

5. Beskrivning av området – nuläge

5.1 Markanvändning

Västlänken och Olskroken planskildhet kommer till största delen fysiskt beröra Göteborgs Stad. Även Mölndals stad berörs men i mycket liten omfattning. Sträckningen för projekten med stationer redovisas i Figur 2.1, kapitel 2.

På sträckan från Sävenäs till Station Centralen är järnvägssträckningen förlagd utmed befintlig järnväg parallellt och norr om E20 fram till Olskroksmotet. Söder om järnvägsspåren och E20 ligger stadsdelarna Bagaregården och Olskroken där det huvudsakligen finns bostadsbebyggelse. Norr om järnvägsområdet ligger Gamlestaden och här dominerar området närmast järnvägen av verksamheter och företagslokaler. Järnvägssträckningen korsar på denna sträcka Gullbergsån och spåren delar sig därefter för trafik in mot Göteborgs Central, Hamnbanan, söderut mot Gårdatunneln samt norrut mot Norge-Vänerbanan.

Vid Olskroksmotet möts E20 och E6 och öster om Gullberg är Västlänken förlagd i tunnel genom berget. På denna sträcka utgör Gullberg den enda gröna strukturen. Gullberg karaktäriseras av försvarsskansen skansen Lejonet som utgör ett viktigt landmärke och ett statligt byggnadsminne. På platsen finns både kulturella och rekreativa värden, men är på grund av omgivande infrastrukturstråk svårtillgängligt.

På sträckan mellan Olskroksmotet och Station Centralen omges linjen av området Gullbergsvass som domineras av bangårdsområde och ytkrävande verksamheter med bland annat partihandl, kombiterminal och logistik.

Den nya Station Centralen kommer att ligga parallellt med dagens station, strax norr om bussterminalen Nils Ericson-terminalen. Här finns förutom befintlig bangård och station flera stora infrastrukturstråk med till exempel anslutningar till Göta älvbron. I anslutning till den nya centralen ligger även gamla Bergslagsbanans station med tillhörande park.

Sträckan mellan Station Centralen och Station Haga passerar Nordstans köpcentrum och ut mot älven finns verksamhetsområden som i huvudsak består av kontor. Vidare passerar sträckningen

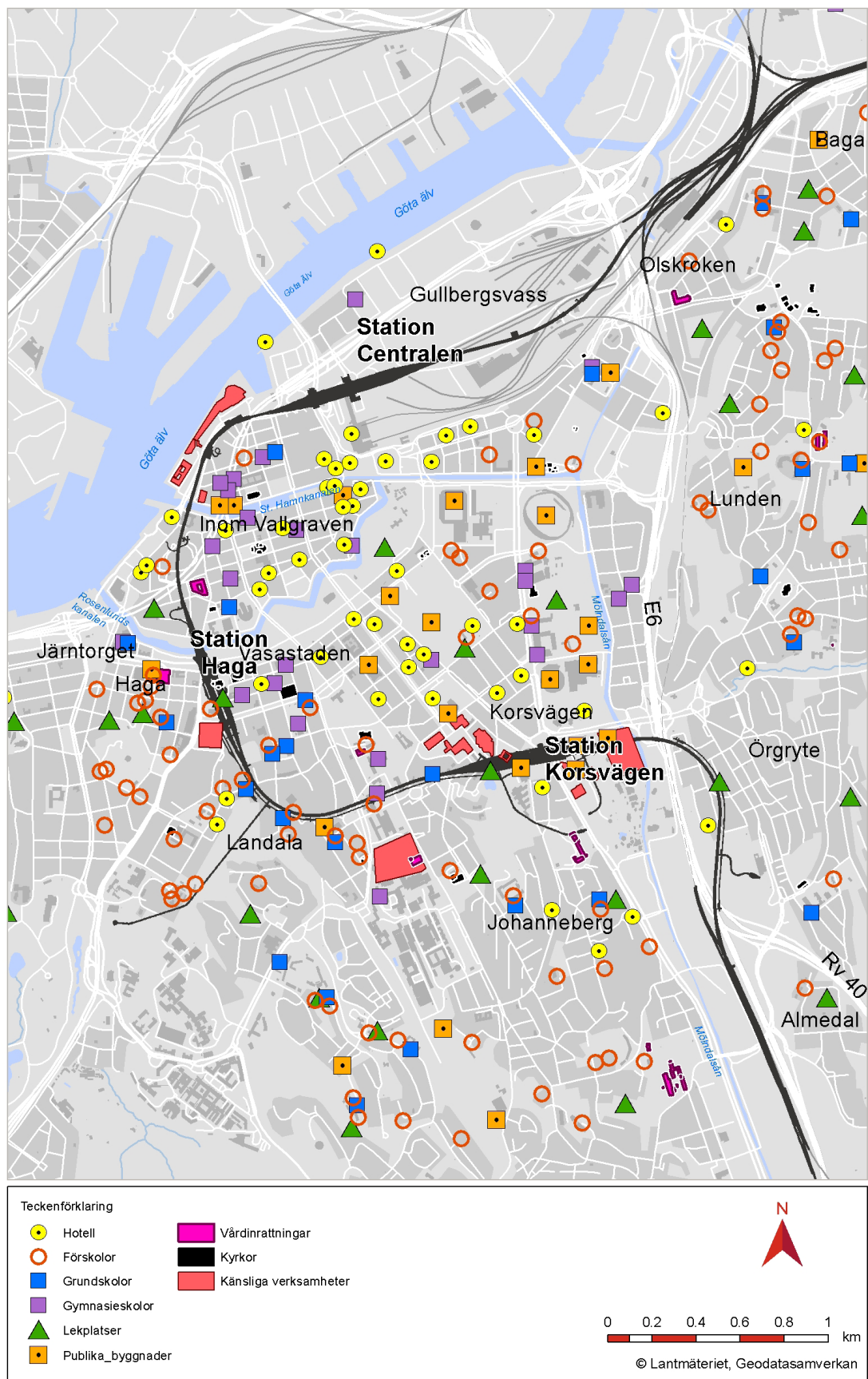
utmed Göta älv och Packhuskajen. Längs den östra delen av sträckan finns kontor och äldre bostadsbebyggelse på Kvarnberget. Mot älven ligger Kanaltorget, Göteborgsoperan och Maritiman. I höjd med Göteborgsoperan passerar Västlänken över Götatunneln i en anslutning som sedan tidigare är förberedd för Västlänken. Efter att Västlänken rundat Kvarnberget finns på den västra sidan Casino Cosmopol samt ett gång- och cykelstråk. På den östra sidan finns äldre kontorshus och Hovrätten. Under mark återfinns lämningar från 1600-talsstadens befästningsverk och andra fornlämningar. Vidare passerar Västlänken under Stora Hamnkanalen och Residenset.

På östra sidan av Stora Badhusgatan reser sig berget brant mot Otterhällan. Här passerar Västlänken under Otterhällan och vidare under Kungshöjd. Dessa stadsdelar består huvudsakligen av äldre bebyggelse för verksamheter och bostadshus. Genom berget vid Otterhällan passerar Västlänken återigen Götatunneln i riktning mot Haga kyrkoplan. Vid Rosenlund övergår bergtunneln i betongtunnel och här finns verksamheter som Skattehuset och Pedagogen samt Fisktorget med Feskekörka. Därefter går sträckningen under Rosenlundskanalen.

Station Haga kommer geografiskt att sträcka sig från Rosenlundskanalen till Haga Kyrkoplan. På denna sträcka finns öster om kanalen Kungsparken som är en del av det gröna vallgravsstråket. Korridoren passerar här även bostäder, affärsverksamheter och kontor samt viktiga infrastrukturstråk som Nya Allén och Vasagatan. På sträckan ligger även Haga Kyrkoplan, ett betydelsefullt grönområde med Hagakyrkan och Samhällsvetenskapliga biblioteket.

Mellan Station Haga och Station Korsvägen dominerar omgivningarna av äldre bostadsbebyggelse, huvudsakligen flerbostadshus. Längs sträckan passerar även Stadsteatern, Konserthuset och byggnaden Artisten som hyser högskolan för scen och musik.

Station Korsvägen sträcker sig mellan Renströmsparken och huvudentrén till Liseberg. Grönområdet Renströmsparken omfattar även Näckrosdammen och i närheten återfinns Konstmuseet



FIGUR 5.1: Lokalisering känsliga verksamheter i centrala Göteborg.

och Göteborgs universitets humanistiska fakultet.

Österut mot Korsvägen finns Johannebergs landeri, en kulturhistoriskt värdefull byggnad vars omgivande landeriträdgård har status som fornlämning. Korsvägen är en av Göteborgs viktigaste knutpunkter för såväl kollektivtrafik som övrig fordonstrafik. Från Korsvägen nås även Evenemangsstråket med populära besöksmål som Liseberg, Svenska Mässan, Scandinavium, Gothia Towers, Universeum och Världskulturmuseet.

Sträckan från Station Korsvägen till Almedal går under Liseberg samt stadsdelarna Jakobsdal och Skår, där det framförallt finns bostäder. Efter Liseberg kommer tunneln att passera under Mölndalsån som passerar Lisebergs östra sida. Västlänken passerar under E6/E20 och järnvägstunneln Gårdatunneln. Bostadsbebyggelsen i Skår och Jakobsdal är här belägna på en höjd öster om motorvägen.

I Almedal ansluter sedan Västlänken till Väst-kustbanan och Kust till kustbanan och övergår i ytspår. Härfter följer Västlänken befintlig järnväg vars omgivningar på den västra sidan domineras av verksamheter. Öster om E6/E20 finns bostäder och verksamheter.

Totalt bor cirka 8000 personer inom 100 meter från den tänkta sträckningen för Västlänken och Olskroken planskildhet och cirka 16 000 personer inom ett 200 metersavstånd. Sträckan mellan station Centralen och Korsvägen är den tätast bebodda sträckan.

Inom centrala Göteborg finns en rad verksamheter såsom skolor, förskolor, vårdinrättningar och kyrkor som kan kräva speciell hänsyn vid anläggandet av Västlänken. Lokalisering av dessa framgår av Figur 5.1.

5.2 Topografi

Topografin inom influensområdet kan översiktligt beskrivas enligt följande:

Influensområdets norra del som sträcker sig söderut från Göta älv till Ulleviområdet har huvudsakligen en flack topografi. Gullberg och Kvarnberget är avskilda bergspartier i området. Områdets östra gräns utgörs av, i nord-sydlig riktning, utsträckta bergspartier vid Redberglid – Lundén.

Influensområdets västra del har flack topografi i den norra delen i anslutning till Göta älv, medan områdets södra del präglas av utsträckta bergspartier och mellanliggande jordfyllda dalgångar i nordnordvästlig riktning. Avskilda

bergspartier som reser sig över markytan är Otterhällan-Kungshöjd i norr och Skansberget centralt i området. Höga och utbredda bergspartier är Masthugget - Slottsskogen i väster och Landala - Guldheden i centrala delen av området.

Influensområdets östra del karakteriseras av höjdområdena Johanneberg-Krokslätt belägna väster om Mölndalsåns dalgång. Öster om Mölndals dalgång och väg E6/E20 sträcker sig ett bergsparti som innehåller områdena Bö, Örgryte, Skår och Kallebäck.

5.3 Geologi och hydrogeologi

Det finns omfattande dokumentation, kunskap och erfarenheter när det gäller geologiska och hydrogeologiska förhållanden samt av tidigare och nuvarande problematik för det aktuella området. Inom ramen för planerad anläggning har betydande utredningsinsatser genomförts för att öka den geologiska och hydrogeologiska kunskapsbasen.

I detta avsnitt redovisas en sammanfattning av de geologiska förutsättningarna. I PM Hydrogeologi redovisas de geologiska och hydrogeologiska förhållandena i detalj.

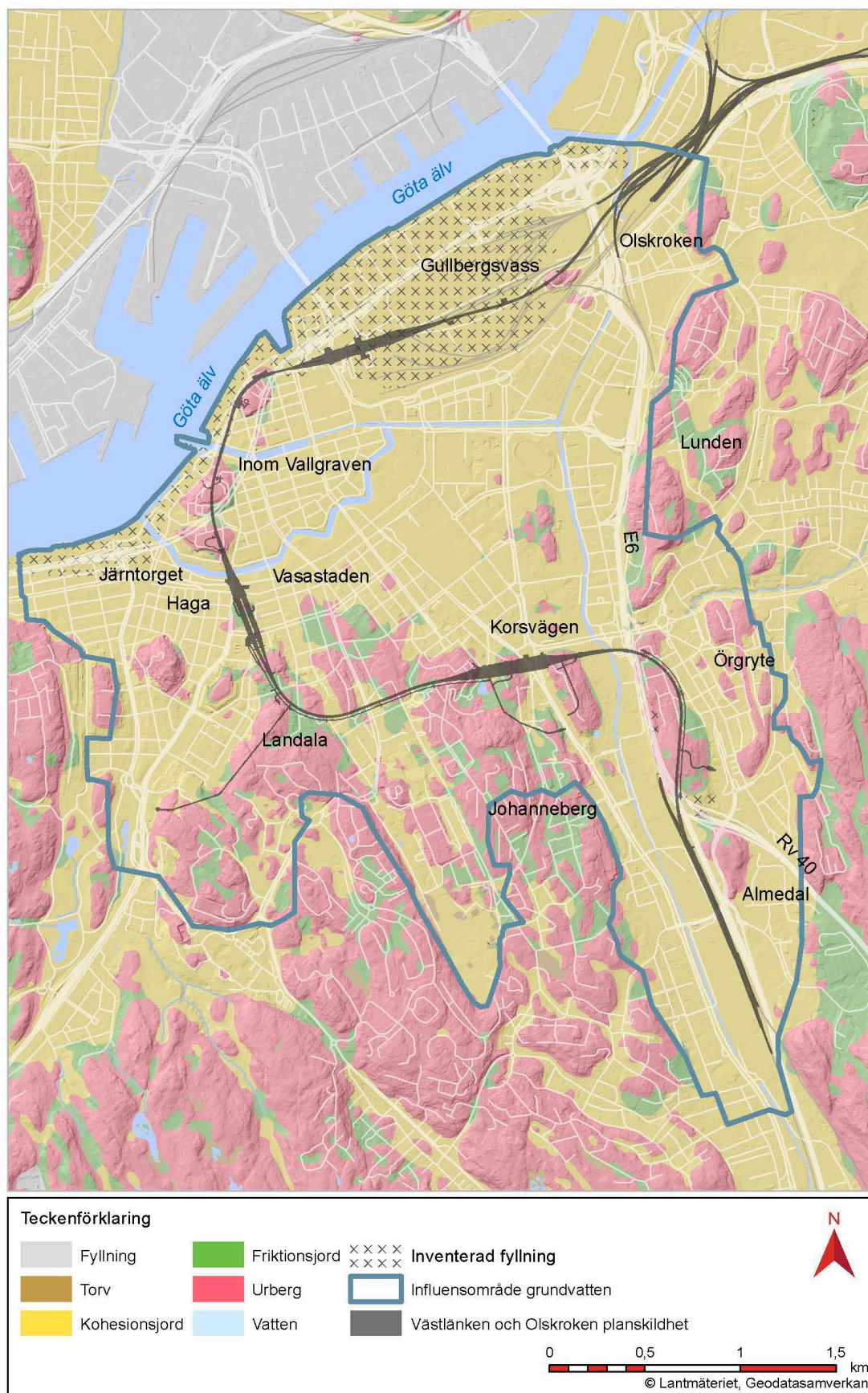
5.3.1 Jordlager

Västlänkens och Olskroken planskildhets sträckning ligger inom markant skilda geologiska, geotekniska och hydrogeologiska miljöer. Betydande delar av anläggningen kommer att byggas i jord och bestå av olika typer av betongkonstruktioner.

Göteborgs topografi varierar relativt kraftigt med generellt låglänta och jordtäckta områden längs med Göta älv, Gullbergsån, Mölndalsåns dalgång och mer kuperade bergsområden med smala jordfyllda sänkor söder om centrala staden och öster om Mölndalsåns dalgång.

Områdets geologi har tillsammans med förekomst av grundvattenmagasin, vattenbalanser, hydrauliska tester och inläckage till tunnlar och schakt legat till grund för bedömning av ett influensområde för grundvattenpåverkan. En geologisk karta över influensområdet kan ses i Figur 5.2.

I höjdområdena i söder går berget i dagen medan jordfyllda dalgångar omger höjdområdena. I områden med höga bergslägen saknas jordlager eller så bildar jordlagren generellt relativt tunna lager. I lokala sänkor inom bergsområden kan dock jordlagrens mäktighet uppgå till ett flertal meter.



FIGUR 5.2: Geologisk karta och bedömt influensområde grundvatten.

I dalgångarna förekommer mäktiga jordlager. Generellt utgörs jordlagren i dalgångarna överst av fyllning, vilken vilar på ett relativt mäktigt lager av lera (kohesionsjord). Under leran finns normalt ett lager med friktionsjord med några meters mäktighet som vilar på berget. Med friktionsjord avses jordlager som domineras av silt och grövre jordfraktioner. Friktionsjorden består till stora delar av sand men även grövre material som grus, sten och block förekommer. Närmast områden med berg i dagen avtar i regel friktionslagrets mäktighet, alternativt saknas friktionslagret helt.

Fyllningsjorden härrör från ett flertal historiskt omfattande utfyllnader av områden som tidigare utgjordes av sankmarker och grunda vattenområden, till exempel områdena kring Partihallarna och Gullbergsvass. Som fyllnadsmaterial användes framförallt muddermassor från Göta älv samt olika schakt- och rivningsmassor.

Lerans mäktighet varierar mycket inom influensområdet. Stora lerdjup, 40 till 100 meter, förekommer längs med den planerade järnvägen inom områdena Gullbergsvass, Göteborgs central och tillhörande spårområden, Lilla Bommen samt Rosenlund/Haga. Lerdjupen är ca 20 till 40 meter i området vid Korsvägen och i Mölndalsåns dalgång söder om Örgrytevägen. Stora lerdjup förekommer även inom delar som ligger längre bort från järnvägsområdet men ändå inom influensområdet, som till exempel vid Heden.

Jordlagrens sättningsskänslighet

Lera är uppbyggd av små korn. Mellan dessa korn finns hålrum som dels kan vara luftfyllda, dels helt eller delvis fyllda med vatten. Vid en belastning på leran, från till exempel ett hus, kan

sättningar utbildas vilket innebär att lerlagret komprimeras och att markytan sjunker. Grundvattennivåsänkning i lera som är sättningsskänslig kan också ge upphov till sättningar. Sättningen är störst i början, men kan pågå under lång tid - ibland 50 år eller mer, beroende på att vatten endast långsamt tränger ut ur leran. I Sverige är det mycket vanligt med sådana, så kallade konsolideringssättningar i lerområden i samband med markuppfyllningar, belastning och grundvattensänkningar. Ojämna sättningar kan orsaka skador där dörrar och fönster kan bli svåra att öppna och stänga. Vid större sättningar kan golv börja luta och sprickor kan uppstå i väggar och fasader.

Provtagning av leran i området visar att det sedan lång tid tillbaka pågår sättningar i marken. Dessa är orsakade av belastningar på leran, från utfyllnader, last från äldre bebyggelse med äldre grundläggning samt avsänkta grundvattennivåer.

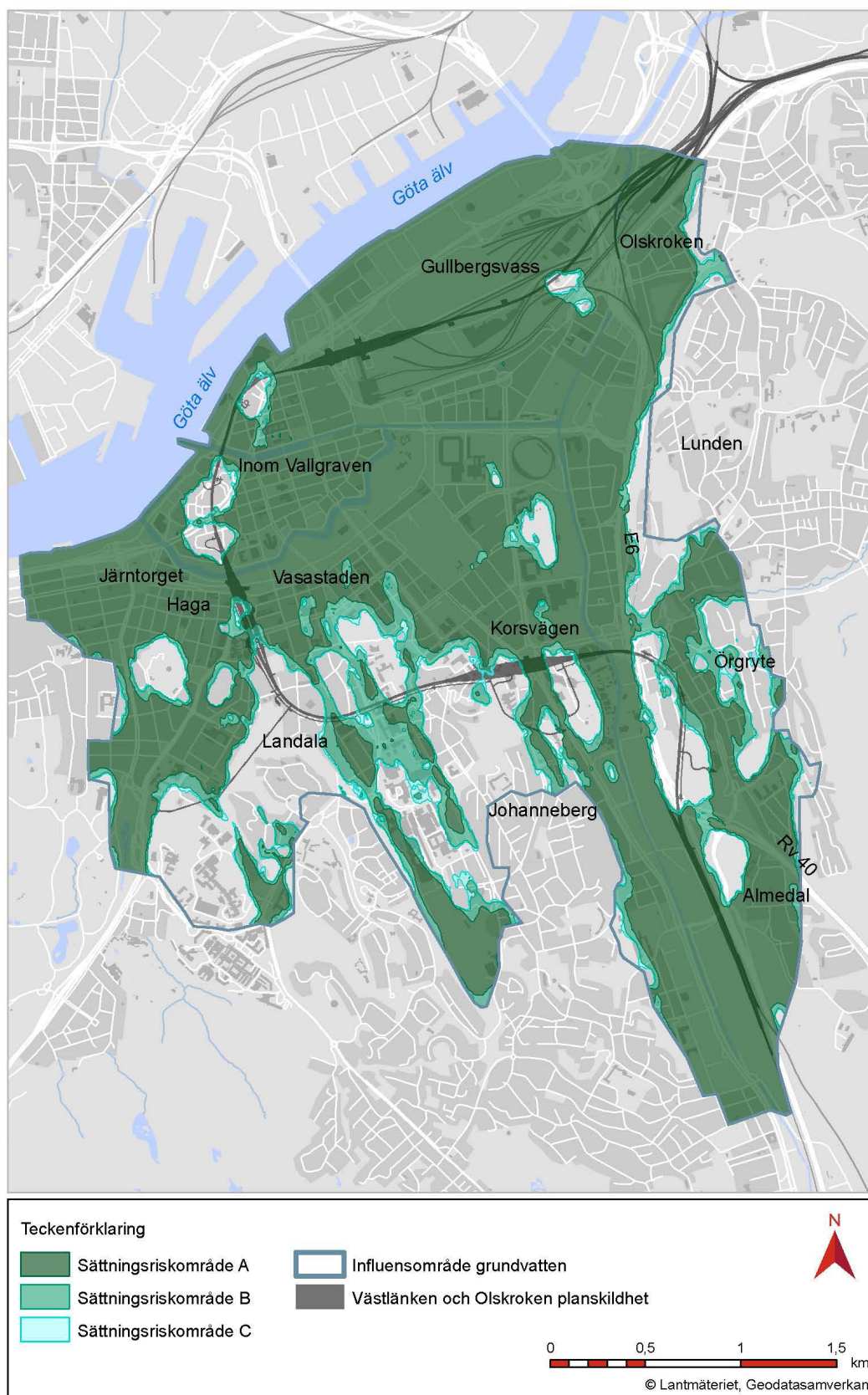
I området förekommer även organisk jord och trärester som bryts ned, faller ihop och orsakar marksättningar. Grundvattenpåverkan är dels orsakad av mänskliga aktiviteter men kan även vara en effekt av tidigare och pågående landhöjning. Sättningsresultaterande processer kan förekomma både i fyllningsjord och i lera. Sättningar i friktionsjord bedöms dock i princip vara obefintliga då dessa jordar inte har sättningsbenägna egenskaper. Riskområden för sättningsbenägna lera inom influensområdet kan ses i Figur 5.3.

Genom arkivsökning av äldre studier samt kompletterande mätningar har pågående sättningsförlopp dokumenterats inom influensområdet, dessa kan ses i Tabell 5.1.

Sättningsanalyser vid antagen avsänkning i det undre grundvattenmagasinet har utförts inom ett antal representativa områden inom

TABELL 5.1: Bedömda pågående sättningsförlopp i lerområden längs Västlänkens och Olskroken planskildhets sträckning samt bedömning av dominerande sättningsdrivande orsak.

Område	Pågående sättningshastighet	Sättningsdrivande orsak
Olskroken	12 mm/år	Utfyllnader
Station Centralen	2-4 mm/år 4-6 mm/år	Utfyllnader, igenfyllda kanaler och befästningsverk. Sättningarna ökar i riktning mot Göta älv i nordväst
Packhusplatsen	4 mm/år	Utfyllnader och äldre bebyggelse. Sättningarna ökar i riktning mot Göta älv i väst
Station Haga	5-6 mm/år	Utfyllnader och grundvatten-/portrycksförändringar
Station Korsvägen	0-2 mm/år	Utfyllnader, äldre bebyggelse och grundvatten-/portrycksförändringar
Korsvägen-Almedal	5 mm/år	Utfyllnader, äldre bebyggelse och grundvatten-/portrycksförändringar
Almedal	5-10 mm/år	Utfyllnader och grundvatten-/portrycksförändringar



FIGUR 5.3: Riskområden för sättningsbenägen lera inom influensområdet. Redovisade sättningsriskområden (område A till C) redovisar med vilken säkerhet sättningsbelägen lera förekommer enligt modellberäkningar, där A representerar område som visar den mest troliga utbredningen av >1 meter sättningsbelägen lera. B och C representerar områden som konservativt, det vill säga med mycket god marginal, tar hänsyn till osäkerheter i geologi och grundvatten. Utanför markerat område (C) är sannolikheten för att det förekommer sättningsbelägen lera >1 meter mycket låg.

TABELL 5.2: Beräknade sättningar vid 1 m antagen grundvattenavsänkning och för 1, 6 respektive 10 års avsänkningstid. + efter beräknad sättning visar att slutsättning inte uppnåtts inom 10 år

Område	Avsänkning	Lermäktighet	Tidsutsträckning		
			1 år	6 år	10 år
Olskroken – Station Centralen	1 m	20 m	<1 cm	<1 cm	<1 cm
Station Centralen	1 m	60 m	<1 cm	<1 cm	1 cm
Gullbergsvass	1 m	60 m	1 cm	1,5 cm	2,5 cm+
Lilla Bommen/Inom Vallgraven	1 m	60 m	<1 cm	<1 cm	<1 cm
Packhusplatsen	1 m	20 m	<1 cm	<1 cm	<1 cm
Rosenlund/Haga	1 m	20 m	<1 cm	1 cm	1 cm
Järntorget/Haga	1 m	20 m	<1 cm	1 cm	1 cm
Annedal	1 m	20 m	1 cm	2 cm	2,5 cm
Korsvägen	1 m	20 m	<1 cm	1 cm	1 cm
Mölnålsån	1 m	20 m	3 cm	8 cm	10 cm+
Mölnålsvägen	1 m	20 m	2 cm	3 cm	3 cm

influensområdet. Sammanfattningsvis konstateras att de mest avgörande förutsättningarna för lerans sättningskänslighet är lerans mäktighet och dess spänningshistoria, det vill säga om leran historiskt har varit utsatt för på- eller avlastningar. En lera som historiskt har utsatts (konsoliderats) för högre laster än vad den är utsatt för idag är mindre sättningskänslig än vad som gäller för en lera som inte utsatts för några tidigare belastningar. Lerans sättningskänslighet beror därmed till stor del av dess förkonsolideringstryck (ett mått på den högsta belastning som leran utsatts för) som kan mätas med stor säkerhet.

Sättningsförloppet påverkas även i hög grad av grundvattenavsänkningarnas storlek och tidsperioden för den pågående grundvattenavsänkningen. Eftersom dessa inte är kända har beräkningar utförts utgående från hypotetiska avsänkningar av grundvattentryck i undre grundvattenmagasin. Pågående sättningar har inte inkluderats i beräkningarna.

I varje beräkningspunkt har sättningsanalyser utförts för 0,5, 1,0, 2,0 respektive 4 meters avsänkning av grundvattentrycknivån med förutsättning att avsänkningen pågår under 0-10 år och lerans mäktighet uppgår till 10, 20, 30 respektive 40 meter och i något fall till 60 meter. Beräkningsresultat för 1 meter antagen avsänkning och 1, 6 respektive 10 års avsänkningstid sammanfattas i Tabell 5.2. För detaljer hänvisas till PM Hydrogeologi. Utförda analyser visar att förekommande

jordlager med lera är känsliga för en grundvatten-nivåavsänkning i undre magasin i jord. I flera områden kan märkbara marksättningar förväntas redan inom tidsintervallet 1-5 år vid 1 meter grundvattennivåavsänkning.

5.3.2 Berggrund

Berggrunden i Göteborgsområdet utgör en del av den sydvästsvenska gnejsregionen. De äldsta bergarterna utgörs av gnejser av sedimentärt ursprung. Olika faser av tektoniska processer, det vill säga processer som skapat jordskorpan strukturer, har skapat sprickor och svaghetszoner i berggrunden. Öppna sprickor förekommer med längdriktning västnordväst-ostsydost. Partier mellan större svaghetszoner utgörs av förhållandevis sprickfattiga bergpartier vilka dessutom bildar höga berglägen, så kallade bergplintar. I samband med inlandsisens avsmältning har också horisontella avlastningssprickor uppkommit.

Berget har generellt god kvalitet (bland annat låg sprickfrekvens) och några omfattande bergtekniska problem vid byggnationen förväntas inte uppkomma. I samband med större tunnelspännvidder och liten bergtäckning kan det krävas extra förstärkningsåtgärder. Kärnborrningar visar att det i sprickor kan förekomma kalcit, klorit, och lera, vilket sannolikt innebär att extra förstärkningsåtgärder måste vidtas lokalt. Tidigare erfarenheter från byggande av bergtunnlar i området visar att problemen är hanterbara.

5.3.3 Grundvatten

Jordlagrens och berggrundens grundvattenförhållanden är relativt välkända från tidigare undersökningar i samband med ett stort antal byggnationer inom influensområdet. Ytterligare kunskap om grundvattenförhållanden har inhämtats genom kompletterande undersökningar inom ramen för Västlänken och Olskroken planskildhet. Grundvattenförhållanden av intresse är förekomst av grundvattenmagasin i jord, jordlagrens och berggrundens vattenförande förmåga, grundvattennivåer i jord och berg samt grundvattenbildningen i jord och berg.

Grundvatten i jord

Jordlagrens uppbyggnad är förhållandevis enhetlig inom influensområdet, vilket innebär att det generellt förekommer ett undre grundvattenmagasin i friktionsjord på berg och ett övre grundvattenmagasin i fyllningsjord i områden där det förekommer lera. Ett grundvattenmagasin är en avgränsad del av en eller flera geologiska bildningar med en sammanhängande mättad grundvattenzon. Undre grundvattenmagasin förekommer i dalgångar och sänkor över hela området. Det undre magasinet har på vissa ställen god hydraulisk kontakt med underliggande berg vars övre del kan vara uppsprucket (rösberg). I sådana områden kan vattenförande jordlager avsatta på berg samt ytligt berg bilda gemensamma grundvattenmagasin. I områden med höga berglägen finns friktionsjordar utan att bestående grundvattenmagasin förekommer.

I de ytliga fyllningslagren finns ofta möjlighet för ett övre grundvattenmagasin, som avgränsas mot djupet av täta lerlager. Medan det undre magasinet har bildats genom geologiska processer, har det övre magasinet formats i samband med områdets urbanisering. Eftersom fyllningsjorden är heterogen, varierar de övre magasinens utbredning, grundvattennivåer och vattenförande förmåga inom vida gränser. Generellt kan antas att de övre magasinerna bildar lokala och relativt hydrauliskt isolerade magasin.

Övre och undre grundvattenmagasin står i begränsad inbördes hydraulisk kontakt då i princip täta lerlager avskiljer magasinerna. Vid övergångar mellan jord och berg, så kallade randzoner, kan hydraulisk kontakt förekomma då täckande lerlager ofta saknas. I strandnära områden kan både övre och undre grundvattenmagasin ha kontakt med ytvattenmagasin.

I det undre friktionslagret kan den hydrauliska konduktiviteten antas ligga mellan 10^{-5} och 10^{-4} m/s.

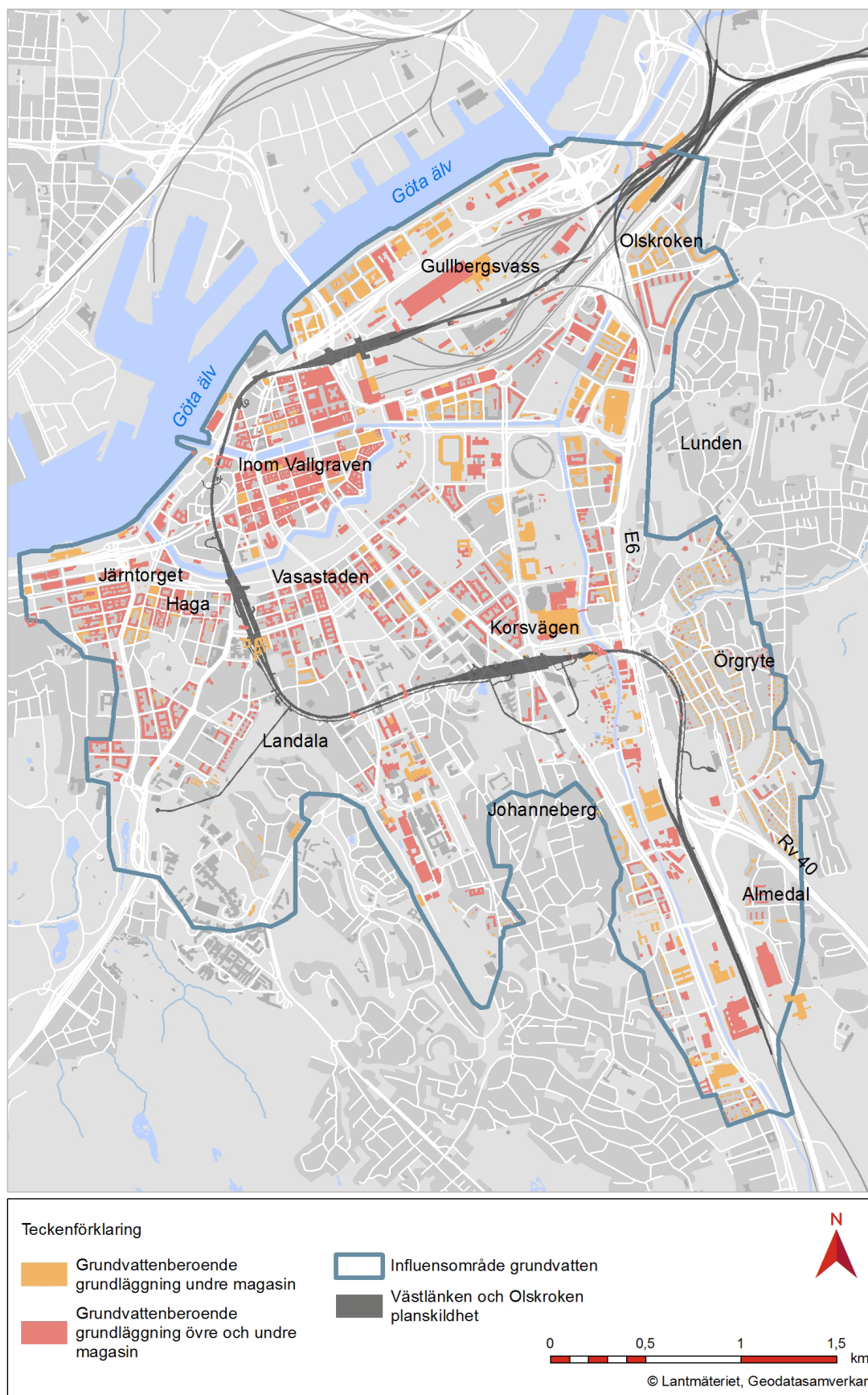
Under ostörda naturliga förhållanden följer grundvattennivån i jordlagren i princip topografien. Generellt kan antas att grundvattennivån i övre magasin ligger 1,5 – 2,0 meter under markytan med undantag där läckande ledningar och dränerande ledningsgravar och byggnader kan ge upphov till högre eller lägre nivåer. Även grundvattennivån i undre magasin följer generellt markytans nivå, men eftersom ett undre grundvattenmagasin överlagras av lera kan jordlagrens hydrauliska egenskaper och vattenvolymen ge upphov till högre eller lägre nivåer, exempelvis artesiska tryck.

I områden med höga berglägen och tunna jordlager saknas överlag betydande grundvattenmagasin i jord. Grundvattennivåerna i dessa jordar fluktuerar vanligtvis stort över tid. Avrinningen sker snabbt i samband med nederbörd och följer bergytan ner mot lägre liggande jordfyllda dalgångar och sänkor, där grundvattenbildning till betydande magasin huvudsakligen sker längs dalsänkornas sidor.

Grundvattennivån är normalt sett något högre mot grundvattenmagasinens kanter och uppvisar där också större temporal variation. Anledningen till dessa nivåvariationer är att grundvattenbildningen i huvudsak sker där och att friktionsjordarna i övergången mellan lerlager och berg vanligtvis är förhållandevis finkorniga. Grundvattenströmning i magasinerna sker således vanligen in mot mitten och sedan i magasinens längdriktning. Grundvattennivåerna i de övre magasinerna styrs ofta av ledningsgravar, byggnaders och vägars grundläggning samt dränering.

Grundvatten i berg

Berggrunden i Göteborg är kristallin, vilket innebär att den består av bergarter som gnejs och granit. Mobilt grundvatten förekommer därför i princip uteslutande i öppna spricksystem i berget. Större vattenförande svaghetszoner (sprick- och krosszoner) förekommer huvudsakligen i dalgångar, men zoner förekommer överallt i någon omfattning. Bergets vattenförande förmåga är beroende av sprickors, spricksystems och zoners hydrauliska egenskaper, där sprickvidd, öppenhet och sprickors inbördes kontakt är avgörande. Bergets kraftigt olikartade hydrauliska förhållanden medför att den vattenförande förmågan och



FIGUR 5.4: Byggnader med grundvattenberoende grundläggning.

grundvattennivån varierar från punkt till punkt, och är beroende på vilken skala som avses. Det ytnära berget (ca 10 till 15 m under bergytan) har i förhållande till underliggande berg ofta förhöjd vattenförande förmåga, vilket har sitt ursprung i högre andel öppna sprickor. Bergets hydrauliska konduktivitet (K) bedöms generellt inom influensområdet vara normala för denna typ av berg.

I bergområden som berörs av tunnelanläggningarna finns ett antal befintliga tunnlar som genom dränering påverkar grundvattennivån i berg. Volymen vatten som läcker in till dessa tunnlar utgör en betydande del av den antagna vattenvolym som utgör grundvattenbildning i berg. Detta innebär att grundvattennivån i berg förväntas vara avsänkt.

Under ostörda naturliga förhållanden följer grundvattentrycket i berggrunden i princip topografin, med höga grundvattennivåer i områden med höga berglägen, och förhållandevis låga nivåer i dalsänkor där berggrundens yta normalt täcks av jordlager. Det innebär att yt- och grundvattendelare återfinns i de topografiskt högst belägna områdena. Inom influensområdet kan antas att naturlig grundvattennivå i berget ligger mellan +0 och +40 m.

5.3.4 Befintliga anläggningar som påverkar grundvattensituationen

Grundvattenmiljön i Göteborg är sedan lång tid påverkad av olika dränerande anläggningar samt åtgärder som påverkat grundvattenbildningen. Hårdgjorda ytor och bortledning av dagvatten minskar generellt grundvattenbildningen. Bortledning av vatten sker i bergförlagda tunnlar och bergrum, jordförlagda tråg för vägar och ledningar, länshållna djupa källare etcetera. Exempel på befintliga tunnlar är bland annat Chalmers-tunneln, Götatunneln, och Gårdatunneln med Lisebergs station. Tillskott av vatten till magasinen sker från infiltrationsanläggningar och från läckande vatten- och avloppsledningar.

I anslutning till dränerande berganläggningar kan avsänkta grundvattennivåer i berg förväntas.

5.4 Befintliga byggnader och anläggningar

Västlänken och Olskroken planskildhet kommer att byggas i storstadsmiljö. På marken ovanför och i anslutning till Västlänken ligger tät innerstadsbebyggelse och under marken finns en mängd

anläggningar för bland annat trafik, elförsörjning, vatten och avlopp. Inom projektens influensområde har grundvattenberoende objekt inventerats. Grundvattenberoende objekt är objekt som skulle kunna skadas vid en grundvattenpåverkan i form av sänkta grundvattennivåer. I detta avsnitt ges en kortfattad sammanfattning av befintliga byggnader och anläggningar som kan påverkas av Västlänkens vattenverksamhet. För en ingående beskrivning hänvisas till PM Hydrogeologi.

5.4.1 Grundvattenberoende grundläggning

Inom influensområdet finns ett stort antal byggnader och anläggningar med grundvattenberoende grundläggning. Med grundvattenberoende grundläggning avses byggnader och anläggningar, vilka är grundlagda på sättningsbenägen mark samt trägrundläggning som är beroende av att ligga under grundvattennivå. Sänkt grundvattennivå jämfört med normalt kan orsaka skadliga sättningar. Vissa byggnader och anläggningar inom influensområdet har konstaterats vara fast grundlagda och är därmed inte grundvattenberoende. Med anläggningar avses till exempel ledningar, järnvägar, vägar och broar. För detaljer avseende byggnaders och anläggningars grundläggning hänvisas till Kontrollprogrammet för grundvatten.

Vid identifiering av byggnader och anläggningar med grundvattenberoende grundläggning har konservativa urvalskriterier använts och i kommande arbete kommer kompletterande undersökningar ge ytterligare underlag rörande eventuellt känsliga objekt. Målsättningen är att med kompletterande inventering i största möjliga utsträckning begränsa antalet byggnader och anläggningar med okänd eller oklar grundläggning.

Byggnader som är grundvattenberoende visas i Figur 5.4. En del av byggnaderna har höga kulturvärden, vilket redovisas i avsnitt 5.7.

Olskroken

Grundvattenberoende byggnader finns inom stora delar av området. Bebyggelsen består i huvudsak av flerfamiljshus och kontorshus, varav ett flertal har trägrundläggning. Ledningar i mark, trafikleder, gator och järnvägsanläggningar förekommer i området. Byggnader med grundvattenberoende trägrundläggning förekommer vid Gubberoparken, norra Gårda och inom järnvägsområdet eller i anslutning till detsamma.

Resterande byggnader bedöms kunna vara känsliga för grundvattensänkning i undre magasin. Endast ett fåtal byggnader bedöms vara grundvattenberoende. Antalet byggnader med oklar grundläggning (grå färg) uppgår till ett fåtal.

Gullbergsvass - Nordstaden

Grundvattenberoende byggnader finns inom stora delar av området med ungefär jämn fördelning mellan objekt känsliga för grundvattenpåverkan i både övre och undre magasin respektive endast i undre magasin. Bebyggelsen består i huvudsak av affärs- och kontorshus, varav ett flertal har trägrundläggning. Ledningar i mark, trafikleder, gator och järnvägsanläggningar förekommer i området. Flertalet av de byggnader som bedöms vara grundvattenberoende med avseende på både övre och undre magasin utgör byggnader med trägrundläggning. Köpcentret Nordstan har en grundläggning som är beroende av skyddsinfiltration för att säkerställa en lägsta grundvattennivå i övre magasin.

Kvarnberget - Haga

Grundvattenberoende byggnader finns inom stora delar av området, med övervikt på objekt känsliga för grundvattenpåverkan i både övre och undre magasin och endast ett fåtal byggnader som endast är känsliga för påverkan i undre magasin. Ett flertal byggnader i området är grundförstärkta och bedömda som grundvattenberoende. Ett stort antal dränerande anläggningar förekommer i området vilka påverkar områdets grundvattennivåer, påverkan begränsas dock genom befintlig skyddsinfiltration. Bebyggelsen utgörs av affärs- och kontorshus samt flerfamiljshus varav ett stort flertal har trägrundläggning. Ledningar i mark, trafikleder, gator och spårvägsanläggningar förekommer i området.

Linné

Grundvattenberoende byggnader finns inom stora delar av området, med övervikt på objekt känsliga för grundvattenpåverkan i både övre och undre magasin och endast ett fåtal byggnader som endast är känsliga för påverkan i undre magasin. Ett flertal byggnader i området är grundförstärkta och bedöms som grundvattenberoende. Bebyggelsen utgörs av affärs- och kontorshus samt flerfamiljshus varav ett stort flertal har trägrundläggning. Ledningar i mark, trafikleder, gator och spårvägsanläggningar förekommer i området.

Vasastaden - Korsvägen

Grundvattenberoende byggnader finns inom stora delar av området, med övervikt på objekt känsliga för grundvattenpåverkan i både övre och undre magasin och endast ett fåtal byggnader som endast är känsliga för påverkan i undre magasin. Avseende förekomst av grundvattenberoende byggnader kan särskilt området nordväst om Korsvägen nämnas. Ett flertal byggnader i området är grundförstärkta och bedömda som grundvattenberoende. Bebyggelsen utgörs av affärs- och kontorshus samt flerfamiljshus varav ett stort flertal har trägrundläggning. Ledningar i mark, trafikleder, gator och spårvägsanläggningar förekommer i området.

Johanneberg

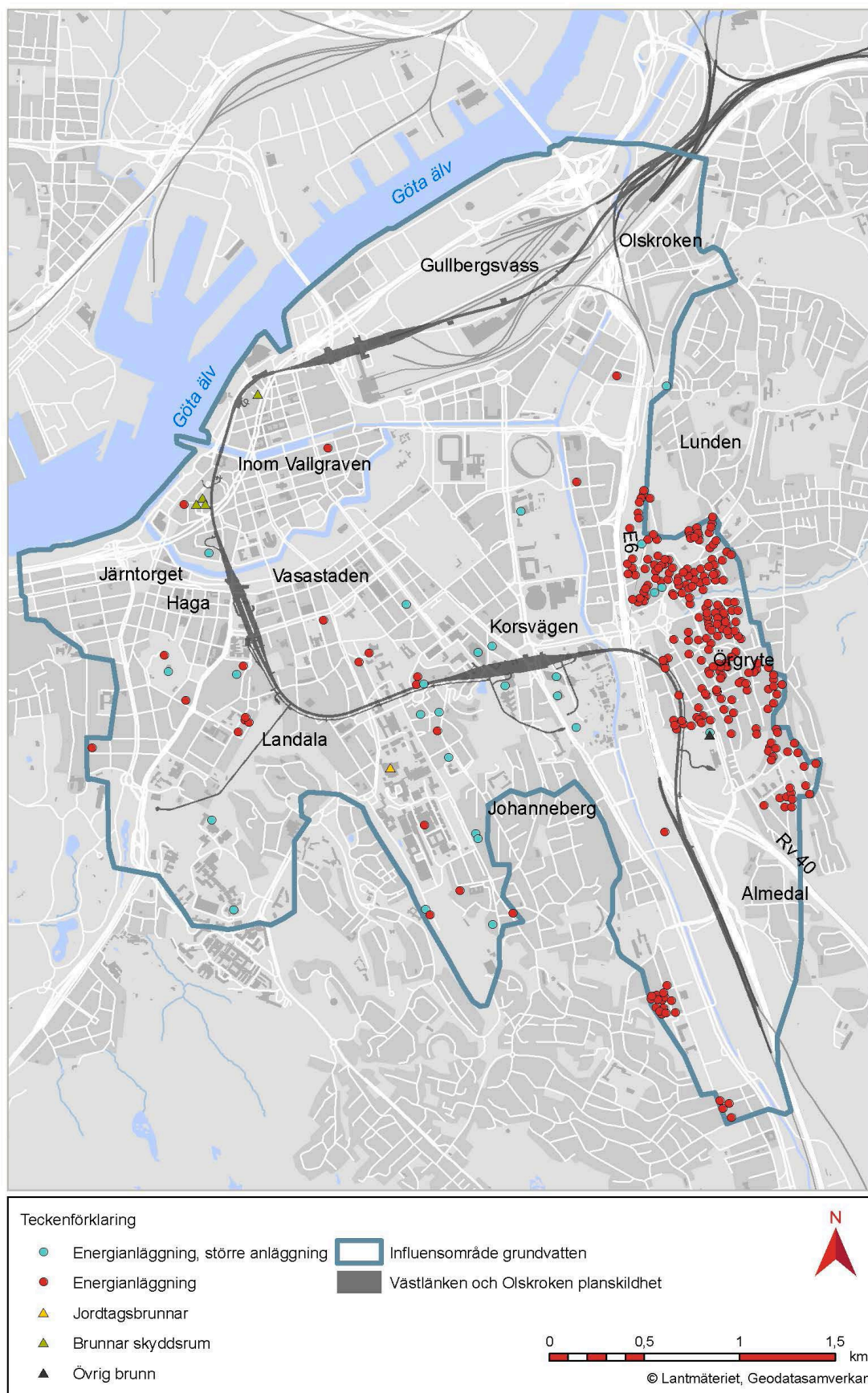
Ett mindre antal grundvattenberoende byggnader finns inom området, både byggnader känsliga för grundvattenpåverkan i både övre och undre magasin och byggnader som endast är känsliga för påverkan i undre magasin. Ett flertal byggnader i området är grundvattenberoende. Bebyggelsen utgörs främst av Chalmers tekniska högskola.

Gårda - Örgryte

Grundvattenberoende byggnader finns inom stora delar av området, i öster med övervikt på objekt känsliga för grundvattenpåverkan i undre magasin medan det i väster även förekommer en stor andel byggnader känsliga för påverkan både i övre och undre magasin. Ett antal byggnader i området är grundförstärkta och bedömda som grundvattenberoende. Avseende förekomst av grundvattenberoende byggnader kan särskilt området Bö-Skår i öster nämnas. Bebyggelsen utgörs av affärs- och kontorshus samt flerfamiljshus varav ett stort flertal har trägrundläggning. Ledningar i mark, trafikleder, gator och järnvägsanläggningar förekommer i området.

Almedal

Grundvattenberoende byggnader finns inom stora delar av området relativt jämnt fördelat mellan byggnader som är känsliga för grundvattenpåverkan i undre magasin och byggnader som är känsliga för påverkan i både undre och övre magasin. Flera byggnader i området är grundförstärkta och bedömda som grundvattenberoende. Bebyggelsen utgörs av affärs- och kontorshus i Mölndalsåns dalgång och enfamiljshus och



FIGUR 5.5: Brunnar inom influensområdet.

hyreshus i Skår - Kallebäck. Ledningar i mark, trafikleder, gator och järnvägsanläggningar förekommer i området.

5.4.2 Energi- och dricksvattenbrunnar

För detaljerad sammanställning och redovisning av inventerade energibrunnsanläggningar och övriga brunnar hänvisas till PM Hydrogeologi.

Energibrunnar, även kallade bergvärmebrunnar, är borrade brunnar som utnyttjar berggrunden som källa för energi. Energiutbytet för brunnarna bygger på att bergets värme/kyla överförs via vatten i borrhål till kollektorslangar. Grundvattennivåsänkningar i berg kan påverka energianläggningars kapacitet genom minskad möjlighet till energiutbyte då vatten överför värme/kyla till kollektorslangen mer effektivt än vad luft gör. Grundvattennivåsänkningar i berg kan påverka borrade dricksvattenbrunnars kapacitet genom minskad möjlighet till vattenuttag. Storleken på en potentiell nivåsänkning styrs av faktorer som exempelvis avstånd till planerade bergtunnlar, inläckage och hydrogeologiska förhållanden.

Inventering av energianläggningar har utförts genom eftersökning i SGUs brunnsarkiv, kommunala register och i enstaka fall genom kontakt med enskilda fastighetsägare. Uthämtad data innefattar anläggningar och brunnar fram till 2015. Nya energianläggningar byggs fortlöpande i området och antalet förväntas öka stadigt. Eftersökningar i register och andra uppföljningar kommer att fortgå under projektets planerings- och anläggningsskeden. Utöver energibrunnar finns inom influensområdet ett mindre antal brunnar där annan användning har registrerats (exempelvis vattenuttag). Normalt har dock de allra flesta kommunalt dricksvatten inom tätbebyggda områden.

Totalt omfattar utförd inventering 464 brunnar inom influensområdet som i huvudsak borrar för energiändamål. I några fåtal fall uppges brunnarna ha annat eller oklart användningsområde. Brunnar längs tunnelanläggningen kan ses i Figur 5.5.

5.5 Förorenad mark

Undersökningar och utredningar har utförts i samband med framtagandet av Järnvägsplanen för Västlänken och Olskrokens planskildhet.

Markföroreningar, som är vanligt förekommande i stadsmiljö, finns utmed hela sträckningen. Utförda undersökningar visar förhöjda

halter över Naturvårdsverkets generella riktvärden för mindre känslig markanvändning (MKM, se Figur 6.3 i avsnitt 6.3.1.) på sträckan Olskroken – Packhuskajen samt vid Liseberg och Almedal.

Sträckan Sävenäs – Packhuskajen domineras av befintligt spårområde, men innehåller också bussterminal och speditjonsverksamhet. Här finns uppställningsytor för bussar, verkstäder, tvätthall och drivmedelsstationer.

Väster om befintligt spårområde i Almedal ligger ett industriområde där det tidigare funnits ett flertal miljöstörande verksamheter. En färgfabrik har tidigare funnits i området mellan Mölnsdalsån och E6/E20.

En inventering av potentiellt förorenade områden inom utredningsområdet, samt av tekniska skäl ett stort område utanför utredningsområdet (leveransteknik från Göteborgs Stad), har utförts i syfte att tillskapa ett underlagsmaterial avseende potentiellt förorenade objekt (totalt 18 853 st). Det övergripande syftet med inventeringen har varit att tilldela förorenade objekt inom randzonen en riskklass för att konsekvenserna av en eventuell mobilisering av föroreningar via grundvattenfluktuationer skall kunna bedömas. För en mer detaljerad beskrivning hänvisas till PM Hydrogeologi.

Resultatet av genomförda fältundersökningar visar på varierande föroreningsnivåer i fyllnadsmassorna, det vill säga de massor som överlagrar de naturliga jordarterna (leran). Halter högre än Naturvårdsverkets generella riktvärden för KM och MKM är vanligt förekommande i områden där schaktarbeten kommer att bli aktuella. Inga föroreningshalter som motsvarar farligt avfall (kriterier för farligt avfall har definierats av Avfall Sverige (2007) har dock konstaterats och andelen massor som kan komma att klassas som farligt avfall bedöms därför vara liten. Vanliga föroreningar är metaller, PAH samt alifatiska och aromatiska kolväten.

Bedömd volym fyllnadsmassor som är förorenad är cirka 300 000 m³. Av denna mängd utgör 2/3 massor som bedöms ha föroreningshalter

TABELL 5.3: Fördelningen av fyllnadsmassorna mellan olika föroreningsklasser.

Fyllnadsmassor	m ³
<KM	Ca 40 000
KM-MKM	Ca 200 000
MKM-FA	Ca 90 000
FA	Ca 5000
Totalt	Ca 330 000

högre än Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning (KM) men understigande riktvärden för mindre känslig markanvändning (MKM). Den bedömda mängden massor som har föroreningshalter överstigande riktvärden för MKM utgör 1/3. Mängderna som överstiger riktvärden för farligt avfall (FA) är försumbar. Fördelningen av fyllnadsmassorna inom de olika föroreningsklasserna framgår av Tabell 5.3.

Hittills genomförda undersökningar indikerar således att huvuddelen av de fyllnadsmassor som kommer att schaktas ur kan, utifrån miljösynpunkt, återanvändas som fyllnadsmaterial, däremot kan massorna vara olämpliga ur teknisk synpunkt (exempelvis sättningsegenskaper). Naturligt avsatt jord under fyllnadsmassorna bedöms i huvudsak vara opåverkade av markföroreningar och kan hanteras och nyttjas utifrån detta.

Överlag är uppmätta föroreningshalter i grundvattnet låga. I ett fåtal punkter har förhöjda halter av metaller, respektive organiska föroreningar påträffats.

5.6 Naturmiljö och Ytvatten

För detaljerade beskrivningar av natur- och ytvattenvärden hänvisas till bilaga - Förutsättningar Naturmiljö och Ytvatten.

De naturmiljöobjekt som beskrivs omfattas av miljöbalken och artskyddsförordningen. Sammantaget är fyra lagrum för naturvård av särskild betydelse för projektet:

- Artskyddsförordningen (2007:845) har regler om fridlysning gällande växter och djur. Förordningen anger de arter som skyddas genom EUs fågeldirektiv, EUs art- och habitatdirektiv, samt omfattas av nationella och regionala bestämmelser.
- Det generella biotopskyddet (7 kap. 11§ miljöbalken). Syftet är att långsiktigt bevara och förvalta sådana naturmiljöer och strukturer som har särskilt stort värde för den biologiska mångfalden.
- Riksintresse naturvård (3 kap. 6§ miljöbalken). Områden av riksintresse för naturvård ska skyddas mot åtgärder som påtagligt skadar naturmiljön.
- Natura 2000-områden (7 kap. 28-29§ miljöbalken). För Natura 2000-områden krävs tillstånd för att bedriva verksamheter eller vidta åtgärder som på ett betydande sätt kan påverka miljön.

Samtliga områden med naturvärden som klassificerats i enlighet med Svensk standard (Svensk standard 2014) bedöms efter en fastställd 4-gradig skala enligt följande naturvärdesklasser:

Klass 1 – högsta naturvärde

Klass 2 – högt naturvärde

Klass 3 – påtagligt naturvärde

Klass 4 – visst naturvärde

Inventeringarna har visat att de nationellt fridlysta växtarterna knölnate och idegran samt laven getlav förekommer i området. Dessa är förtecknade i bilaga 2 i artskyddsförordningen (2007:845). Rödlistade arter som är relevanta för projektet är indelade i följande kategorier: RE=Nationellt utdöd, CR=Akut hotad, EN=Starkt hotad, VU=Sårbar, NT=Nära hotad, samt LC=Livskraftig.

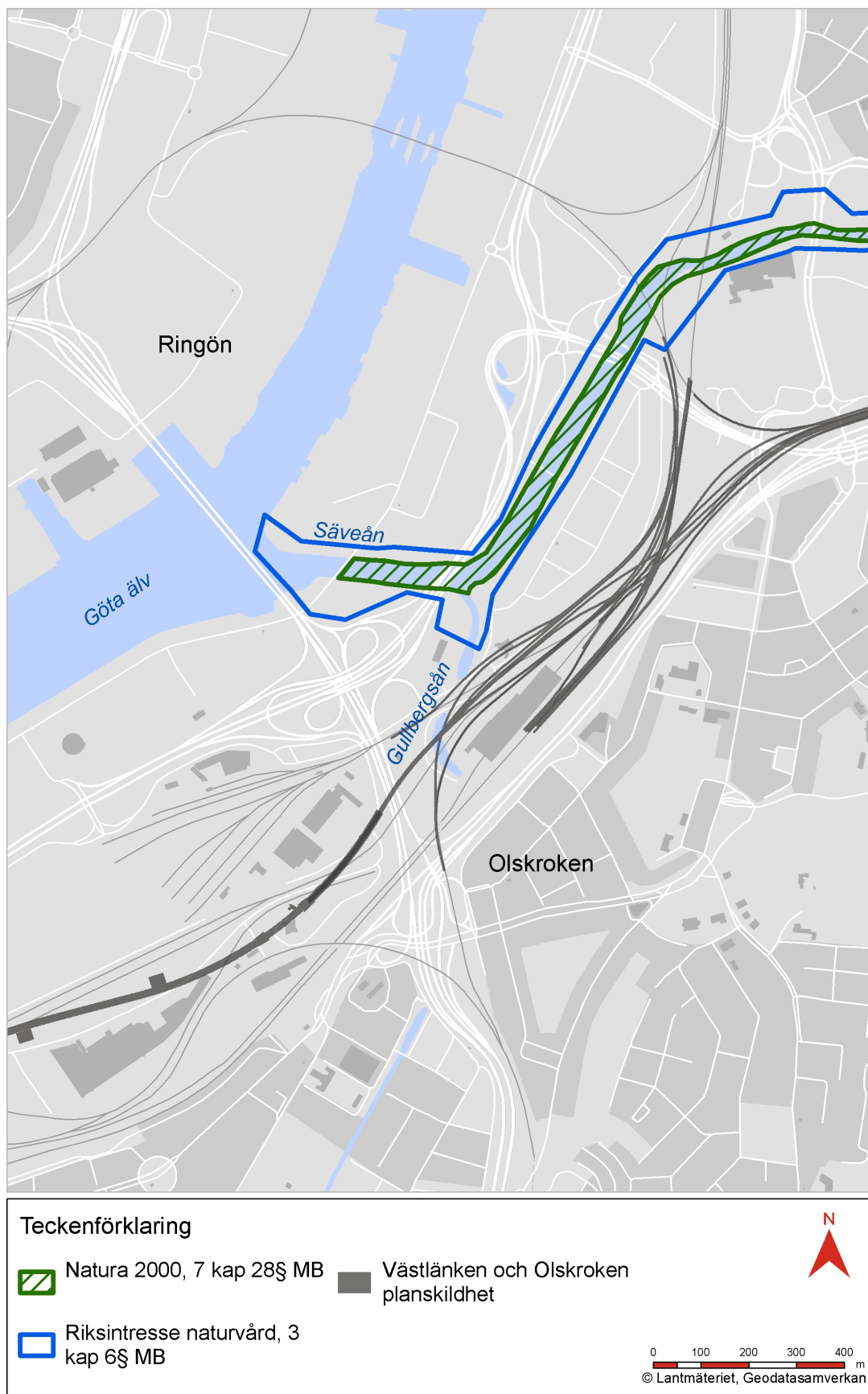
Nedan följer en beskrivning av de akvatiska (i vatten) och terrestra (på land) miljövärden som påträffats, inklusive kända förekomster av skyddade arter och biotoper.

5.6.1 Riksintresse

Arbete kommer att ske i närhet till Säreån som ingår i ett större område som pekats ut som ett område av Riksintresse för naturvård (NRO 14148). Säreåns nedre del har också pekats ut som Natura 2000-område (SE0520183), se Figur 5.6. För beskrivning av Natura 2000-området Nedre Säreån, se kapitel 12.

Enligt riksintressebeskrivningen utgörs värdet av "vattendrag, sjö" och är utpekat för sin mångformighet, raritet och funktion. Säreån inrymmer lek- och uppväxtområden för lax och havsöring. Den lax som finns i Säreån utgör en genetiskt unik laxstam (Länsstyrelsen i Västra Götalands län 2011). Stammen bedöms ha stort skyddsvärde med få motsvarigheter i landet. Åtgärder som bedöms kunna skada riksintressets värden kan bland annat vara kulvertering eller förändringar av vattendragets sträckning eller bottenprofil, vandringshinder, utsläpp av förorenande ämnen, vattenföroreningar och dämning. (Länsstyrelsen Västra Götalands län 2008).

För beskrivning av aktuell statusklassning (MKN) för Säreån, se avsnitt 5.6.2.2.



FIGUR 5.6: Karta över gränser för riksintresset och Natura 2000-området.



FIGUR 5.7: Vid inventeringar 2014 hittades en ny förekomst av knölnate i Gullbergsån, lokalen är belägen mellan järnvägsbroarna uppströms Partihandelsgatan.



FIGUR 5.8: Knölnaten (*Potamogeton trichoides*) är en liten, vattenlevande ört som växer helt under vattenytan. Arten är fridlyst och mycket sällsynt. Tidigare kända förekomster i Sverige var endast Kvillebäcken och Mölndalsån i Göteborg. Exemplet på bilden härrör från Gullbergsån 2014.

5.6.2 Övriga akvatiska naturvärden

Olskroken planskildhet korsar Gullbergsån och Västlänken korsar Stora Hamnkanalen, Rosenlundskanalen och Mölndalsån.

Mölndalsån rinner genom Göteborg från söder mot Säveån och delar sig i Fattighusån och Gullbergsån vid Gårda dämme. Fattighusån rinner sedan ut i Göta älv via Rosenlundskanalen och Stora Hamnkanalen.

De närliggande vattendragen Säveån, Göta älv och Fattighusån kan också beröras, till exempel genom buller eller spridning av grumlande partiklar. Göta älv når havet i Rivö fjord, som därmed är slutlig recipient för vatten som påverkas av samt avleds från projekten. I Figur 5.9 visas en översiktskarta över berörda vattendrag, inklusive naturvärdesklassning.

Knölnate (VU) är en fridlyst vattenväxt som har en av sina få växtplatser i Sverige i Mölndalsåns vattensystem. Vid inventeringen 2012 förekom arten cirka 850 meter nedströms platsen för Västlänkens passage av Mölndalsån (Ljungstrand 2012). Vid inventering av vattenväxter 2014 påträffades även arten i Gullbergsån inom det område som kommer att påverkas genom omläggningen av vattenfåran (Nilsson 2014a). På de flesta kända växtlokalerna fluktuerar arten mellan olika år och det är således möjligt att den finns på andra platser i vattensystemet.

De lokaler där knölnate och andra fridlysta arter har påträffats redovisas i Figur 5.10.

Enligt ramdirektivet för vatten (vattendirektivet) ska samtliga ytvattenförekomster uppnå minst god ekologisk och kemisk status till 2015. Vattenförekomster som är kraftigt fysiskt påverkade av mänskliga aktiviteter kan klassas som

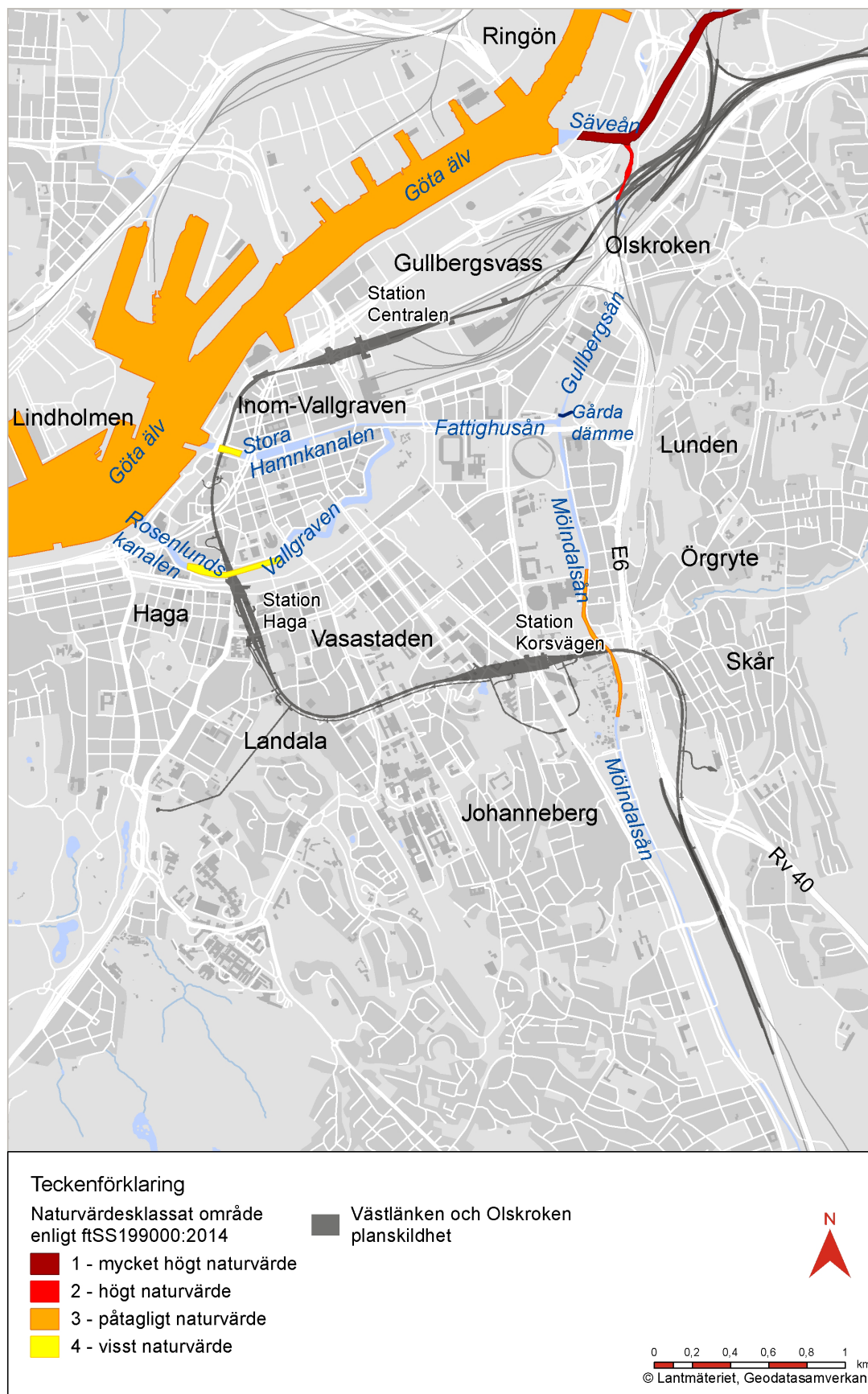
kraftigt modifierade vatten. Då gäller istället att god ekologisk potential ska uppnås. I svensk lagstiftning regleras de kvalitetskrav som gäller enligt förordning (2004:660) om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön.

Göta älv, Fattighusån (inklusive Rosenlundskanalen), Mölndalsån, Gullbergsån samt Säveån är statusklassade för ekologisk och kemisk status/potential enligt gällande miljökvalitetsnormer (Förordning 2004:660). Den mest aktuella statusklassningen (för 2015) är fortfarande preliminär, men får anses ge en bättre bild än den senaste fastställda klassningen som kom 2009 (VISS 2015). Ekologisk och kemisk status/potential presenteras för samtliga vattendrag i respektive avsnitt nedan, och en sammanställning återfinns i Tabell 5.4. Eftersom kvicksilver är förhöjt i samtliga svenska vattenförekomster har det inte räknats med i bedömningen av den kemiska statusen.

Miljökvalitetsnormer för fisk- och musselvatten har sin bakgrund i Fiskvattendirektivet (78/659/EEG) samt Skaldjursdirektivet (79/923/EEG). I båda fallen handlar det om att skydda områden med ekonomiskt betydelsefulla vattenlevande arter. I svensk lagstiftning regleras de kvalitetskrav som gäller enligt direktiven i Förordning (2001:554) om miljökvalitetsnormer för fisk- och musselvatten. För de aktuella projekten är endast fiskvatten relevant. Kvalitetskraven enligt förordningen om miljökvalitetsnormer för fisk- och musselvatten gäller parallellt med, och i förekommande fall utöver, kraven enligt vattendirektivet.

5.6.2.1 Gullbergsån

Gullbergsån är cirka 1,6 km lång och sträcker sig



FIGUR 5.9: Karta över naturvärdesklassade vattenmiljöer.

från Gårda dämme i söder till Sävån i norr. Gullbergsåns mynning ingår i området som pekats ut som Riksidress för naturvård (NRO 14148). Omkring 200 meter uppströms mynningen till Sävån passerar Gullbergsån genom en cirka 75 meter lång kulvert. Ytterligare 80 meter uppströms denna kulvert kommer den nya järnvägen att passera Gullbergsån. Därefter går ån i en cirka 500 meter lång dubbelkulvert under bland annat Kungsbackaleden. Denna kulvert bedöms utgöra ett så kallat partiellt vandringshinder för fisk.

Vandringshinder för fisk klassas som definitiva eller partiella. Ett definitivt vandringshinder utgör per definition ett absolut stopp för passage för alla arter undantaget ålängel. Medan ett partiellt vandringshinder medför någon form av selektion vid passage. Hindret kan passeras av vissa arter, storlekar etcetera, men utgör definitivt hinder för andra arter eller storlekar. Då olika fiskarters simförmåga skiljer sig åt kan ett och samma vandringshinder vara definitivt för en art men partiellt för en annan art. Här används begreppen stark- eller svagsimmande arter. Ett utpekat vandringshinder avser oftast hinder för uppströmspassage.

Avhängigt av faktorer som längd, lutning och ljusgenomsläpp kan trummor och kulvertar utgöra vandringshinder för fisk. Den 500 meter långa kulverten under Kungsbackaleden bedöms på grund av sin längd, i kombination med att den saknar ljusgenomsläpp utgöra ett partiellt vandringshinder för alla fiskarter.

Mellan kulvertens södra öppning och Gårda dämme rinner Gullbergsån i dagen cirka 600 meter. Vid Gårda dämme finns en väl fungerande fiskväg som möjliggör vidare vandring upp i Mölndalsån.

Sträckan mellan korsningen mellan spår och å och nedströms till Sävån, med undantag för kulvert och tråg, har relativt naturliga strandkanter. Tillsammans med trädens rotsystem skapas här en varierad strandmiljö som sträcker sig ner under vattenytan, vilket ger många skrymslen för fisk och smådjur.

Sträckningen mellan den korta kulverten och järnvägspassagen är relativt artrik på vattenvegetation samt bottenfauna (Göteborgs stad 2013a, Larsson m.fl. 2014). Vid fiskvägen i Gårda Dämme finns lekområden för lax och öring. Flera av de fiskarter som förekommer i Göta älv kan också vandra upp i Gullbergsån.

Under arbetet med MKB har en förnyad naturvärdesklassning av Gullbergsån gjorts. Klassningen

grundar sig på biotopvärden utmed de relativt naturliga strandkanterna, åns funktion som fiskpassage och förekomsten av den starkt hotade knölnoten. Sammantaget bedöms Gullbergsån nedströms den längre kulverten hysa ett högt naturvärde (klass 2, Figur 5.9).

Bullrande aktiviteter förekommer i nuläget utmed Gullbergsån och både väg och järnväg passerar över vattendraget. Nuvarande bullernivåer i Gullbergsån är inte kända, men mätningar vid en närliggande lokal i Sävån, se även nedan, att de bullernivåer som uppstår vid tåg- och båtpassager underskrider de nivåer där fysiska skador på fisk uppstår. Det är därför troligt att samma gäller för Gullbergsån.

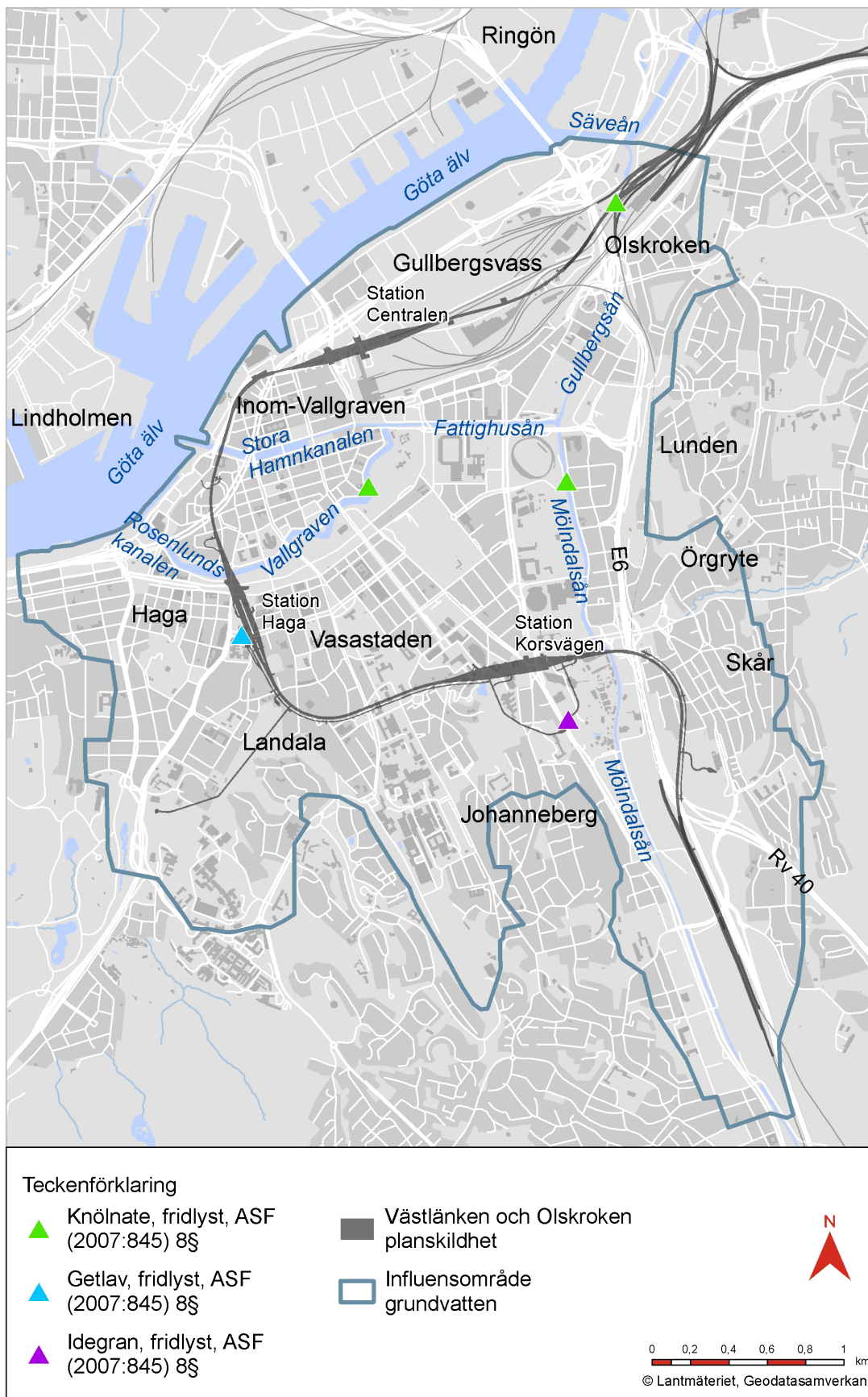
Sedimentanalyser utfördes i december 2014 (Rosdahl 2015). Resultaten visar i jämförelse med Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag (Naturvårdsverket 2000) på höga halter av metaller och föroreningar.

Gullbergsån har undantagits från vattendirektivets krav på god ekologisk status till 2015. Istället ska god ekologisk status uppnås senast 2021. Den senaste bedömningen visar på måttlig ekologisk status. Gullbergsån uppnår inte heller god kemisk status eftersom pentabromerad difenyleter (PBDE) förekommer i för höga halter. Undantag har dock införts så att ån inte behöver klara kraven för PBDE (VISS 2015).

5.6.2.2 Sävån

Sävån är Göta älvs största biflöde med ett årsmedelflöde på 18 m³/s. Sävån rinner ut i Göta älv norr om Gullbergsvass. Cirka 300 meter uppströms Sävåns mynning i Göta älv ansluter Gullbergsån till Sävån. Sträckan från utloppet ur Aspen och ned till mynningen i Göta älv utgör Natura 2000-området Sävån, nedre delen (SE520183). Natura 2000-området beskrivs närmare i kapitel 12 Natura 2000. Närmiljön i Sävåns nedre delar är starkt påverkad av mänsklig aktivitet genom hårdgjorda ytor, flertalet broar och erosionsskydd (Länsstyrelsen Västra Götalands län 2005).

Det är främst den nedre delen av Sävån som berörs av aktuellt projekt. Denna del är i första hand viktig som transportled för laxen, och i mindre omfattning som uppväxtområde. De nedre delarna av Sävån omges till största del av exploaterade områden. Trots detta finns det sträckor med värdefulla närmiljöer vilket utgör en mycket viktig förutsättning för att bibehålla



FIGUR 5.10: Karta över fridlysta arter.

TABELL 5.4: Ekologisk och kemisk status/potential samt förslag till kvalitetskrav för berörda ytvattenförekomster. Statusbedömningen och förslagen till kvalitetskrav har tagits fram av Vattenmyndigheten för Västerhavets vattendistrikt.

Vatten-förekomst	Ekologisk status/ potential 2009	Kvalitets-krav och tidpunkt ekologisk status/ potential	Kemisk ytvattensta- tus 2009 (exkl. kvicksilver)	Kvalitetskrav och tidpunkt kemisk status (exkl. kvicksil- ver och bromerad difenyleter)	Övriga kvalitetskrav
Rivö fjord	Måttlig ekologisk potential	Måttlig ekologisk potential	Uppnår ej god	God kemisk ytvatten- status 2015, undantag tributyltenn 2027	Gynnsamt tillstånd (Natura 2000 Torsvi- ken)
Göta älv - Sävåns inflöde till mynningen vid Älvsborgsbron.	Otillfreds-ställande ekologisk potential	God ekologisk potenti- al 2027	God kemisk ytvatten- status	God kemisk ytvatten- status, undantag tributyltenn till 2021	Miljö kvalitetsnormer enligt fisk- och mus- selvatten-förordning- en
Mölnålsån - Ullevi till Liseberg	Måttlig ekologisk status	God ekologisk status 2021	God kemisk ytvatten- status	God kemisk ytvatten- status	
Fattighusaån	Måttlig ekologisk status	God ekologisk status 2027	God kemisk ytvatten- status	God kemisk ytvatten- status	
Gullbergsån	Dålig ekologisk status	God ekologisk status 2021	God kemisk ytvatten- status	God kemisk ytvatten- status	Gynnsamt tillstånd (Natura 2000, Säv- veåns nedre del)
Sävåns - mynningen till Olskroken	Måttlig ekologisk status	God ekologisk status 2021	God kemisk ytvatten- status	God kemisk ytvatten- status 2015	Gynnsamt tillstånd (Natura 2000, Säv- veåns nedre del)

vattendragets höga värden för både laxen och kungsfiskaren. De rödlistade fiskarterna havsnejonöga (NT), ål (CR) och asp (NT) har påträffats i vattensystemet. Även den rödlistade stormusslan flat dammussla (NT) påträffades här vid inventeringen 2014 (Nilsson 2014b). Sammantaget bedöms Sävåns ha mycket högt naturvärde (klass 1, Figur 5.9).

Göta älvs vattenvårdsförbunds undersökningar av vattenkvaliteten i Sävåns visar att vattnet är betydligt grumligt enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (Naturvårdsverket 2000). Halterna av kväve är höga och halterna av fosfor är måttliga (Sveriges lantbruksuniversitet 2015).

I den berörda delen av Sävåns förekommer bullrande aktiviteter som väg- och järnvägspassager och båttrafik. Bullermätningar vid en närliggande lokal i Sävåns visar att de bullernivåer som uppstår vid tåg- och båtpassager underskrider de nivåer där fysiska skador på fisk uppstår (Källman 2015). Påverkan på beteende, till exempel undvikande beteende hos fisk i samband med båtpassager idag, kan dock inte uteslutas.

Delen av Sävåns nedströms den punkt där Gullbergsån ansluter ska uppnå god ekologisk status till 2021. Enligt den senaste bedömningen är den ekologiska statusen måttlig. Sävåns uppnår inte heller god kemisk status i detta område eftersom penta-bromerad difenyleter (PBDE) förekommer i för

höga halter. Undantag har dock införts så att ån inte behöver klara kraven för PBDE (VISS 2015).

5.6.2.3 Göta älv

Från Vänern till utloppet i havet vid Göteborg är Göta älv 93 km lång. Väterns stora avrinningsområde gör Göta älv till Sveriges vattenrikaste älv med en medelvattenföring på 550 m³/s.

Under arbetet med MKB har en naturvärdesklassning av Göta älv utförts. Den berörda sträckan av älven saknar betydande biotopvärden, men har ett högt artvärde och fungerar som en födosökssträcka samt vandringsväg för fisk, exempelvis lax och havsöring. Av landets 60 fiskarter som lever i sötvatten bedöms 37 finnas i Göta älv. Rödlistade arter som ål (CR), lake (NT), asp (NT) och havsnejonöga (NT) förekommer bland annat här (Lagerfors m.fl. 2001). Detta betyder att älven totalt sett har ett påtagligt naturvärde (klass 3, Figur 5.9).

Göta älvs vattenvårdsförbunds undersökningar av vattenkvalitet visar att vattnet i Göta älv är betydligt eller starkt grumligt under en stor del av året. Halterna av kväve är höga medan halterna av fosfor är måttliga (Sveriges lantbruksuniversitet 2015).

På grund av den kraftiga fysiska påverkan på Göta älv nedströms Sävåns utlopp så har älven här klassats som kraftigt modifierat vatten enligt

vattendirektivet. Enligt miljö kvalitetsnormen ska Göta älv nedströms Säveåns utlopp uppnå god ekologisk potential senast 2027. Enligt den senaste bedömningen är den ekologiska potentialen otillfredsställande. Till följd av höga halter PBDE och tributyltenn (TBT) uppnår älven inte heller god kemisk status. Undantag för PBDE har dock beslutats (VISS 2015).

5.6.2.4 Stora Hamnkanalen

Stora Hamnkanalen ingår i Göteborgs stads kanalsystem och sträcker sig från Brunnsparken till mynningen i Göta älv. Cirka 60 meter innan kanalens mynning i Göta älv kommer Västlänken att korsa vattendraget. Vattendraget är helt omgivet av stensatta kajer och det saknas träd utmed dessa.

De naturvärden som finns i vattendraget är kopplade till den fisk som uppehåller sig där, framförallt för födosök då lämpliga lekplatser saknas. Ett drygt 20-tal fiskarter, bland annat de rödlistade arterna ål (CR) och asp (NT) har observerats i kanalen (Göteborgs Naturhistoriska Museum 2014, Larsson & Rådén 2014). Stora Hamnkanalen är förbunden med Mölndalsån via Fattighusån. Slussen i Fattighusån utgör dock ett definitivt vandringshinder för fisk. Sammanlagt bedöms Stora Hamnkanalen hysa ett visst naturvärde (klass 4, Figur 5.9).

Sedimentanalyser utfördes i december 2014 (Rosdahl 2015) och visar, i jämförelse med Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag (Naturvårdsverket 2000), på höga halter av metaller och föroreningar.

Stora Hamnkanalen har inte bedömts med avseende på ekologisk och kemisk status.

5.6.2.5 Rosenlundskanalen

Rosenlundskanalen sträcker sig från mynningen i Göta älv upp till Rosenlundsplatsen, där den byter namn till Vallgraven. Vallgraven är sammankopplad med Mölndalsån via Fattighusån. Slussen i Fattighusån utgör dock ett definitivt vandringshinder för fisk. Cirka 600 meter uppströms mynningen i Göta älv kommer Västlänken att passera kanalen. Vattendraget är helt omgivet av stensatta kajer. Knölnate förekommer sporadisk i kanalsystemet. Vid inventeringen 2011 påträffades arten i Vallgraven vid Trädgårdsföreningen.

Över 20 fiskarter har observerats i kanalen, bland annat de rödlistade arterna ål (CR), asp (NT) och lake (NT) (Göteborgs Naturhistoriska Museum 2014, Larsson & Rådén 2014).

Rosenlundskanalen nyttjas av fisk i huvudsak som födosöksområde. Längre uppströms i Vallgraven, i höjd med Trädgårdsföreningen, finns även lekplatser för vitfisk. Rosenlundskanalen bedöms hysa ett visst naturvärde (klass 4, Figur 5.9).

Sedimentanalyser som utfördes i december 2014 (Rosdahl 2015) visar att halterna av vissa metaller och andra föroreningar överskrider Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag (Naturvårdsverket 2000).

Vattenförekomsten Fattighusån inkluderar Vallgraven och Rosenlundskanalen. Fattighusån är en cirka 900 meter lång grävd kanal som förbinder Mölndalsån med Stora Hamnkanalen och Rosenlundskanalen vid Drottningtorget i centrala Göteborg. Här ska god ekologisk status vara uppnådd 2027. Enligt den senaste klassningen är den ekologiska statusen måttlig. Fattighusån uppnår ej god kemisk status eftersom halterna av PBDE är för höga. Undantag för PBDE har dock beslutats för vattenförekomsten (VISS 2015).

5.6.2.6 Mölndalsån

Mölndalsån är ett drygt 40 km långt vattensystem. I Mölndal och Göteborg är ån delvis kulverterad. Vid Gårda dämme delar sig ån i två fåror (Fattighusån och Gullbergsån).

Vattendraget är av stor betydelse som vandringsled för fisk, bland annat lax och havsöring. Cirka 5 kilometer uppströms arbetsområdet i Mölndal finns lekområden för lax och havsöring. Ett lekområde för dessa arter finns även vid Gårda dämme. Vid fiskinventeringen 2014 påträffades även de rödlistade arterna ål (CR) och lake (NT) i Mölndalsån vid läget för Västlänkens tänkta passage (Larsson & Rådén 2014, Larsson & Johansson 2014). Ål och lake använder Mölndalsån som uppväxtområde och laken har även lekområden uppströms Västlänkens passage. Mölndalsån bedöms ha ett påtagligt naturvärde (klass 3, Figur 5.9).

Mölndalsån passeras av Västlänken i höjd med Liseberg. Ån är här kanaliserad och lugnflytande samt har stensatta kanter. Nedströms Västlänkens passage, mellan Liseberg och Gårda dämme, har knölnate observerats, senast år 2012 (Trafikverket 2014c). Den bottenfaunainventering som utfördes 2014 visar att området strax uppströms arbetsområdet där spårtunneln kommer att passera har ett högt naturvärde och är mer artrik än nedströms arbetsområdet.

Göta älvs vattenvårdsförbunds undersökningar av vattenkvaliteten visar att Mölndalsån är

betydligt grumlig. Halterna av både kväve och fosfor är höga (Sveriges lantbruksuniversitet 2015). Sedimentanalyser utfördes i december 2014 (Rosdahl 2015). Resultaten visar i jämförelse med Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag (Naturvårdsverket 2000) på höga halter av metaller och föroreningar.

På sträckan från Liseberg till Gårda dämme bedöms Mölndalsån ha måttlig ekologisk status (VISS 2015). God ekologisk status ska för sträckan uppnås till 2021. Mölndalsån uppnår inte heller god kemisk status på grund av för höga halter PBDE. Undantag för PBDE har dock beslutats (VISS 2015).

5.6.2.7 Rivö fjord

Rivö fjord omfattar kustområdet från Göta älvs mynning till Dana fjord i väster, i söder avgränsas fjorden av Asperö och Brännö medan Hisingen avgränsar i norr. Fjorden, som omfattar en yta på cirka 23 km², är framförallt påverkad av Göteborgs hamns infrastruktur samt sjöfartsverksamhet.

På grund av omfattande hamnverksamhet räknas Rivö fjord som kraftigt modifierat vatten, och bedöms därför för ekologisk potential istället för ekologisk status. Enligt den senaste bedömningen är den ekologiska potentialen i Rivö fjord måttlig (VISS 2015). God ekologisk potential ska uppnås till 2021. Rivö fjord uppnår inte heller god kemisk status på grund av för höga halter av PBDE och TBT, varav TBT har fått tidsfrist till 2021 (VISS 2015).

5.6.2.8 Näckrosdammen

Näckrosdammen, som är en anlagd damm utan naturlig tillrinning, är belägen i Renströmsparken söder om Götaplatsen, se vidare bilaga Förutsättningar Naturmiljö och Ytvatten. Den västliga delen av den planerade stationen vid Korsvägen kommer att ligga under dammen. Dammen är cirka 0,3 hektar stor till ytan.

Hösten 2014 påbörjades ett omfattande rensningsarbete i dammen vilket innebar att den torr-lades. Dammens växt- och djurliv påverkades då kraftigt negativt. Innan rensningsarbetet hyste dammen rikliga mängder med över- och undervattensvegetation. Några skyddade eller ovanliga arter av vattenvegetation påträffades dock inte vid inventeringen 2014 (Nilsson 2014a). Dammen hyste heller inga groddjur (Adelsköld 2014).

Näckrosdammen har inte bedömts för ekologisk och kemisk status.

TABELL 5-5: Naturvärdesklassade terrestra miljöer som kan komma att påverkas av grundvattenbortledning. Urvalet kommer från PM Hydrogeologi där även objekt som inte bedöms påverkas redovisas. Objekt-numren visas geografiskt i Figur 5.11, 5.12 och 5.13.

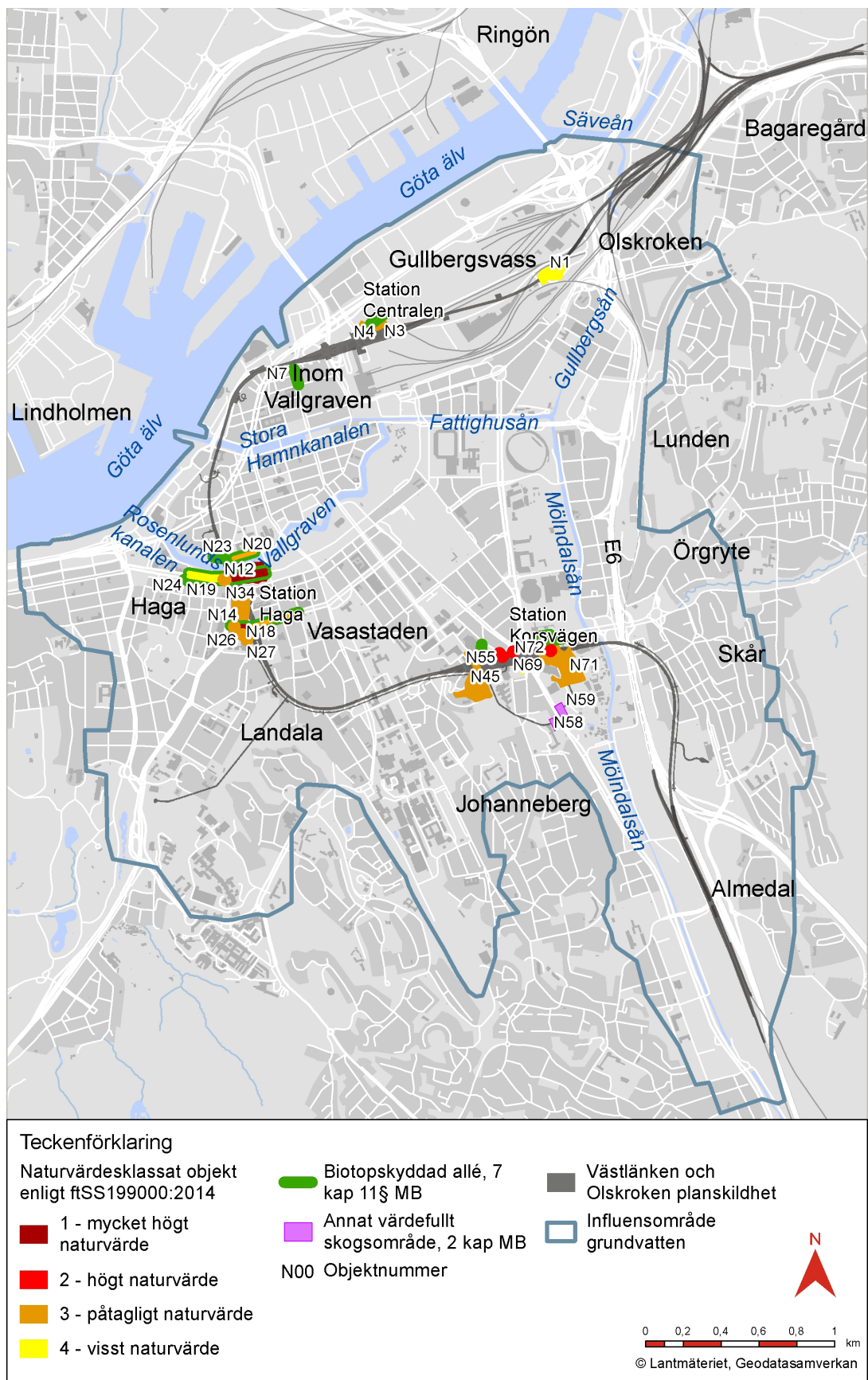
Nr	Objekt	Nr	Objekt
N1	Skansen Lejonet	N27	Bok, Ø 9dm
N3	Grönområde vid Centralstationen	N34	Alm (CR), Ø 10dm
N4	Allé Bergslagsgatan	N35	Alm (CR), Ø 8dm
N7	Allé V om Nordstan	N45	Renströmsparken
N11	Kungsparken NV	N55	Ask (EN), Ø 7dm
N12	Kungsparken SV	N56	Ask (EN), Ø 10dm
N13	Nya Allén	N58	Tunnelmynning Södra Vägen, V
N14	Allé Vasagatan, V	N59	Tunnelmynning Södra Vägen, Ö
N17	Haga kyrkoplan	N61	Allé Olof Wijksgatan
N18	Allé Vasagatan, Ö	N63	Allé Svenska Mässan
N19	Allé S och N Allégatan	N64	Allé Örgrytevägen, V
N20	Allé Sahlgrensagatan	N65	Allé Örgrytevägen, Ö
N23	Allé Rosenlundsgatan	N69	Ask (EN), Ø 16dm
N24	Allé S Allégatan, V	N71	Liseberg
N25	Kastanj, Ø 7dm, med håligheter	N72	Alm (CR), Ø 10dm
N26	Alm (CR), Ø 4,5dm, med håligheter		

5.6.3 Terrestra naturvärden

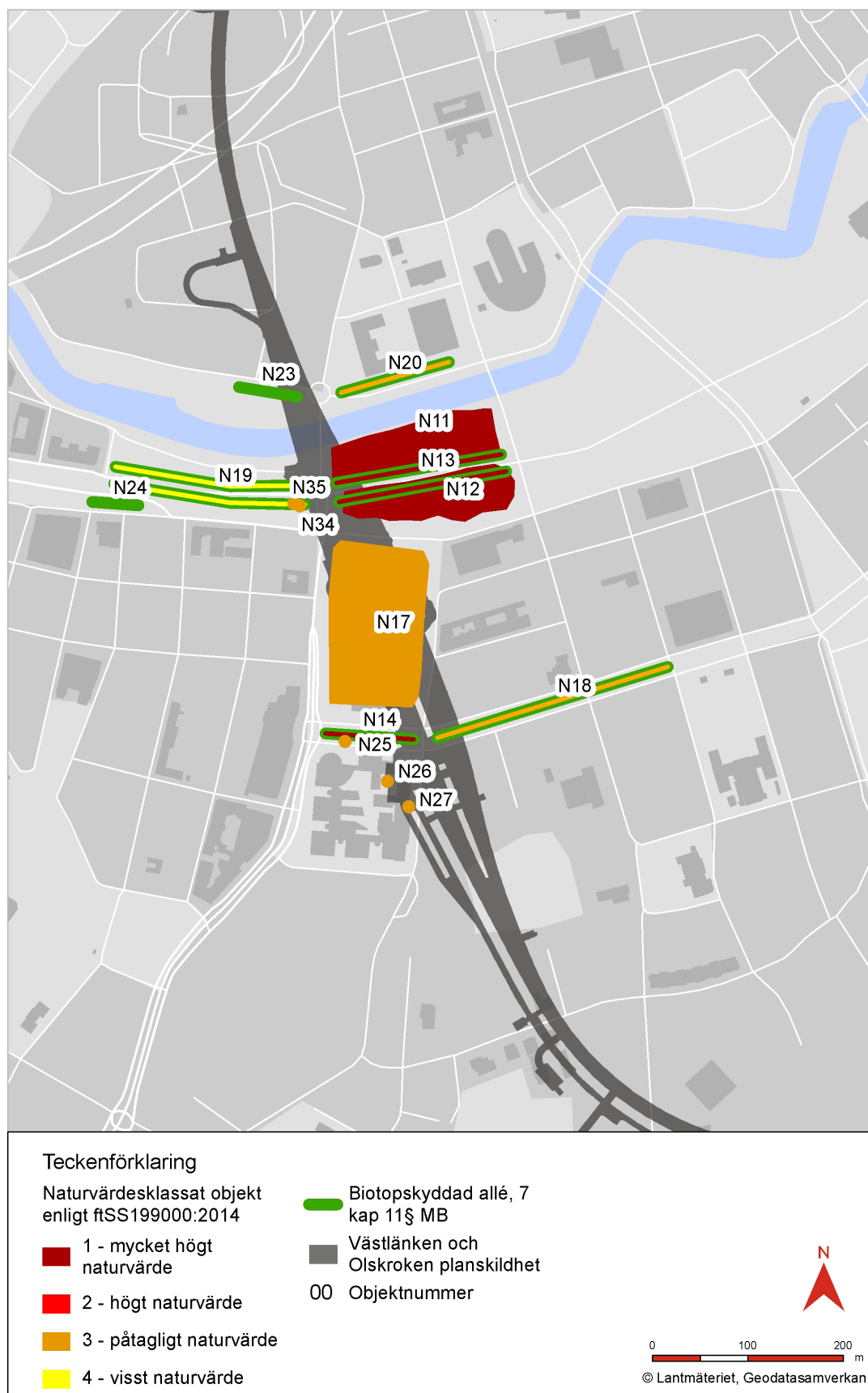
Under byggnationen kan en grundvattensänkning leda till lokal påverkan på naturmiljön längs järnvägens sträckning, samt vid servicetunnlar. För att bedöma konsekvenserna på de naturvärden som kan påverkas har naturvärdesinventeringar utförts inom tillåtlighetskorridoren samt vid tunnelpåslag vid servicetunnlar (Thorell m.fl. 2013). Lavar (Hultengren 2013), vedsvampar (Göteborgs Stad 2014a), fåglar (Andersson 2013). Fladdermöss (Askling & Stahre 2013) har inventerats inom områden där lämpliga livsmiljöer för dessa förekommer.

Skyddsvärda träd har bland annat inventerats av Göteborgs Stad samt av Länsstyrelsen (Trafikverket 2014c). Träden är fördelade på äldre träd, jätteträd och hålträd. Inom influensområdet finns livsmiljöer för flera ovanliga arter. Nedan presenteras de naturvärden som påträffats uppdelat per delsträcka.

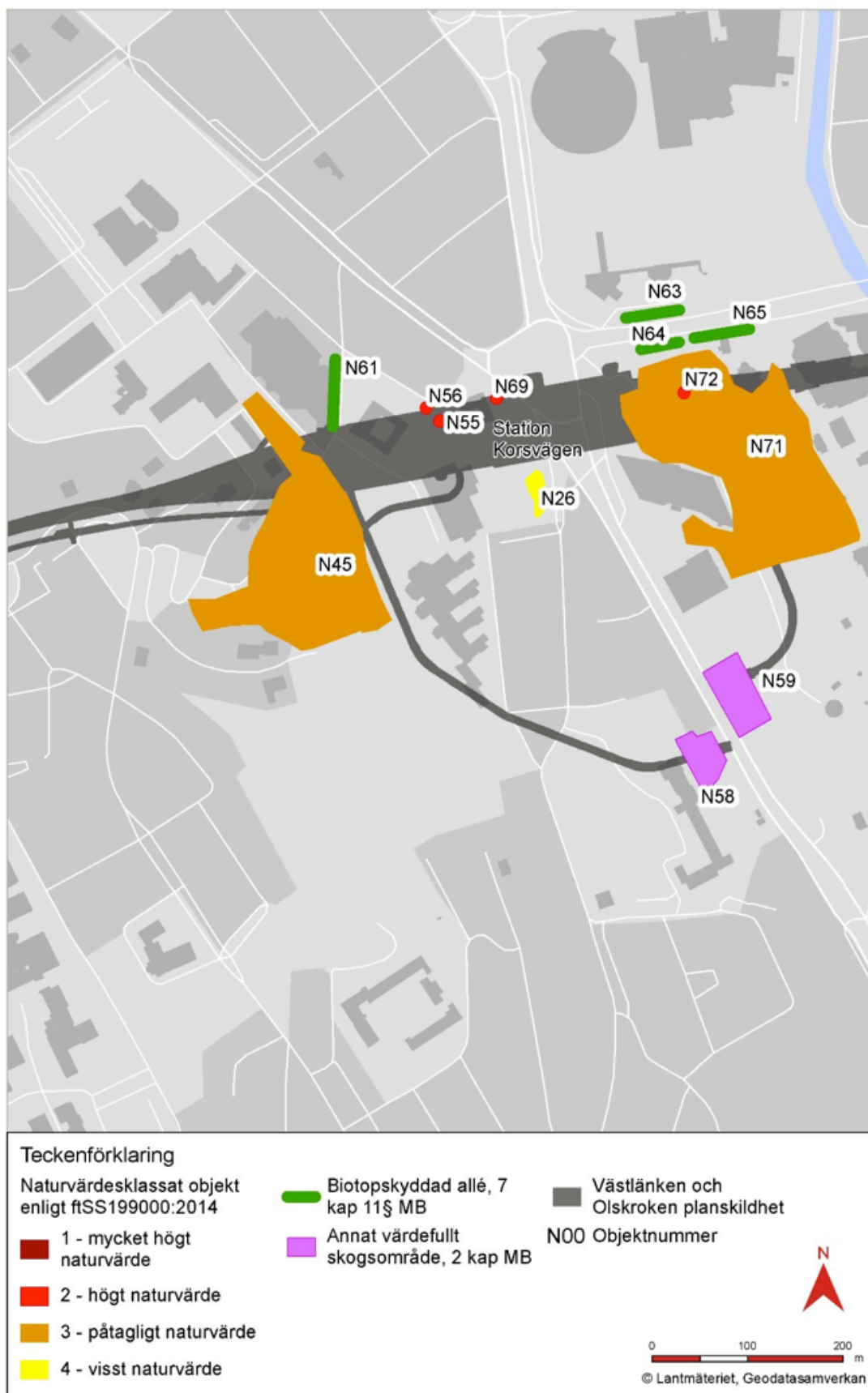
Påverkan på terrestra naturvärden riskerar



FIGUR 5.11: Naturvärdesklassade terrestra miljöer som kan komma att påverkas av grundvattenbortledning. Mer detaljerade kartor för områdena kring Station Haga och Station Korsvägen redovisas i Figur 5.12 respektive Figur 5.13. Förklaring av vilka objekt siffrorna motsvarar finns i Tabell 5.4.



FIGUR 5.12: Naturvärdesklassad terrester miljö som kan komma att påverkas av grundvattenbortledning i området kring Station Haga. Förklaring av vilka objekt siffrorna motsvarar finns i Tabell 5.4.



FIGUR 5.13: Naturvärdesklassad terrester miljö som kan beröras av grundvattenbortledning i området kring Station Korsvägen.

främst att uppstå som en följd av förändringar i grundvattennivå. Förändringar i grundvattennivån kan i vissa geologiska och hydrogeologiska miljöer minska tillgången på växttillgängligt vatten i rotzonen och därmed försämra livsbedingungen för grundvattenberoende naturvärden. Undre grundvattenmagasin i jord bedöms vara de magasin som i första hand riskerar att påverkas av sänkta grundvattennivåer i berg. Dessa undre magasin i jord kan stå i direkt kontakt med växttillgängligt vatten endast där täckande lerlager saknas och där grundvattennivåerna är ytliga. De områden där detta förekommer är framför allt i grundvattenmagasinens randzoner vid gräns mot berg- och moränområden. Grundvattenberoende naturvärden kan även förekomma i direkt anslutning till öppna schakt i jord där övre grundvattenmagasin kan påverkas. En hydrogeologisk modell har använts för att identifiera de naturvärden som ligger i riskzonen för grundvattenpåverkan. Dessa redovisas i Tabell 5.4 och Figur 5.11. Figur 5.12 och 5.13 visar detaljerade kartor för områdena kring Station Haga och Station Korsvägen. Samtliga terrestra objekt med naturvärden som identifierats redovisas i detalj i bilaga Förutsättningar Naturmiljö och Ytvatten samt i PM Hydrogeologi i ansökan. Eftersom samma numrering används i de olika dokumenten finns det luckor i numreringen i denna redovisning, vilket motsvarar de objekt som inte ligger i riskzon för grundvattenpåverkan.