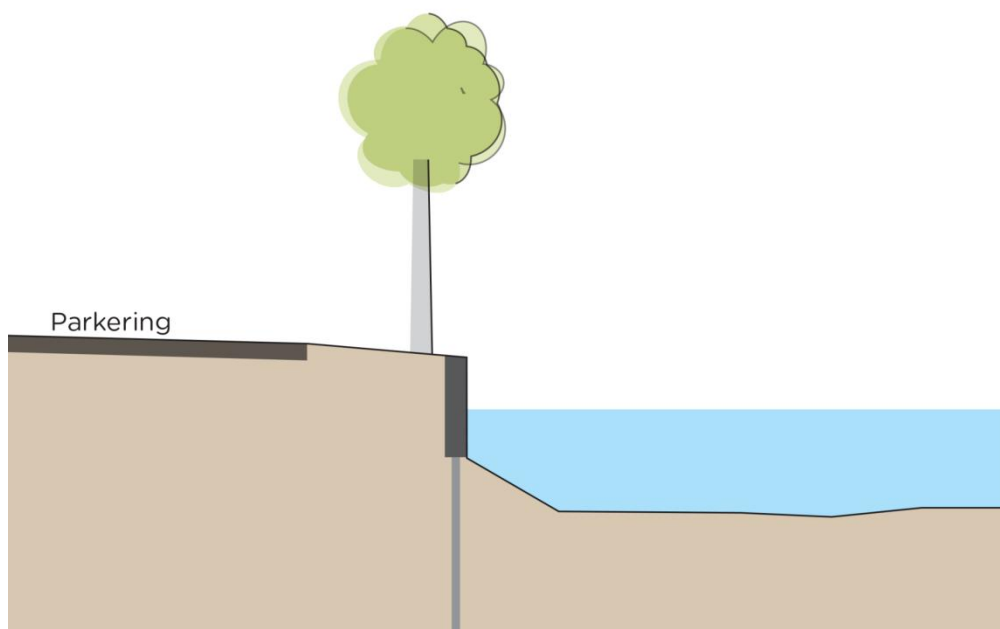
Ett kontrollprogram behöver upprättas för byggskedet för att förebygga och minska risken för skada på kantzonens befintliga eller framtida ekologiska funktion eller miljön i allmänhet.

Schaktning närmast ån, i vattenområdet utgör vattenverksamhet enligt 11 kap miljöbalken. Sedimenten riskerar att vara förorenade och ska provtas innan schaktning genomförs. Under byggskedet finns risk för grumling i Mölndalsån. Skyddsåtgärder bör vidtas för att minska grumlingen och spridning av förorenade sediment.

3.3

Sektion C

Sträckan avser kantzonen längs stenmuren från den nya gångbron och norrut till befintlig bro. Befintliga förhållanden visas som skiss av principsektion i Figur 9.



Figur 9. Befintliga förhållanden för kantzonen i sektion C, parkering, enkel trädad och en stenmur som är påladd.

3.3.1

C1 - sluttande strand

3.3.1.1

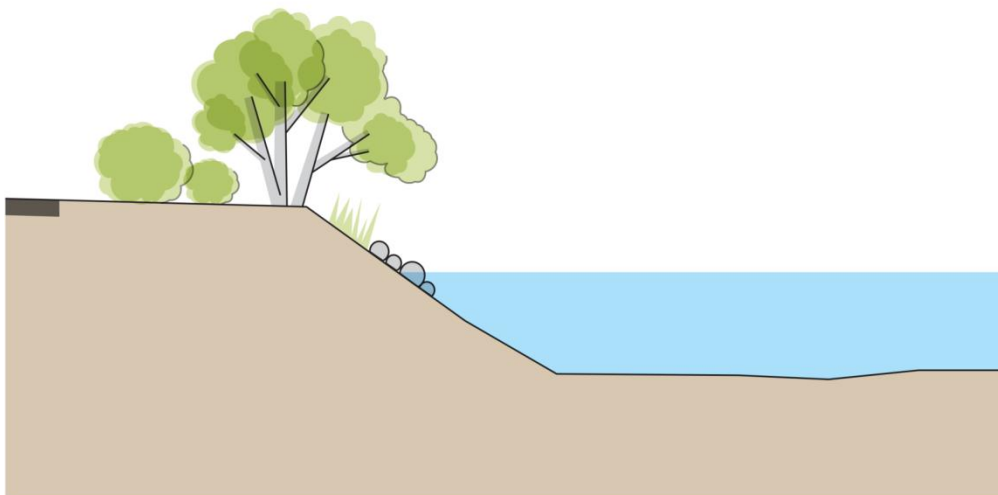
Utformning

Stenmuren tas bort och marken närmast ån schaktas med lutningen 1:2. Befintlig asfalt inom kantzonen avlägsnas och minst 0,5-1 m fyllnadsmassor under asfalten ersätts med lämpligt växtbäddsmaterial. Alla träd tas bort under åtgärden då de står nära stenmuren och inte kommer kunna sparas när stenmuren rivs och marknivån blir lägre. Då träden ändå avlägsnas är det också lämpligt att schakta en bit under ny marknivå på den nya slänten och ersätta fyllnadsmaterial med växtbäddsmaterial. Det innebär i praktiken att schaktning och utfyllnad av nytt

material sker i hela kantzonen men till olika djup. Risken för exponering av ytligt förekommande föroreningar minskas därmed.

Växtbäddsmaterial och växter som ska planteras väljs utifrån platsens förutsättningar och ekologisk funktion. Schaktningen förutsätts kunna göras så att en något varierad strandlinje kan skapas med natursten i varierande storlek placeras i strandkanten (liten omfattning).

Principsektion för alternativ C1 illustreras i Figur 10.



Figur 10. Alternativ C1, sluttande strand.

3.3.1.2 *Ekologisk funktion*

En avsläntning av stranden med lutningen 1:2 ger många olika positiva konsekvenser för vatten miljön. Konnektiviteten i sidled förbättras avsevärt jämfört med situationen med en stenmur som skär av vattenmiljö från landmiljön. En naturlig strandzon återskapas med en gradient över vilket vattenståndet varierar. Det innebär en mer naturlig form på vattendragsfåran samt vattenfårans kanter. Vattendragets planform förbättras och strandlinjen blir mer oregelbunden med stenar i den flackare stranden. Det ger också bättre förutsättningar för döda grenar och rötter att skapa variation i stranden som totalt sett kommer få mer strukturer än den befintliga stenmuren. Andelen naturmark och förekomst av träd och buskar kommer att mer än fördubblas utmed ån vilket är en stor positiv konsekvens. Detta kommer att öka tillförseln av död ved och organiskt material till vattendraget, liksom beskuggningen i omfattande utsträckning.

3.3.1.3 *Byggskede och etableringstid för ekologiska funktioner*

Alla träd och all markvegetation tas bort för genomförandet av åtgärden. Vid nyplantering inom kantzonen väljs stora plantor av träd som tillväxer snabbt, exempelvis salix och al, för att återskapa de ekologiska funktionerna för vattendraget så snabbt om möjligt. Det är viktigare att träd och buskar hänger ut

över ån och tillför organiskt material och död ved än att de snabbt blir höga. Om stora plantor väljs kommer det att finnas en ekologisk funktion redan vid plantering. Eftersom kantzonen i dag är mycket smal bestående av en gles trädrad med höga björkar och grässvål, bedöms den ekologiska funktionen vara likvärdig eller bättre inom mindre än 1-2 år. Sedan kommer den att förbättras med tiden.

Baserat på utförd miljöteknisk markundersökning av Norconsult bedöms markarbeten vid kantzonen inom den norra delen av planområdet till största del ske i lätt förorenade massor med halter understigande riktvärden för MKM. Vid indikationer på förändrad föroreningsituation (lukt, inslag av avfall osv.) kan en ny klassificering av massor behöva utföras. Massor i schaktväggar och schaktbotten med föroreningshalter mellan riktvärdena för KM och MKM bör kunna lämnas kvar efter samråd med tillsynsmyndigheten. En materialavskiljande markduk läggs ut för att markera var förorening har lämnats kvar. Om föroreningshalterna i marken under det djupa schaktning avses göras till, är höga och inte tillåts lämnas kvar kommer ytterligare massor att schaktas bort, där så är möjligt utan att det innebär för stora kostnader i förhållande till miljönyttan.

Ett kontrollprogram behöver upprättas för byggskedet för att förebygga och minska risken för skada på kantzonens befintliga eller framtida ekologiska funktion eller miljön i allmänhet.

Schaktning närmast ån, i vattenområdet utgör vattenverksamhet enligt 11 kap miljöbalken. Sedimenten riskerar att vara förorenade och ska provtas innan schaktning genomförs. Under byggskedet finns risk för grumling i Mölndalsån. Skyddsåtgärder bör vidtas för att minska grumlingen och spridning av förorenade sediment.

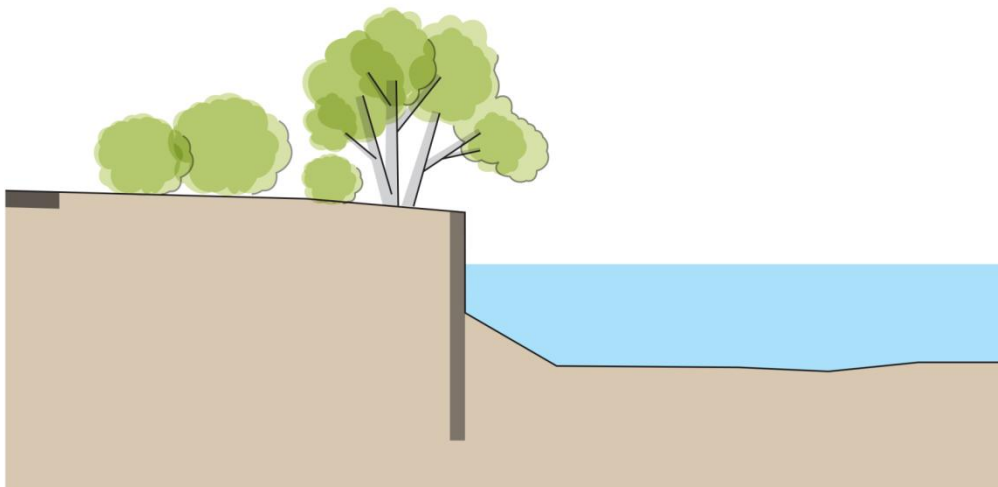
3.3.2 C2 - spont

3.3.2.1 Utformning

Stenmuren tas bort och ersätts med en spont (eller en ny stenmur som pålas till berg). Befintlig asfalt inom kantzonen avlägsnas och minst 0,5-1 m fyllnadsmassor under asfalten ersätts med lämpligt växtbäddsmaterial. Alla träd tas bort under åtgärden då de står väldigt nära stenmuren och sannolikt inte kan sparas under arbetet med att ersätta stenmuren. Då träden ändå avlägsnas är det också lämpligt att schakta till minst 0,5 m djup och ersätta materialet med lämpligt växtbäddsmaterial. Det innebär i praktiken att schaktning och utfyllnad av nytt material sker i hela kantzonen. Risken för exponering av yttligt förekommande föroreningar minskas därmed.

Växtbäddsmaterial och växter som ska planteras väljs utifrån platsens förutsättningar och ekologisk funktion.

Principsektion för alternativ C2 illustreras i Figur 11.



Figur 11. Alternativ C2, stenmur ersätts med spont.

3.3.2.2 Ekologisk funktion

Stranden har fortsatt artificiella strukturer och konnektiviteten i sidled, vattendragsfårans form samt vattendragets planform (rakt) är lika påverkad som innan. Alternativet medför ingen förändring av de parametrarna. Vattenfårans kanter blir något mer artificiella med en spont än med den befintliga stenmuren med dess hållighet under vattenytan, när denna hållighet försvinner minskar mängden stenstrukturer som livsmiljö. Andelen naturmark och förekomst av träd och buskar kommer att mer än fördubblas utmed ån vilket är en stor positiv konsekvens. Detta kommer att öka tillförseln av död ved och organiskt material till vattendraget, liksom beskuggningen i omfattande utsträckning.

3.3.2.3 Byggskede och etableringstid för ekologiska funktioner

Alla träd och all markvegetation tas bort för genomförandet av åtgärden. Vid nyplanering inom kantzonen väljs stora plantor av träd som tillväxer snabbt, exempelvis salix och al, för att återskapa de ekologiska funktionerna för vattendraget så snabbt om möjligt. Det är viktigare att träd och buskar hänger ut över ån och tillför organiskt material och död ved än att de snabbt blir höga. Om stora plantor väljs kommer det att finnas en ekologisk funktion redan vid plantering. Eftersom kantzonen i dag är mycket smal bestående av gles trädrad med höga björkar och grässvål, bedöms den ekologiska funktionen vara likvärdig eller bättre inom mindre än 1-2 år. Sedan kommer den att förbättras med tiden.

Baserat på utförd miljöteknisk markundersökning bedöms markarbeten vid kantzonen inom den norra delen till största del ske i lätt förorenade massor med halter understigande riktvärden för MKM. Vid indikationer på förändrad föroreningsituation (lukt, inslag av avfall osv.) kan en ny klassificering av massor behöva utföras. Massor i schaktväggar och schaktbotten med föroreningshalter mellan riktvärdena för KM och MKM bör kunna lämnas kvar efter samråd med tillsynsmyndigheten. En materialavskiljande markduk läggs ut för att markera var förorening har lämnats kvar. Om föroreningshalterna i marken under det djup

schaktning avses göras till, är höga och inte tillåts lämnas kvar kommer ytterligare massor att schaktas bort, där så är möjligt utan att det innebär för stora kostnader i förhållande till miljönyttan.

Ett kontrollprogram behöver upprättas för byggskedet för att förebygga och minska risken för skada på kantzonens befintliga eller framtida ekologiska funktion eller miljön i allmänhet.

Grävning, pålning och spontning närmast ån, i vattenområdet, innebär vattenverksamhet enligt 11 kap miljöbalken. Under byggskedet finns risk för grumling i Mölndalsån, skyddsåtgärder bör vidtas för att minska grumlingen och spridning av förorenade sediment.

3.3.3 C3 - spont med natursten i stranden

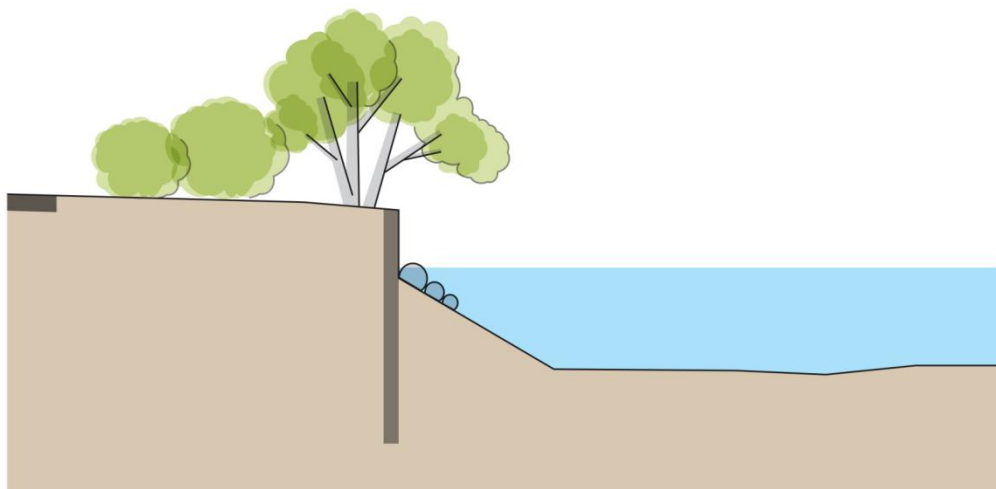
3.3.3.1 *Utformning*

En spont sätts en bit innanför befintlig stenmur. För att ekologiskt kompensera för de artificiella strukturerna som en mur eller en spont medför, läggs större natursten i varierande storlek här och där ut utanför sponten och skapar på så sätt struktur och variation i stranden. Det kräver att man schaktar in en bit i kantzonen så att arealen för Mölndalsåns utrinningsområde blir densamma. Den lilla bit som schaktas bort görs till en sluttande strand.

Befintlig asfalt inom kantzonen avlägsnas och minst 0,5-1 m fyllnadsmassor under asfalten ersätts med lämpligt växtbäddsmaterial. Alla träd tas bort under åtgärden då de står väldigt nära stenmuren som ska rivas och där ny spont ska ersätta den. Då träden ändå avlägsnas är det också lämpligt att schakta till minst 0,5 m djup och ersätta materialet med växtbäddsmaterial. Det innebär i praktiken att schaktning och utfyllnad av nytt material sker i hela kantzonen. Risken för exponering av yttligt förekommande föroreningar minskas därmed.

Växtbäddsmaterial och växter som ska planteras väljs utifrån platsens förutsättningar och ekologisk funktion.

Principsektion för alternativ C3 illustreras i Figur 12.



Figur 12. Alternativ C3, spont med natursten i strandkant.

3.3.3.2 Ekologisk funktion

Stranden har fortsatt artificiella strukturer och konnektiviteten i sidled och vattenfårans kanter är lika påverkad som idag. Vattendragsfårans form förbättras då det skapas en liten strand utanför spanten med natursten. Dock bedöms förekomsten av artificiella strukturer i vattenfårans kanter och förekomst av stenstrukturer förbli oförändrade då stenmuren med sitt hålrum under vattenytan ersätts med spont i kombination med natursten. Vattendragets planform förbättras något då den befintliga raka strandlinjen blir något mer varierad i och med stenarna utanför spanten. Andelen naturmark och förekomst av träd och buskar kommer att mer än fördubblas utmed ån vilket är en stor positiv konsekvens. Detta kommer att öka tillförseln av död ved och organiskt material till vattendraget, liksom beskuggningen i omfattande utsträckning.

3.3.3.3 Byggskede och etableringstid för ekologiska funktioner

Alla träd och all markvegetation tas bort för genomförandet av åtgärden. Vid nyplanering inom kantzonen väljs stora plantor av träd som tillväxer snabbt, exempelvis salix och al, för att återskapa de ekologiska funktionerna för vattendraget så snabbt om möjligt. Det är viktigare att träd och buskar hänger ut över ån och tillför organiskt material och död ved än om att de snabbt blir höga. Om stora plantor väljs kommer det att finnas en ekologisk funktion redan vid plantering. Eftersom kantzonen i dag är mycket smal bestående av gles träddrad med höga björkar och grässvål, bedöms den ekologiska funktionen vara likvärdig eller bättre inom mindre än 1-2 år. Sedan kommer den att förbättras med tiden.

Baserat på utförd miljöteknisk markundersökning bedöms markarbeten vid kantzonen inom den norra delen till största del ske i lätt förorenade massor med halter understigande riktvärden för MKM. Vid indikationer på förändrad föroreningsituation (lukt, inslag av avfall osv.) kan en ny klassificering av massor behöva utföras. Massor i schaktväggar och schaktbotten med föroreningshalter mellan riktvärdena för KM och MKM bör kunna lämnas kvar efter samråd med

tillsynsmyndigheten. En materialavskiljande markduk läggs ut för att markera var förorening har lämnats kvar. Om föroreningshalterna i marken under det djupa schaktning avses göras till, är höga och inte tillåts lämnas kvar kommer ytterligare massor att schaktas bort, där så är möjligt utan att det innebär för stora kostnader i förhållande till miljönyttan.

Ett kontrollprogram behöver upprättas för byggskedet för att förebygga och minska risken för skada på kantzonens befintliga eller framtida ekologiska funktion eller miljön i allmänhet.

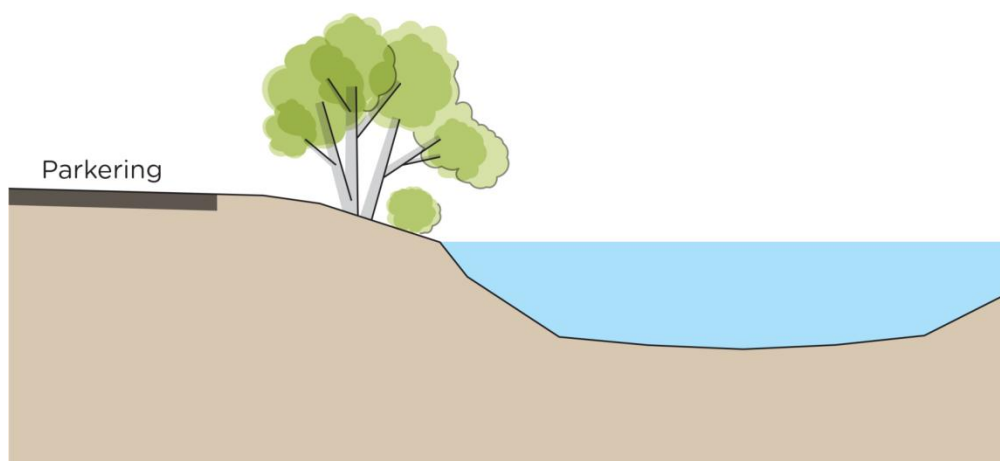
Grävning, pålning och spontning närmast ån, i vattenområdet, innebär vattenverksamhet enligt 11 kap miljöbalken. Sedimenten riskerar att vara förorenade och ska provtas innan schaktning genomförs. Under byggnadsskedet finns risk för grumling i Mölndalsån. Skyddsåtgärder bör vidtas för att minska grumlingen och spridning av förorenade sediment.

3.4

Sektion D

Sträckan avser kantzonen från Vörtgatans bro och norrut till den nya gångbron. Befintliga förhållanden illustreras som principsektion i Figur 13.

Föroreningssituationen i kantzonen i området är inte utredd. Baserat på de närliggande provpunkternas analysresultat föreligger risk för att det även i kantzonen finns fyllnadsmassor innehållandes föroreningshalter överstigande riktvärden för MKM med avseende på metaller, PAH och aromater. Föroreningssituationen kan dock variera mycket avseende halter, djup och vilka föroreningar som förekommer. Det bedöms behöva genomföras en kompletterande markundersökning för att bättre kunna avgöra hur mycket som behöver schaktas bort i den södra delen av kantzonen.



Figur 13. Befintliga förhållanden för kantzonen i sektion D; parkering, träd och buskar i en brant slänt ned mot ån.

3.4.1 D1 - oregelbunden schaktning; sluttande strand med inslag av bevarade träd och varierad strandlinje

3.4.1.1 *Utformning*

Marken släntas av med lutningen 1:2, men så många som möjligt av de träd som bedöms ha störst värde för vattenmiljön sparas, och schaktningen görs mellan dem. Detta alternativ kräver ytterligare utredning av stabiliteten närmast ån med 3D-beräkning för att avgöra om schaktning kan göras oregelbundet för att spara träd och ändå uppnå en minsta stabilitet/säkerhet mot skred motsvarande 1,0 i säkerhetsfaktor. En sådan utredning visar också hur många träd som kan sparas. De flesta träd och buskar bedöms ändå behöva tas bort under åtgärden. Strandlinjen blir oregelbunden och varierad, strandlinjen blir också något längre än idag. Natursten läggs ut i stranden och därmed förändras inte åns tvärsnittsarea nämnvärt.

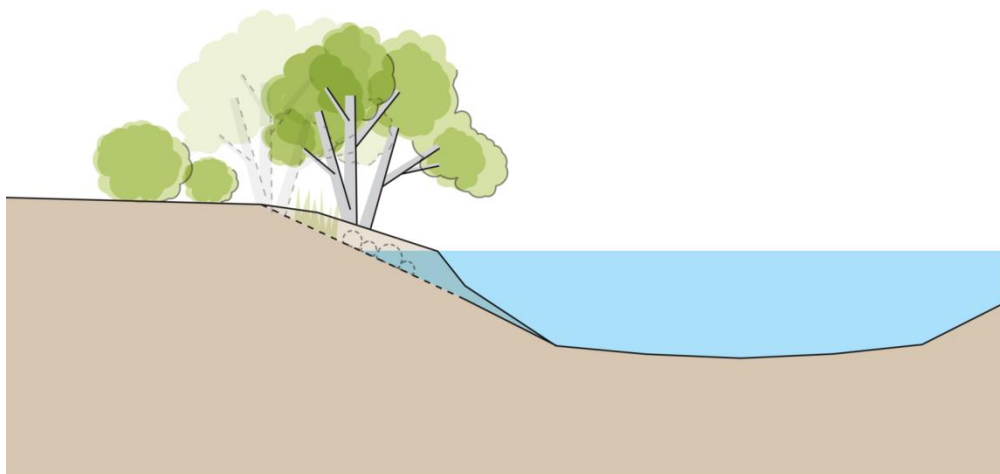
Befintlig asfalt inom kantzonens avlägsnas och befintliga fyllnadsmassor under asfalten avlägsnas till ett djup på 0,5-1 m och ersätts med lämpligt växtbäddsmaterial. Mycket av marken med vegetation schaktas av vilket innebär att, förutom på de platser där träd bevaras, man i praktiken schaktar till ett ca 0,5-1 m djup under ny markyta och ersätter fyllnadsmaterialet med lämpligt växtbäddsmaterial. Växtbäddsmaterial och växter som ska planteras väljs utifrån platsens förutsättningar och ekologisk funktion.

För detta alternativ råder tämligen stora osäkerhetsfaktorer om hur mycket som behöver schaktas bort då föroreningssituationen inte är utredd i den södra delen av kantzonen.

Om ett antal träd ska lämnas kvar kan det behöva avlägsnas förorenad yttlig jord runt träden, där så är möjligt utan att skada trädets rotsystem. Då det inte är möjligt att schakta bort förorenade massor under träd som ska lämnas kvar kan det bli aktuellt att lämna kvar förorenad jord. Om massor med föroreningshalter överstigande överenskomna åtgärds mål måste lämnas kvar ska samråd ske med tillsynsmyndigheten. Beroende på typ och halt av föroreningar kan olika skyddsåtgärder behöva utföras för att minimera exponering och spridningsmöjlighet av föroreningar.

Vid behov av omfattande sanering av förorening kan det bli svårt att bevara träd, då de kan riskera att rasa i samband med att markåtgärder utförs. Detta alternativ är också mindre lämpligt om föroreningssituationen under de träd som ska bevaras är hög. Det kan i sådana fall innebära att vissa eller alla träd inte kan bevaras.

Principsektion för alternativ D1 illustreras i Figur 14.



Figur 14. Alternativ D1, oregelbunden schaktning; sluttande strand med inslag av bevarade träd och varierad strandlinje.

3.4.1.2 Ekologisk funktion

En avsläntning av marken och stranden ned mot ån mellan ett antal kraftigare träd innebär framförallt en mer varierad och oregelbunden strandlinje som är mer naturlig (vattendragets planform), stranden blir längre, vilket ökar mängden livsmiljöer i strandzonen. Det innebär en ökning av konnektivitet i sidled i och med att den naturliga strandzonen (över vilken vattenståndet varierar) blir bredare och längre. Det innebär också en mer naturlig form på vattendragsfåran. Vattendragsfårans kanter är ungefär lika naturliga som idag (inga artificiella strukturer). Men en ökning av förekomsten av strukturer i form av natursten som läggs ut i den flackare strandzonen mellan träden. Andelen naturmark och förekomst av träd och buskar kommer att öka utmed ån. Detta kommer att öka tillförseln av död ved och organiskt material till vattendraget, liksom beskuggningen.

3.4.1.3 Byggskede och etableringstid för ekologiska funktioner

Schaktningen i detta alternativ är komplicerad då träd ska sparas och metoden måste vara skonsam mot deras rötter. Där inte maskinschaktning är lämplig av denna anledning kan rotvänliga schaktmetoder användas så som vaccumsug eller manuell grävning med handredskap, detta bedöms vara mer kostsamt än traditionell maskinschaktning och även mer tidskrävande.

I samband med schaktning kan vissa träd behöva avlägsnas och/eller beskäras kraftigt. Viss åverkan sker också på övrig vegetation för att maskiner ska kunna komma fram. Skyddsåtgärder bör dock vidtas för att minska körskador (t.ex. planering av placering av maskiner för att skona vegetation och användande av markskonande hjälpmedel såsom grävmaskinsmattor).

De flesta befintliga träd och befintlig markvegetation förutsätts behöva tas bort för genomförandet av åtgärden. Mellan 3-10 av träden med störst ekologisk funktion

för vattenmiljön förutsätts kunna sparas. Vid nyplanering inom kantzonen väljs stora plantor av träd som tillväxer snabbt, exempelvis salix och al, för att återskapa de ekologiska funktionerna för vattendraget så snabbt om möjligt. Det viktiga är att träd och buskar hänger ut över ån och bildar organiskt material och död ved än om att de snabbt blir höga. Det kommer att finnas en måttlig ekologisk funktion hela tiden, tack vare de sparade träden och de nyplanterade träden om stora plantor väljs. Det är svårt att bedöma exakt hur många år det tar innan de nyplanterade träden är likvärdiga i ekologisk funktion med de befintliga träden på platsen (innan de beskars 2018). Tack vare de enstaka sparade träden bedöms den ekologiska funktionen vara likvärdig eller bättre inom ca 2-4 år. Sedan kommer den ekologiska funktionen att förbättras med tiden.

Massor i schaktväggar och schaktbotten där föroreningshalter överstiger riktvärdena för MKM får endast lämnas kvar efter samråd med tillsynsmyndigheten. Om massor med föroreningshalter överstigande riktvärden för MKM måste lämnas, krävs åtgärder som minimerar spridning av föroreningar. Det kan t.ex. innebära att materialavskiljande markduk läggs ut samt att schakt återfylls med tillräckligt mycket material för att minimera exponering och spridningsmöjlighet av föroreningar.

Om föroreningar, som tillsynsmyndigheten anser måste avlägsnas, förekommer djupt ned eller alldeles i strandkanten kan det krävas särskilda skyddsåtgärder och tillvägagångssätt vid sanering för att förhindra underminering, uppträngande av vatten etc. Det kan t.ex. vara tillfällig spontning. Detta kan medföra ökade kostnader. Sanering genomförs där så är möjligt utan att det innebär för stora kostnader i förhållande till miljönyttan.

Ett kontrollprogram behöver upprättas för byggskedet för att förebygga och minska risken för skada på kantzonens befintliga eller framtida ekologiska funktion eller miljön i allmänhet. Schaktning närmast ån innebär vattenverksamhet enligt 11 kap miljöbalken. Sedimenten riskerar att vara förorenade och ska provtas innan schaktning genomförs. Under byggskedet finns risk för grumling i Mölndalsån. Skyddsåtgärder bör vidtas för att minska grumlingen och spridning av förorenade sediment.

3.4.2 D2 – schaktning; Sluttande strand med sten i stranden

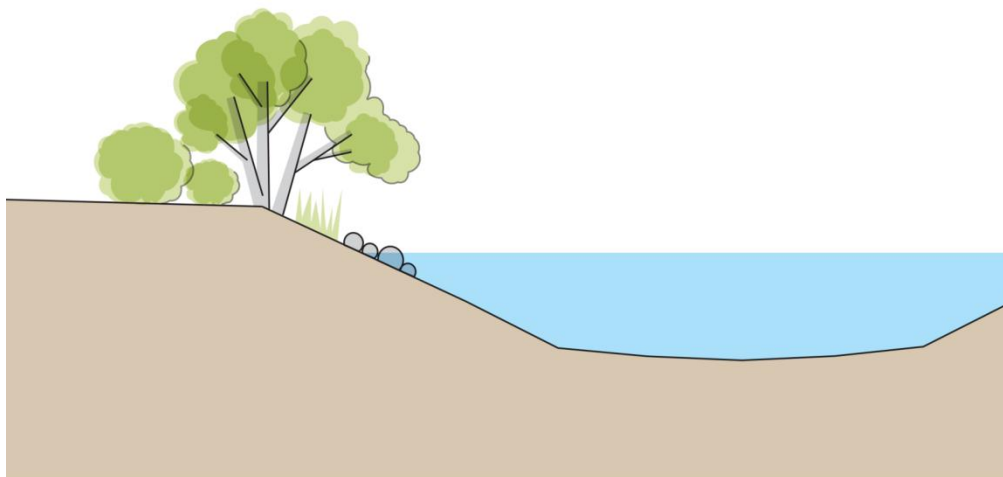
3.4.2.1 Utformning

Marken närmast ån schaktas till en sluttning med lutningen 1:2. Schaktningen förutsätts kunna göras så att en något varierad strandlinje kan skapas där enstaka naturstenar i varierade storlek kan placeras i strandkanten, vilket inte ska förändras åns tvärsnittsarea nämnvärt. Inga träd bedöms kunna sparas då nästan alla befintliga träd står inom området som ska schaktas ned till en lägre marknivå, och är därför svåra att spara. Befintlig asfalt inom kantzonens avlägsnas och befintliga fyllnadsmassor under asfalten avlägsnas till ett djup på 0,5-1 m och ersätts med lämpligt växtbäddsmaterial. Då träden ändå avlägsnas är det också

lämpligt att schakta en bit under ny marknivå på den nya slänten och ersätta fyllnadsmaterial med växtbäddsmaterial. Då inga träd sparas blir genomförandet av sanering enklare jämfört med alternativ S1. Det innebär i praktiken att schaktning och utfyllnad av nytt material sker i hela kantzonen men till olika djup. Risker för exponering av ytligt förekommande föroreningar minskas därmed. Växtbäddsmaterial och växter som ska planteras väljs utifrån platsens förutsättningar och ekologisk funktion.

För detta alternativ råder tämligen stora osäkerhetsfaktorer om hur mycket som behöver schaktas bort då föroreningssituationen inte är utredd i den södra delen av kantzonen.

Principsektion för alternativ D2 illustreras i Figur 15.



Figur 15. Alternativ D2, sluttande strand med sten i stranden.

3.4.2.2

Ekologisk funktion

En avsläntning av marken ned mot ån till en flackare strand innebär en ökning av konnektiviteten i sidled i och med att den naturliga strandzonen (över vilken vattenståndet varierar) blir bredare och längre. Det innebär också en mer naturlig form på vattendragsfåran. Vattendragets planform förbättras genom att strandlinjen blir lite mer varierad och oregelbunden i och med natursten i den flackare/bredare stranden. Vattendragsfårans kanter är ungefär lika naturliga som innan (inga artificiella strukturer). Det ger en ökning av förekomsten av strukturer i form av natursten som läggs ut i stranden. Andelen naturmark och förekomst av träd och buskar kommer att öka utmed ån. Detta kommer att öka tillförseln av död ved och organiskt material till vattendraget, liksom beskuggningen.

3.4.2.3

Byggskede och etableringstid för ekologiska funktioner

Alla träd och all markvegetation tas bort för genomförandet av åtgärden. Vid nyplanering inom kantzonen väljs stora plantor av träd som tillväxer snabbt,

exempelvis salix och al, för att återskapa de ekologiska funktionerna för vattendraget så snabbt om möjligt. Det är viktigare att träd och buskar hänger ut över ån och bildar organiskt material och död ved än att de snabbt de blir höga. Det kommer att finnas en ekologisk funktion redan vid plantering om stora plantor väljs. Det är svårt att bedöma exakt hur många år det tar innan de nyplanterade träden är likvärdiga i ekologisk funktion med de befintliga träden på platsen (innan de beskars 2018). Den ekologiska funktionen bedöms vara likvärdig eller bättre inom ca 3-5 år., Sedan kommer den ekologiska funktionen att förbättras med åldern.

Massor i schaktväggar och schaktbotten med föroreningshalter mellan riktvärdena för KM och MKM bör kunna lämnas kvar efter samråd med tillsynsmyndigheten. En materialavskiljande markduk läggs ut för att markera var förorening har lämnats kvar.

Om massor med föroreningshalter överstigande riktvärden för MKM måste lämnas kvar p.g.a. att ytterligare schakt innebär för stora kostnader i förhållande till miljönyttan, krävs åtgärder som minimerar spridning av föroreningar, t.ex. kan det innebära att en materialavskiljande markduk läggs ut samt att schakt återfylls med tillräckligt mycket material för att minimera exponering och spridningsmöjlighet av föroreningar.

Om föroreningar, som tillsynsmyndigheten anser måste avlägsnas, förekommer djupt ned eller alldeles i strandkanten, kan det krävas särskilda skyddsåtgärder och tillvägagångssätt vid sanering för att förhindra underminering, uppträngande av vatten etc. Det kan t.ex. vara tillfällig spontning. Detta kan medföra ökade kostnader. Sanering genomförs där så är möjligt utan att det innebär för stora kostnader i förhållande till miljönyttan.

Ett kontrollprogram behöver upprättas för byggskedet för att förebygga och minska risken för skada på kantzonens befintliga eller framtida ekologiska funktion eller miljön i allmänhet. Schaktning närmast ån innebär vattenverksamhet enligt 11 kap miljöbalken. Sedimenten riskerar att vara förorenade och ska provtas innan schaktning genomförs. Under byggskedet finns risk för grumling i Mölndalsån. Skyddsåtgärder bör vidtas för att minska grumlingen och spridning av förorenade sediment.

3.4.3 D3 - spont

3.4.3.1 Utformning

En spont sätts vid befintlig strandkant. Spontning förutsätts kunna utföras så att de flesta träd kan sparas men viss åverkan krävs troligen, främst beskärning. Befintlig asfalt inom kantzonens avlägsnas och befintliga fyllnadsmassor under asfalten avlägsnas till ett djup på 0,5-1 m och ersätts med lämpligt växtbäddsmaterial. Mellan sparade träd grävs fyllnadsmassor bort till minst ett djup på mellan 0,5-1 m och återfyllnad sker med rena massor och lämpligt

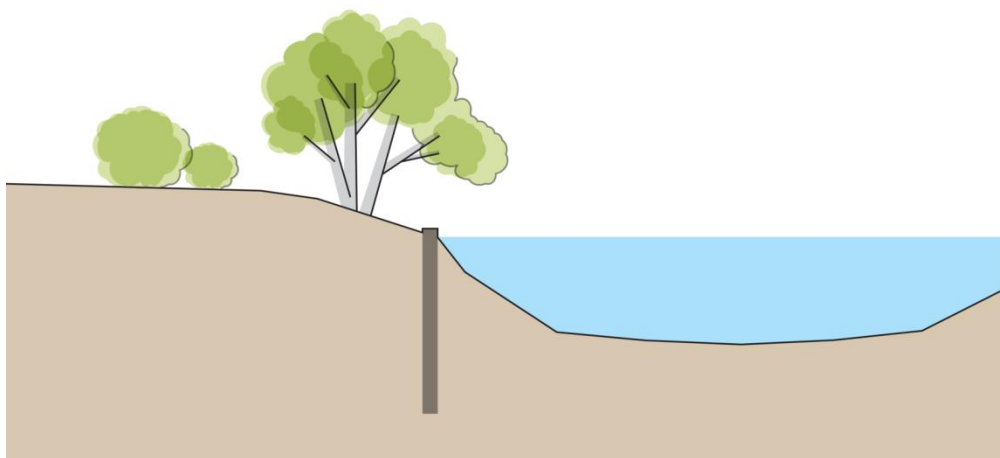
växtbäddsmaterial. Träd och växter väljs utifrån platsens förutsättningar och ekologisk funktion.

För detta alternativ råder tämligen stora osäkerhetsfaktorer om hur mycket som behöver schaktas bort då föroreningssituationen inte är utredd i den södra delen av kantzonen. Ytterligare schaktning för att avlägsna djupare liggande förorenade massor kan bli nödvändigt.

Om ett antal träd ska lämnas kvar kan det behöva avlägsnas förorenad ytlig jord runt träden, där så är möjligt utan att skada trädets rotsystem. Då det inte är möjligt att schakta bort förorenade massor under träd som ska lämnas kvar kan det bli aktuellt att lämna kvar förorenad jord. Om massor med föroreningshalter överstigande överenskomna åtgärds mål måste lämnas kvar ska samråd med tillsynsmyndigheten ske. Beroende på typ och halt av föroreningar kan olika skyddsåtgärder behöva utföras för att minimera exponering och spridningsmöjlighet av föroreningar.

Om det föreligger behov av omfattande sanering i den södra kantzonen kommer träd inte att kunna bevaras i detta alternativ.

Principsektion för alternativ D3 illustreras i Figur 16.



Figur 16. Alternativ D3, spont.

3.4.3.2 Ekologisk funktion

Alternativet innebär en tillförsel av en artificiell struktur, sponten, detta ger stor negativ konsekvens för vattenfårans kanter. Konnektiviteten i sidled påverkas negativt av sponten som skärmar av vattenmiljön från landmiljön. Vattendragsfårans form påverkan inte däremot. Vattendragets planform blir mycket negativt påverkat i och med att strandlinjen blir helt rak och statisk i och med sponten i stranden. Förekomsten av strukturer så som stenar och rötter i vattenmiljön minskar då sponten skär av stranden. Andelen naturmark och

förekomst av träd och buskar kommer att öka utmed ån. Detta kommer att öka tillförseln av död ved och organiskt material till vattendraget, liksom beskuggningen.

3.4.3.3 *Byggskede och etableringstid för ekologiska funktioner*

I samband med grävning och spontning kan vissa träd behöva avlägsnas och/eller beskåras. Viss åverkan sker också på övrig vegetation för att maskiner ska kunna komma fram. Skyddsåtgärder bör dock vidtas för att minska körskador (t.ex. planering av placering av maskiner för att skona markvegetation och användande av markskonande hjälpmedel såsom grävmaskinsmattor).

De flesta träd och buskar förutsätts kunna bevaras vid genomförandet av åtgärden, om än beskurna (om föroreningssituationen inte kräver sanering). Vid nyplantering inom kantzonen väljs stora plantor av träd som tillväxer snabbt, exempelvis salix och al, för att återskapa de ekologiska funktionerna för vattendraget så snabbt om möjligt. Det är viktigare att träd och buskar hänger ut över ån och bildar organiskt material och död ved än att de snabbt blir höga. Det kommer att finnas en måttlig ekologisk funktion hela tiden tack vare de sparade träden och de nyplanterade kommer också att bidra från start om stora plantor väljs. Det är svårt att bedöma exakt hur många år det tar innan de nyplanterade träden är likvärdiga i ekologisk funktion som för de befintliga träden på platsen (innan de beskåras 2018) men den ekologiska funktionen vara sannolikt att vara likvärdig eller bättre inom ca 1-3 år sedan kommer den att förbättras med åldern.

Om massor i schaktväggar och schaktbotten, på det djup (0,5-1 m) som man avser schakta till, har föroreningshalter mellan riktvärdena för KM och MKM, bör de kunna lämnas kvar efter samråd med tillsynsmyndigheten. En materialavskiljande markduk läggs ut för att markera var förorening har lämnats kvar. Om föroreningshalterna i marken under det djupa schaktet avses göras till, är höga och inte tillåts lämnas kvar kommer ytterligare massor att schaktas bort, där så är möjligt utan att det innebär för stora kostnader i förhållande till miljönyttan. Det kan då krävas åtgärder som minimerar spridning av föroreningar, t.ex. kan det innebära att materialavskiljande markduk läggs ut samt att schakt återfylls med tillräckligt mycket material för att minimera exponering och spridningsmöjlighet av föroreningar.

Ett kontrollprogram behöver upprättas för byggskedet för att förebygga och minska risken för skada på kantzonens befintliga eller framtida ekologiska funktion eller miljön i allmänhet. Grävning och spontning närmast ån innebär vattenverksamhet enligt 11 kap miljöbalken. Under byggnadsskedet finns risk för grumling i Mölndalsån. Skyddsåtgärder bör vidtas för att minska grumlingen och spridning av förorenade sediment.

3.4.4 D4. Spont med natursten i stranden

3.4.4.1 Utformning

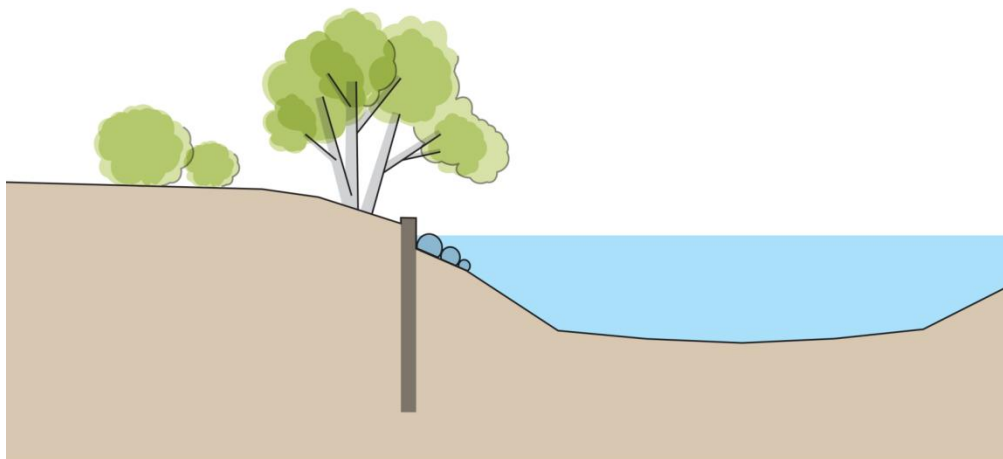
En spont sätts en bit innanför befintlig strandkant. Utanför spontan schaktas stranden ur till en sluttande strand och struktur tillförs i form av större natursten i varierande storlek som läggs ut i stranden i begränsad omfattning. Spontning förutsätts kunna utföras så att de flesta träd kan sparas men viss åverkan krävs troligen, främst beskärning. Befintlig asfalt inom kantzonens avlägsnas och befintliga fyllnadsmassor under asfalten avlägsnas till ett djup på minst 0,5-1 m. Massorna och ersätts med lämpligt växtbäddsmaterial. Mellan sparade träd grävs fyllnadsmassor bort till mellan 0,5-1 m djup för att återfyllas med lämpligt växtbäddsmaterial. Träd och växter väljs utifrån platsens förutsättningar och ekologisk funktion.

För detta alternativ råder tämligen stora osäkerhetsfaktorer om hur mycket som behöver schaktas bort då föroreningsituationen inte är utredd i den södra delen av kantzonen. Ytterligare schaktning för att avlägsna djupare liggande förorenade massor kan bli nödvändigt.

Om ett antal träd ska lämnas kvar kan det behöva avlägsnas förorenad yttlig jord runt träden, där så är möjligt utan att skada trädets rotsystem. Då det inte är möjligt att schakta bort förorenade massor under träd som ska lämnas kvar kan det bli aktuellt att lämna kvar förorenad jord. Om massor med föroreningshalter överstigande överenskomna åtgärds mål måste lämnas kvar ska samråd med tillsynsmyndigheten ske. Beroende på typ och halt av föroreningar kan olika skyddsåtgärder behöva utföras för att minimera exponering och spridningsmöjlighet av föroreningar.

Om det föreligger behov av omfattande sanering i den södra kantzonen kommer träd inte att kunna bevaras i detta alternativ.

Principsektion för alternativ D4 illustreras i Figur 17.



Figur 17. Alternativ D4, spont med natursten i stranden.

3.4.4.2 *Ekologisk funktion*

Alternativet innebär en tillförsel av en artificiell struktur, sponten, detta påverkar konnektiviteten i sidled negativt då den skärmar av vattenmiljön från landmiljön, men tack vare naturstenen som läggs i stranden utanför sponten är inte påverkan så stor. På samma vis påverkas vattenfårans kanter negativt i viss uträckning då en artificiell men också en naturlig struktur som kompensation tillkommit i kanten. Vattendragsfårans form förbättras lite i och med att stranden utanför sponten släntas av lite och tillförs natursten. Vattendragets planform påverkas negativt i mindre omfattning i och med att sponten är helt rak och statisk men strandlinjen blir ändå varierad i viss utsträckning av stenarna utanför sponten. Förekomsten av strukturer i vattenmiljön ökar något i och med dessa stenar som bildar en liten strand. Andelen naturmark och förekomst av träd och buskar kommer att öka utmed ån. Detta kommer att öka tillförseln av död ved och organiskt material till vattendraget, liksom beskuggningen.

3.4.4.3 *Byggskede och etableringstid för ekologiska funktioner*

I samband med grävning och spontning kan vissa träd behöva avlägsnas och/eller beskäras. Viss åverkan sker också på övrig vegetation för att maskiner ska kunna komma fram. Skyddsåtgärder bör dock vidtas för att minska körskador (t.ex. planering av placering av maskiner och användande av markskonande hjälpmedel såsom grävmaskinsmattor).

De flesta träd och buskar förutsätts kunna bevaras vid genomförandet av åtgärden, om än beskurna (om föroreningsituationen inte kräver sanering). Vid nyplantering inom kantzonen väljs stora plantor av träd som tillväxer snabbt, som salix och al, för att återskapa de ekologiska funktionerna för vattendraget så snabbt om möjligt. Det handlar mer om hur träd och buskar hänger ut över ån och bildar organiskt material och död ved än om hur snabbt de blir höga. Det kommer att finnas en måttlig ekologisk funktion hela tiden tack vare de sparade träden och

de nyplanterade kommer också att bidra från start om stora plantor väljs. Det är svårt att bedöma exakt hur många år det tar innan de nyplanterade träden är likvärdiga i ekologisk funktion med de befintliga träden på platsen (innan de beskars 2018) men den ekologiska funktionen vara sannolikt att vara likvärdig eller bättre inom ca 1-3 år sedan kommer den att förbättras med åldern.

Om massor i schaktväggar och schaktbotten, på det djup (0,5-1 m) som man avser schakta till, har föroreningshalter mellan riktvärdena för KM och MKM, bör de kunna lämnas kvar efter samråd med tillsynsmyndigheten. En materialavskiljande markduk läggs ut för att markera var förorening har lämnats kvar. Om föroreningshalterna i marken under det djupa schaktet avses göras till, är höga och inte tillåts lämnas kvar kommer ytterligare massor att schaktas bort, där så är möjligt utan att det innebär för stora kostnader i förhållande till miljönyttan. Det kan då krävas åtgärder som minimerar spridning av föroreningar, t.ex. kan det innebära att materialavskiljande markduk läggs ut samt att schakt återfylls med tillräckligt mycket material för att minimera exponering och spridningsmöjlighet av föroreningar.

Ett kontrollprogram behöver upprättas för byggskedet för att förebygga och minska risken för skada på kantzonens befintliga eller framtida ekologiska funktion eller miljön i allmänhet. Grävning och spontning närmast ån innebär vattenverksamhet enligt 11 kap miljöbalken. Sedimenten riskerar att vara förorenade och ska provtas innan schaktning genomförs. Under byggnadsskedet finns risk för grumling i Mölndalsån. Skyddsåtgärder bör vidtas för att minska grumlingen och spridning av förorenade sediment.

4. Samlad bedömning av konsekvenser

4.1 Planens konsekvenser oberoende av alternativ

Alla alternativ innebär en förbättring genom att kantzonens ekologiska funktionalitet säkras med planbestämmelse som naturmark med specifikationen ekologiskt funktionell kantzon vilket är en stor positiv konsekvens av planens genomförande. Kantzonen blir i genomsnitt dubbelt så bred på merparten av sträckan. Ökade arealer innebär också ökade förutsättningar för vegetation som har en ekologisk funktion för vattendraget (skugga, tillförsel av död ved och löv ect) och faunan i strandzonen.

Bron bedöms inte ha någon påtaglig negativ påverkan på vattenmiljön då den förutsätts kunna utformas med en bibehållen kontinuerlig strand. Det kommer visserligen att innebära en avsaknad av vegetation vid bron men bron innebär å andra sidan en beskuggning av ån.

4.2 Planens konsekvenser för de olika alternativen

Konsekvensen är bedömd utifrån ekologisk funktion för vattenmiljö på den aktuella sträckan enligt matrisen i tabell 1.

Tabell 1. Bedömningstabell för alternativens konsekvenser.

	Miljövärde	Litet miljövärde	Måttligt miljövärde	Stort miljövärde
Effekt				
Liten negativ förändring		Marginell konsekvens	Liten konsekvens	Måttlig konsekvens
Måttlig negativ förändring		Liten konsekvens	Måttlig konsekvens	Stor konsekvens
Stor negativ förändring		Måttlig konsekvens	Stor konsekvens	Mycket stor konsekvens
Liten positiv förändring		Marginell konsekvens	Liten konsekvens	Måttlig konsekvens
Måttlig positiv förändring		Liten konsekvens	Måttlig konsekvens	Stor konsekvens
Stor positiv förändring		Måttlig konsekvens	Stor konsekvens	Mycket stor konsekvens

De olika alternativen för utformning av ekologiskt funktionell kantzon har konsekvensbedömts utifrån påverkade parametrar inom kvalitetsfaktorerna konnektivitet och morfologiskt tillstånd samt för byggnadsskedets påverkan (tabell 2). Det är endast för sektion C och D som alternativ tagits fram, konsekvenserna av planens genomförande för kantzonen bedöms ändå för sektion A och B för att kunna bedöma konsekvenserna för hela sträckan. Den allmänna positiva konsekvensen av att kantzonens ekologiska funktionalitet säkras med planbestämmelse är inte redovisad i tabell 2.

Tabell 2. Bedömning av positiva (gröna) och negativa (röda) konsekvenser på hydromorfologin för olika utformningsalternativen för kantzonen. *Bedömningen baseras på att träd kan sparas, det är dock osäkert om befintliga träd kan sparas alls (D3 och D4) eller i vilken omfattning (D1) beroende på föroreningsituationen.

Alternativens konsekvenser för åns hydromorfologi	A (ca 5%)	B (ca 15%)	C (ca 20%)			D (ca 60%)			
			C1	C2	C3	D1	D2	D3	D4
Kvalitetsfaktor konnektivitet									
Konnektivitet i sidled (naturliga strandlivsmiljöer i kontakt med ån)	Ingen skillnad	Måttlig	Mycket stor	Ingen skillnad	Ingen skillnad	Måttlig	Måttlig	Måttlig	Liten
Kvalitetsfaktor morfologiskt tillstånd									
Vattendragsfårans form (lutning)	Ingen skillnad	Måttlig	Mycket stor	Ingen skillnad	Måttlig	Måttlig	Måttlig	Ingen skillnad	Liten
Vattenfårans kanter (förekomst av artificiella strukturer)	Ingen skillnad	Liten	Stor	Liten	Ingen skillnad	Ingen skillnad	Ingen skillnad	Stor	Måttlig
Vattendragets planform (variation i strandlinjen, t.ex. rak vs. ringlande)	Ingen skillnad	Stor	Stor	Ingen skillnad	Liten	Mycket stor	Måttlig	Stor	Liten
Strukturer i strandzonen (sten, död ved, rötter)	Ingen skillnad	Liten	Stor	Liten	Ingen skillnad	Stor	Måttlig	Måttlig	Liten
Andel artificiella markytor inom 30 m utmed ån	Ingen skillnad	Liten	Stor	Stor	Stor	Måttlig	Måttlig	Måttlig	Måttlig
Kantzonsens vegetationstäthet (tillförsel av död ved, organiskt material från kantzonen, skuggning mm)	Ingen skillnad	Liten	Mycket stor	Mycket stor	Mycket stor	Stor	Stor	Stor	Stor
Byggnadsskede									
Varaktighet av tillfällig försämring (främst tid för nyplanterade träd att motsvara de befintliga i funktion)	ingen	Liten	Liten	Liten	Liten	Stor *	Mycket stor	Måttlig*	Måttlig *

Om alternativen är förenliga med MKN för vattenförekomsten beror på hur alternativen för de olika sektionerna C och D kombineras då en sammanvägning av konsekvenserna för åsträckan inom hela planområdet måste göras vid prövning av planen. En icke-försämring för kvalitetsfaktorn konnektivitet bedöms vara möjlig för alla enskilda alternativ utom D3 och D4 som enskilda sträckor. En icke-

försämring för kvalitetsfaktorn morfologiskt tillstånd bedöms vara möjlig för alla enskilda alternativ utom D3. Planläggning ska bidra till att normen för vattenförekomsten uppnås. Alternativen C1, D1 och D2 bedöms medföra en betydande förbättring av kvalitetsfaktorn konnektivitet. Alternativen C1, C3, D1 och D2 bedöms medföra en betydande förbättring av kvalitetsfaktorn morfologiskt tillstånd. Störst förbättring totalt sett bedöms kunna ske i sektion C jämfört med nuvarande utformning med stenmuren och en smal kantzon på 2 m. Sektion D är den överlägset längsta sträckan, alternativen D1 och D2 är snarlika och har därför liknande positiva konsekvenser, men den mer varierade stranden i alternativ D1 ger mest positiva konsekvenser.

Sektion A och B som saknar alternativ innebär sammantaget små förändringar, sektion A behåller befintliga förhållanden och sektion B har både positiva och negativa konsekvenser som sammantaget bedöms bli måttligt positiva för konnektivitet och för morfologiskt tillstånd.

För sektion B och C är den tillfälliga negativa påverkan som följer av själva åtgärden lika stor oavsett alternativ men sektion D skiljer det sig mellan alternativen. Där finns också en större osäkerhet i bedömningen som beror av möjligheten att spara träd (beroende på saneringsbehov) och hur snabbt nya plantor får samma funktion som nuvarande vegetation har.

Det har förts diskussioner om möjligheten till att inrätta en spont i sektion D för att förhindra kvarlämnade föroreningar att nå Mölndalsån. Om en sådan spont sticker upp i stranden motsvarar den spontan i alternativen D3 och D4, och skulle alltså innebära en försämring av framför allt konnektiviteten i sidled och vattenfårans kanter.

4.2.1

Konsekvenser för kombination av sektionalternativ

Den kombination av alternativ för kantzon som ger mest positiva konsekvenser med avseende på hydromorfologi för den aktuella åsträckan är A+B+C1+ D1. D2 likväl som D1 ger också stora positiva konsekvenser. Konsekvensen bedöms bli måttliga-stora sammantaget, vilket beror mest på att sektion D är i särklass längst (ca 150 m) och för sektion C1 (ca 50 m) bedöms få stora-mycket stora positiva konsekvenserna.

Alla kombinationer, utom de där D3 och D4 ingår, bedöms följa kravet om en icke-försämring och bedöms i olika omfattningen medverka till att miljö kvalitetsnormen uppnås.

4.3 Förslag till ytterligare åtgärder

De hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna konnektivitet och morfologiskt tillstånd är klassade till dålig status. Enligt Weserdomen ska varje ytterligare försämring av en kvalitetsfaktor som redan befinner sig in den lägsta klassen anses innebära en försämring av statusen för vattenförekomsten. Det är inte tillåtet. Dessa kvalitetsfaktorer får alltså inte försämrats alls för vattenförekomsten. För att detaljplanen ska vara förenlig med de krav som ställs av miljökvalitetsnormen behöver ytterligare åtgärder vidtas vid planläggning för att inte riskera att konsekvenserna blir för stora.

- Vattenförekomsten och även nedre delen av Mölndalsåns vattensystem som helhet är kraftig påverkad av fysisk påverkan och klassad till dålig status för det morfologiska tillståndet som följd. För att förbättra detta tillstånd i en betydande omfattning behöver Göteborgs stad och Mölndals stad arbeta strategiskt med vattenförekomsterna som helhet. T.ex. genom att peka ut sträckor där ekologiskt funktionella kantzoner bör bevaras, anläggas eller förstärkas och breddas för att förbättra statusen. Det är många samhällsintressen som trängs utmed åns båda sidor, som väg och spårväg, varför det är omöjligt att anlägga en bred kantzon utmed hela ån. Därför är ett strategiskt arbete viktigt där olika sträckors potential för åtgärder vägs in, ett underlag som enskilda detaljplaner kan utgå ifrån.
- Vegetationen på kantzonen ska ha ett naturvårdssyfte och inte ett estetiskt syfte för att gynna besöksanläggningen. Vegetationen på kantzonen ska vara flerskiktad och av de slag som är naturligt förekommande utmed vattendrag och som har goda ekologiska egenskaper för vattenmiljön. Det innebär bland annat flerstammiga träd med möjlighet att bilda hängande kronor ut över ån som skuggar och tillför död ved och löv till vattendraget. T.ex. är klipbal, gråal, glasbjörk och salix naturligt förekommande närmast vattendraget ovan lågvattenzonen. När åtgärderna ska projekteras behöver trädskunnig delta i att ta fram en plan för hur träd, annan växtlighet och växtbäddar kan etableras på bästa sätt för kantzonens funktion.
- För att säkra värdena av kantzonens ekologiska funktion för vattendraget, så som skuggning och tillförsel av död ved, bör ett skötselavtal och en skötselplan upprättas.
- För att öka variationen i vattenmiljön bör strukturer tillföras i form av mindre mängd sten i strandkanten i varierande storlek eller, om möjligt, förankrad död ved (delar av trädstammar). Det ger också möjlighet till plantering av örtplanter i fuktzonen mellan stenarna. Detta måste göras utan att påverka skredrisken och vattenflödet (sektionsarean). Det är särskilt önskvärt att större natursten läggs ut på stranden under bron för att skapa livsmiljöer där.

- Det är betydelsefullt för vattenmiljön att minimera den tillfälliga försämringen i tid i samband med byggnation. Det kan göras genom att samordna byggnadsetapper och ha en god planering. En förutsättning är att brons fundament på den västra sidan om ån byggs ungefär samtidigt som kantzonen anläggs för att inte riskera att skada kantzonens vegetation norr och söder om bron i större omfattning när den ska anläggas.
- Åtgärderna i kantzonen bör om möjligt ske vid olika tidsperioder i den norra respektive södra delen så att försämringens omfattning minimeras totalt sett när vegetationen hunnit växta upp igen i den ena delen mellan tillfällena.
- Det vore positivt om man kunde nyttja takvatten för bevattning av vegetationen på kantzonen i sektion D som kommer att bli mycket torr annars med byggnadsfasaden i väst 6 meter från vattnet.

5. Behov av ytterligare underlag och fortsatta utredningar

Det saknas i dag underlag för om en oregelbunden schaktning av kantzonen med bevarade träd i viss utsträckning ger en tillräcklig stabilitet. Alternativets fördelar beror av vilket ekologiskt värde de träd som kan bevaras förväntas få, t.ex. hur många av träden som kan sparas, om de värdefullaste eller bäst lämpade träden för framtida förhållanden sparas osv.

Geotekniska åtgärder ska på uppmaning av Länsstyrelsen samrådats med SGI.

För utläggning av större sten i strandkanten (och eventuella andra strukturer som förankrade död grenar/stammar) behöver påverkan på stabiliteten och vattenflödet utredas så att förutsättningar för strukturer kan skapas utan negativ påverkan.

Det bedöms behöva genomföras en kompletterande markundersökning för att bättre kunna avgöra hur mycket som behöver schaktas bort i den södra delen av kantzonen och på så sätt kunna planera markarbetena bättre.

Om föroreningar lämnas kvar i marken och markduk läggs i rotzonen, kan det påverka förutsättningarna för vegetationens rötter i kantzonen. Detta bör beaktas när man avgör till vilka djup och på vilket sätt schaktning ska genomföras.

Möjliga faser för den västra delen av detaljplanen



Figur 1. Fas 1 för den västra delen av detaljplanen

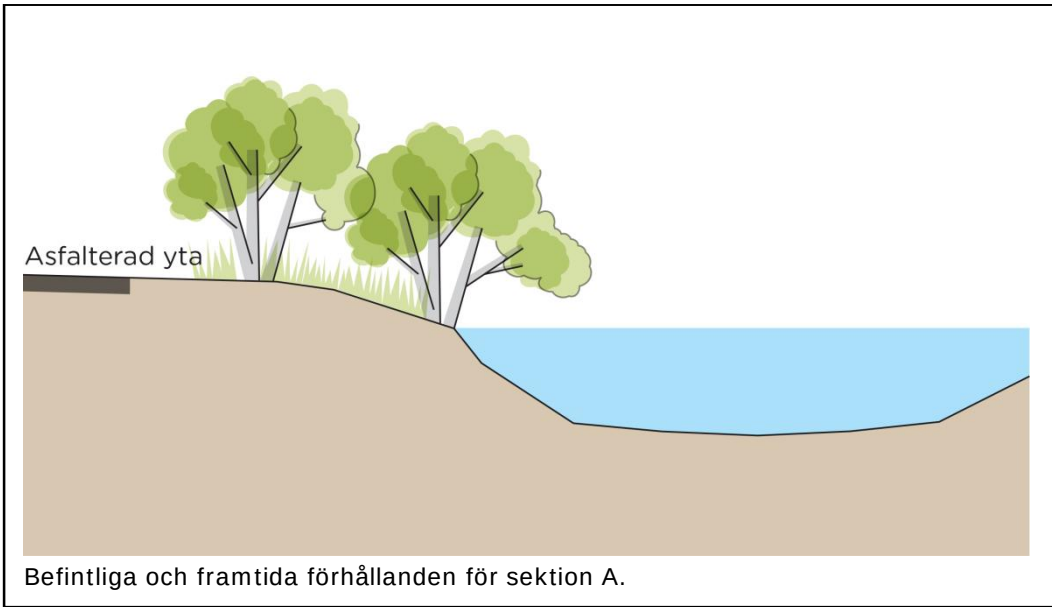


Figur 2. Fas 2 för den västra delen av detaljplanen.



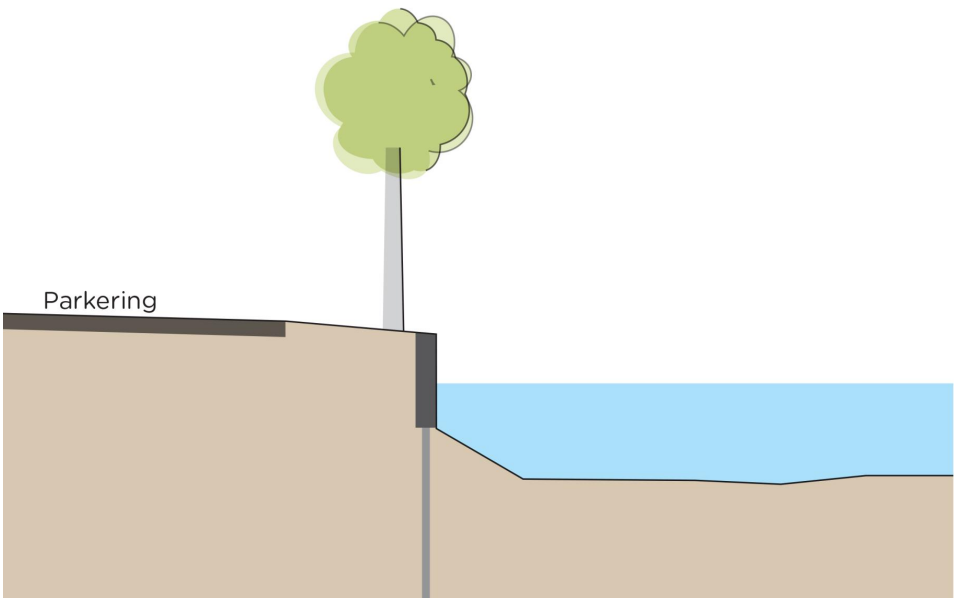
Figur 3. Fas 3 för den västra delen av detaljplanen. Ett av två alternativ, alternativet utan tak.

Alternativ för åtgärder i kantzon Sektion A

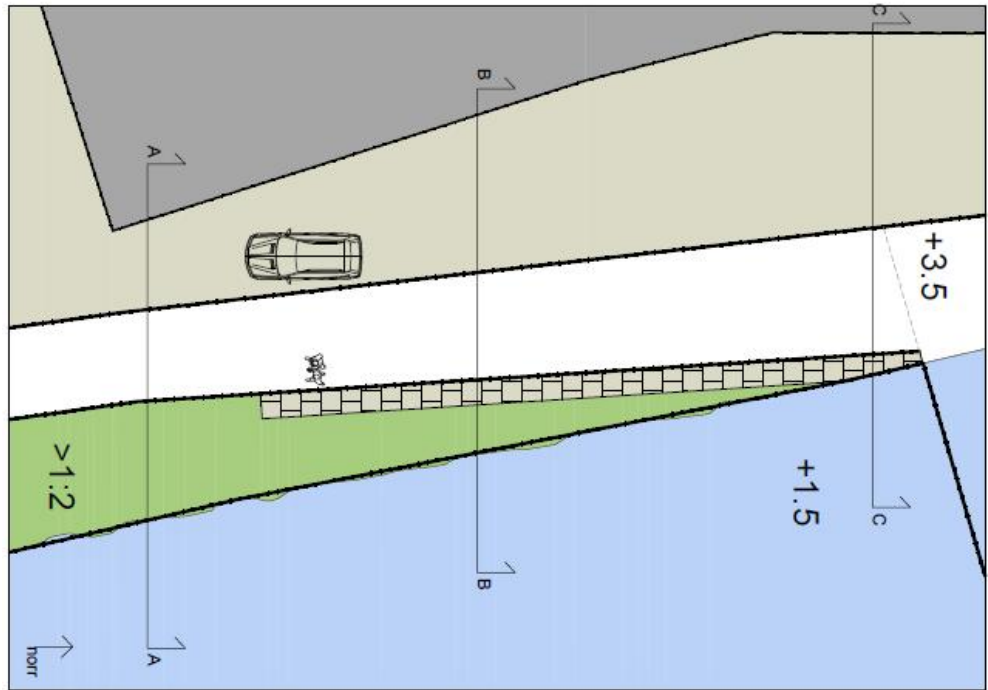


\\ramse\pub\got1\sm\1811320034444_kv\mmet\lisdörg\plan-mkh3\projekt\om kantzon\bilaga 1 pm vattenmiljö\alternativ_181115 leverans.docx

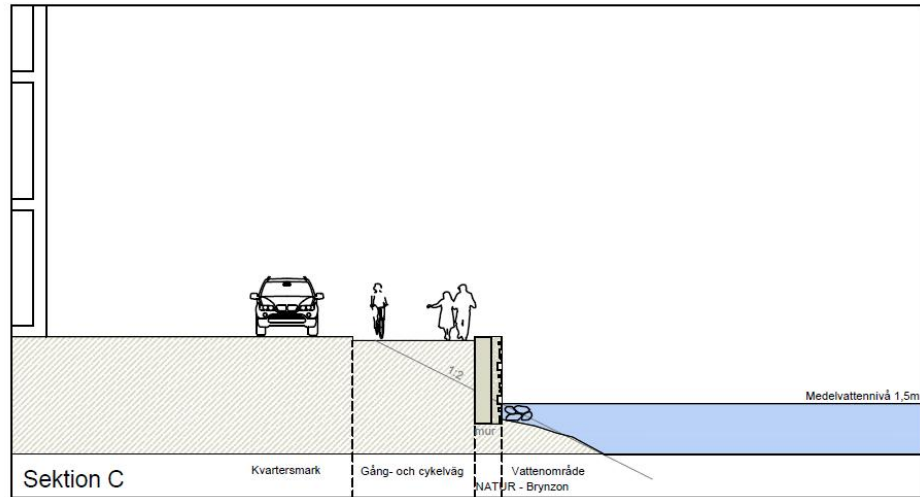
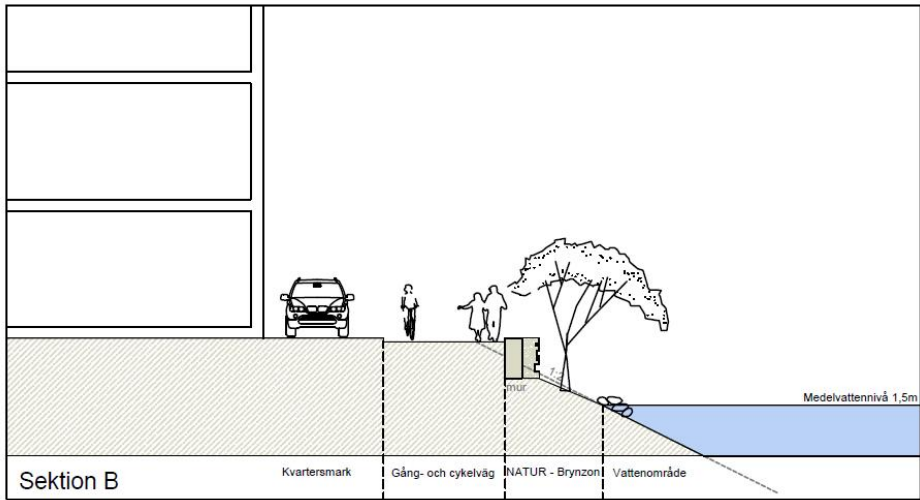
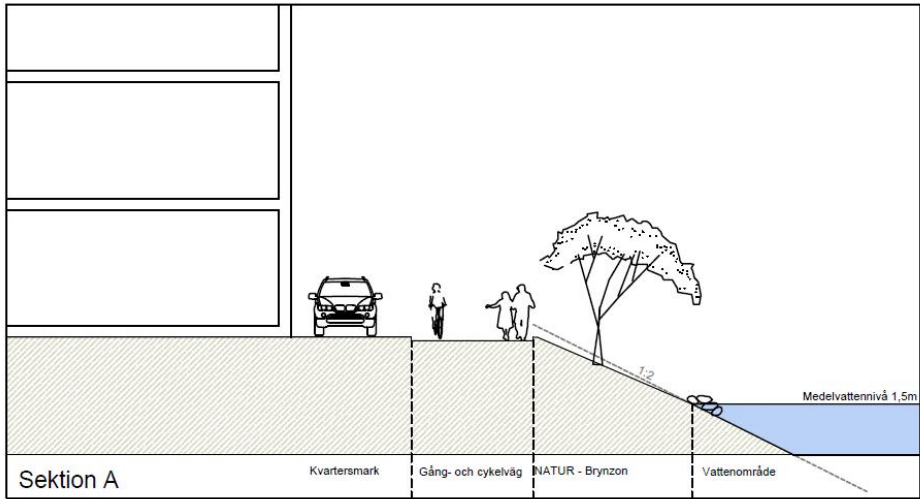
Alternativ för åtgärder i kantzon Sektion B



Befintliga förhållanden i sektion B. Parkering, enkel trädrad och en stenmur som är pålad.

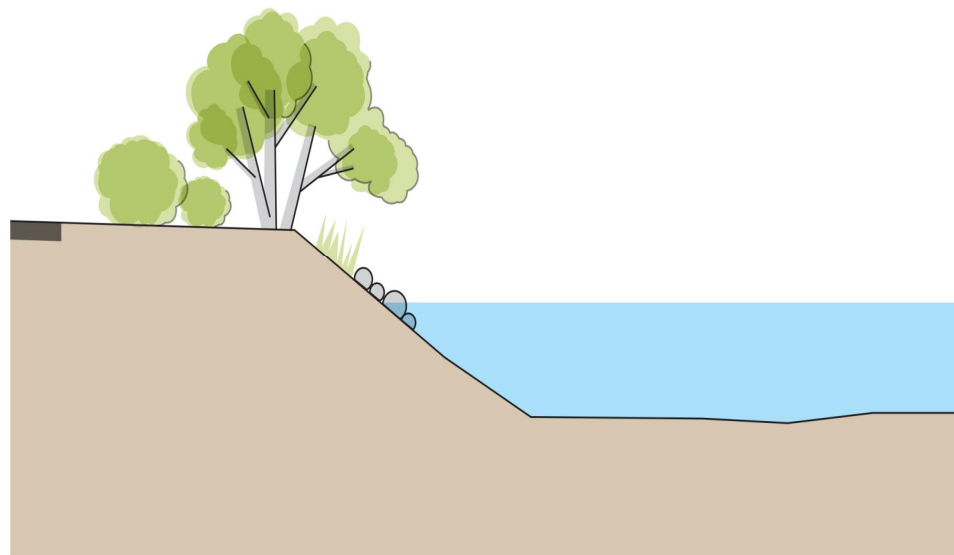


Indelning av sektion B i undersektioner (A-C)

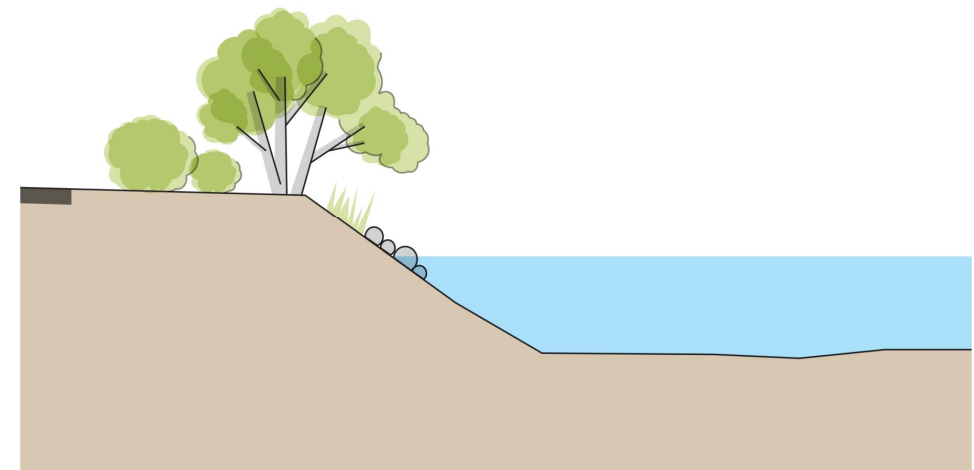


Principskisser av sektion B:s undersektioner

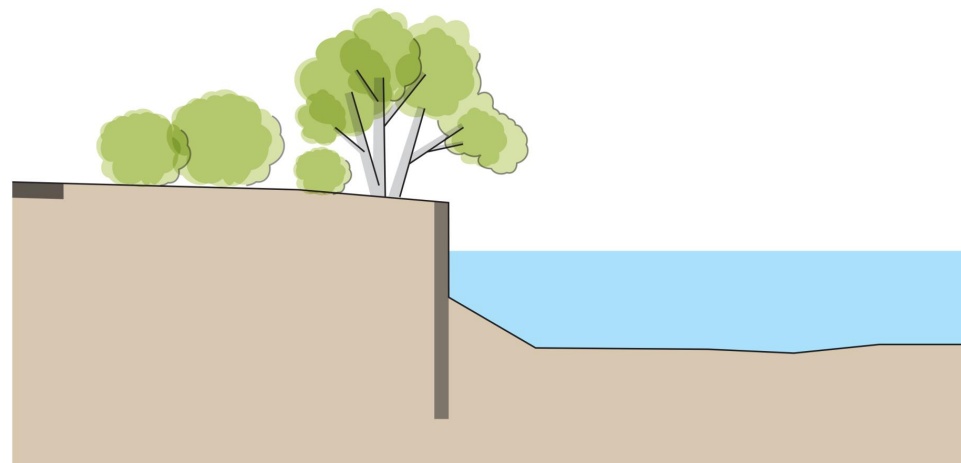
Alternativ för åtgärder i kantzon Sektion C



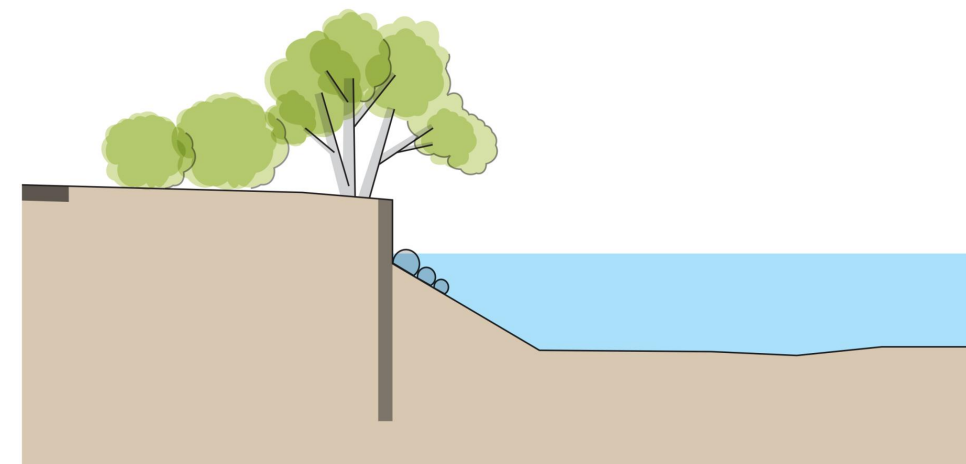
Befintliga förhållanden i sektion C. Parkering, enkel trädrad och en stenmur som är pålad.



Alternativ C1, sluttande strand.



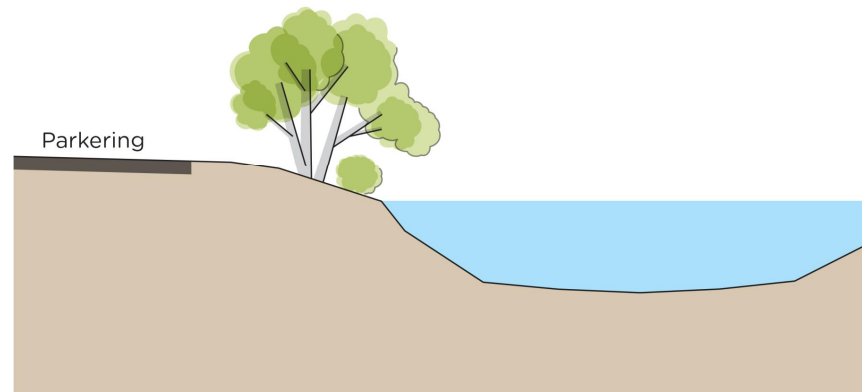
Alternativ C2, stenmur ersätts med spont.



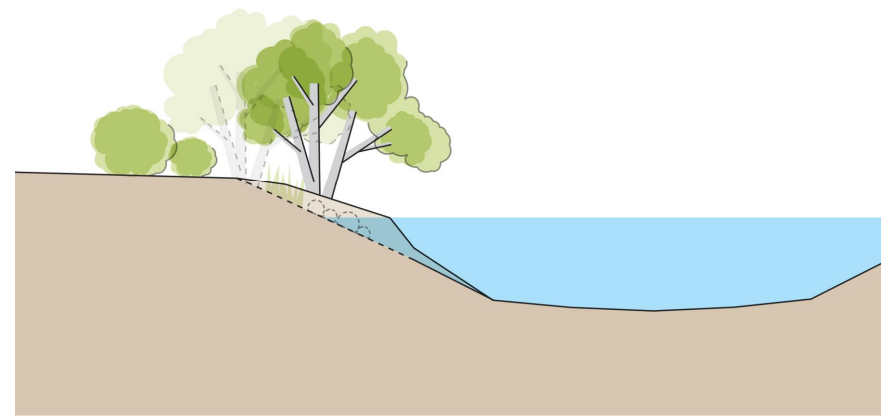
Alternativ C3, spont med natursten i strandkant.

\\ramse\pub\got1\smi\2018\1320034444_k\kv\mmeh\lisd\erg\plan-mkh\3_projekt\om kantzon\bilaga 1 pm vattenmil\o alternatv_181115 leverans.docx

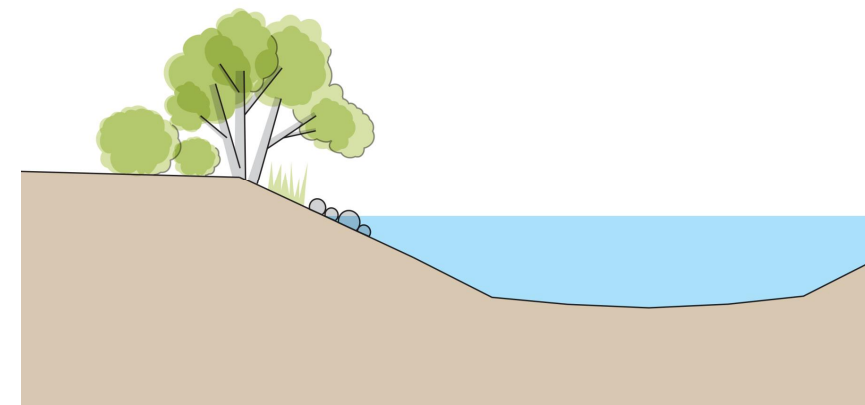
Alternativ för åtgärder i kantzon, sektion D



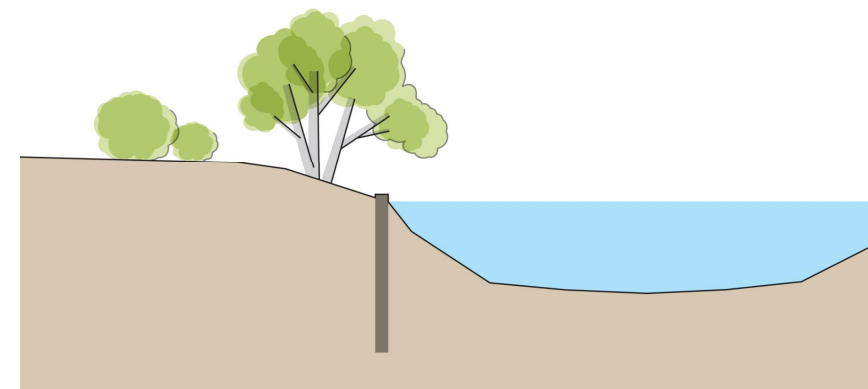
Befintliga förhållanden i sektion D, parkering, träd och buskar i en brant slänt ned mot ån.



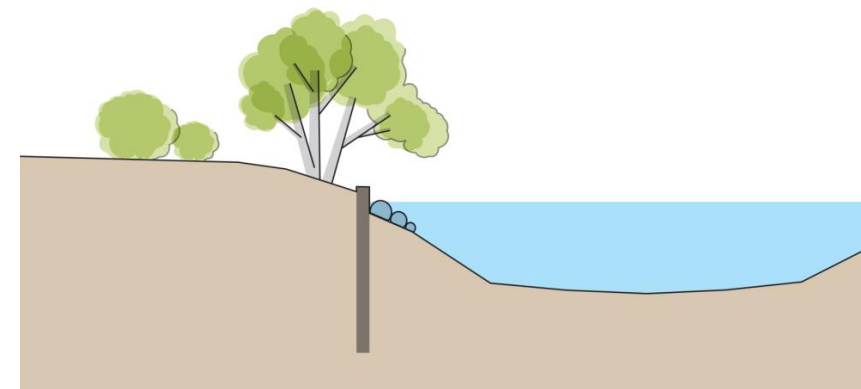
Alternativ D1, oregelbunden schaktning; sluttande strand med inslag av bevarade träd och varierad strandlinje.



Alternativ D2, sluttande strand med sten i stranden.



Alternativ D3, spont.



Alternativ D4, spont med natursten i stranden.

\\ramse\pub\g01\sem\2018\1320034444, kv immet liseberg, plan-mkt\3_projekt\om kantzon\bilaga 1 pm vattenmiljö alternativ_18115 leverans.docx