



HANINGE KOMMUN

Dagvattenutredning för Årsta slott, Haninge kommun

Stockholm 2020-04-08

Dagvattenutredning

Årsta slott

Sammanfattning

Haninge kommun håller på att ta fram ett planprogramförslag för exploatering av bostadsbebyggelse samt andra verksamheter, hotell, konferens med mera i tre områden nordost om Årsta havsbad. Sweco har därför fått i uppdrag att utföra en dagvattenutredning för planområdet i tidigt skede för att utreda möjligheterna av exploatering av de tre delområdena. Förutsättningarna, nulägesbeskrivning och beräknade flöden för nuläget har tagits fram.

Inom de tre delområdena 1a, 3 och 6 ligger flertalet natur- och kulturintressen. Delområdena ligger på lera och urberg vilket ger dåliga förutsättningar för markinfiltration. Delområde 1a ligger på en höjd och har därmed främst ett utflöde av vatten. Det finns en lågpunkt inom delområde 1a att beakta. Delområde 3 har inga lågpunkter och har sitt främsta utlopp i norr mot Husbyån och ett område söder om delområdet rinner troligtvis in i området. Hänsyn behövs tas till hanteringen av vattnet uppströms i delavrinningsområde 1 och den centrala rinnvägen som löper genom delområde 3. Delområde 6 angränsar till Husbyån som avvattnar ett 46 km² stort avrinningsområde och har säsongvis höga flöden. Detta behöver beaktas i den fortsatta dagvattenutredningen och planen genom att Beräknat högsta flöde (=högsta vattennivå) tas fram. Modelleringen bör göras med högt vattenstånd i havet i detta fall. Även den lågpunkt sydväst om delområdet som orsakar översvämning årligen enligt boende i området bör beaktas i planen.

Delområde 6 angränsar till, och delområde 3 ligger delvis inom, ett aktivt båtnadsområde och dikningsföretag. De godkända flödena i förrättningen är mycket låga och om dagvatten i framtiden efter exploatering ska avledas via dessa diken kommer företaget troligen behöva omprövas eller avvecklas.

Eftersom delområdena består till största del av naturmark och golfbanor infiltreras, fördröjs och avdunstar mycket vatten vilket gör att avrinningen och flödena blir låga.

Innehållsförteckning

1. Inledning	1
1.1 Bakgrund och syfte	1
1.2 Uppdragsbeskrivning.....	2
2. Förutsättningar	3
2.1 Tidigare utredningar	3
2.2 Dagvattenstrategi	6
2.3 Dimensionering	7
2.4 Koordinat- och höjdsystem	8
2.5 Miljökrav på recipienten för dagvattnet.....	8
3. Nulägesbeskrivning.....	10
3.1 Natur och kulturintressen	15
3.2 Jordarter, geoteknik och grundvatten	18
3.3 Avrinningsområdet.....	20
3.4 Markavvattningsföretag	24
3.5 Befintliga ledningar	25
4. Beräknade flöden för nuläget.....	26
4.1 Markanvändning	26
4.2 Flödesberäkningar	27
5. Slutsats.....	28
Referenser.....	29
5.1 Skriftliga	29
5.2 Internet.....	30

Bilagor

1. Beräkningar i StormTac PDF
2. Beräkningar i StormTac Excel

1. Inledning

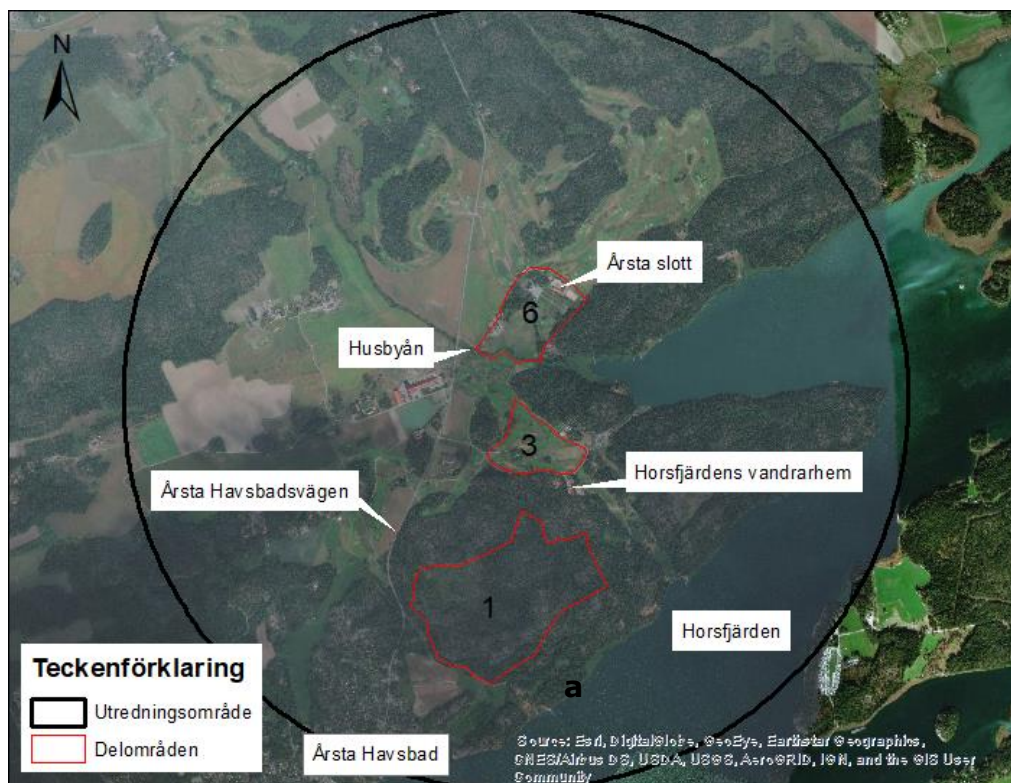
1.1 Bakgrund och syfte

Haninge kommun håller på att ta fram ett planprogram för att utreda möjligheterna till ny bebyggelse som bland annat bostäder med mera i tre områden nordost om Årsta havsbud.

Haninge kommun äger och förvaltar Årsta slott vars kostnader överstiger intäkterna kraftigt. Kommunen har därför utrett hur Årsta slott kan utvecklas till en attraktion för såväl Haningebor som andra där den framtida lösningen ska innebära att slottet bär sina egna kostnader. Detta ledde fram till förslaget att utveckla Årsta slott med konferens, hotell och upplevelseinriktning samt att bygga bostäder i närområdet. 2018-12-12 beslutade kommunstyrelsen att Kommunstyrelsens förvaltning får i uppdrag att arbeta fram ett planprogram i syfte att möjliggöra utveckling av verksamheter och bostäder vid Årsta slott. Syftet med att utveckla bostadsområdena är att utöka möjligheterna till attraktivt boende och öka tillgängligheten till skärgården för både boende och allmänhet.

I och med detta har Sweco fått i uppdrag att utföra en dagvattenutredning för planområdet i tidigt skede för att utreda möjligheterna till exploatering av de tre delområdena.

De tre delområden som utreds (Figur 1:1) är delområde 1a som till största delen består av kuperad skogsmark, delområde 3 som består av golfbanor och en fastighet (Årsta 1:18) samt delområde 6 som består av Årsta slotts tomtmark samt Haninge golfklubbs övningsområde och parkering. Delområdena är omgivna av skogsmark, golfbanor, åkermark och gles bebyggelse samt Horsfjärden och Husbyån.



Figur 1:1. Utredningsområdet med delområden.

1.2 Uppdragsbeskrivning

Uppdraget utreder delområde 1a och 3 för bostadsbebyggelse och delområde 6 för annan bebyggelse som hotell och konferens, handelsträdgård m.m. Det huvudsakliga syftet är att ta fram kap 1–4 i denna dagvattenutredning samt att göra en lågpunktskartering med hjälp av det GIS-baserade verktyget SCALGO Live. Denna lågpunktskartering jämförs sedan mot den befintliga skyfallsmodelleringen gjord av DHI och Structor (Structor, 2014) för att utreda förutsättningarna för kommande bebyggelse.

Uppdraget baseras på följande handlingar:

- Dagvattenstrategi (Haninge kommun, 2016)
- Mall dagvattenutredning Haninge kommun (Ramboll, 2014)
- PM: Pilotprojekt skyfallskarteringar - Presentation och resultat från Länsstyrelsens lågpunktskarta och karteringar i kommunerna Täby, Södertälje och Haninge (Länsstyrelsen Stockholm, 2016)
- Skyfallskartering Stockholms län, beräkningsområde Haninge (WSP, 2015)
- Skyfallsmodellering Haninge (Structor, 2014)
- Klimatunderlag för Haninge kommun (SMHI, 2009)

- Riktlinjer för hållbar dagvattenhantering (Haninge kommun, 2019)
- Handbok för hållbar dagvattenhantering för byggtreprenörer och samhällsplanerare (Haninge kommun, 2018).
- Förtydligande FFU Dagvatten 20191204 (Haninge kommun, 2019)
- Förtydligande kartbild FFU dagvatten (Haninge kommun, 2019)

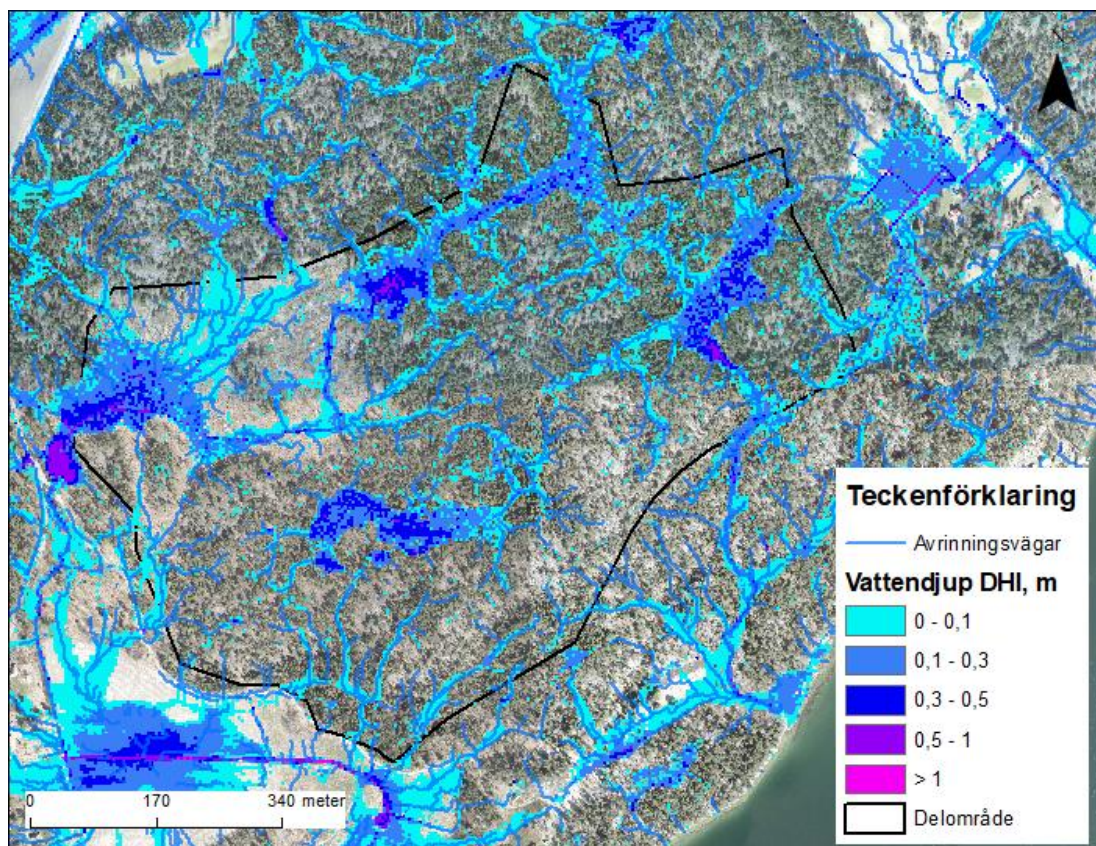
Avrinningsområdena som ingår i utredningen är de som ligger inom delområde 1a, 3 och 6.

2. Förutsättningar

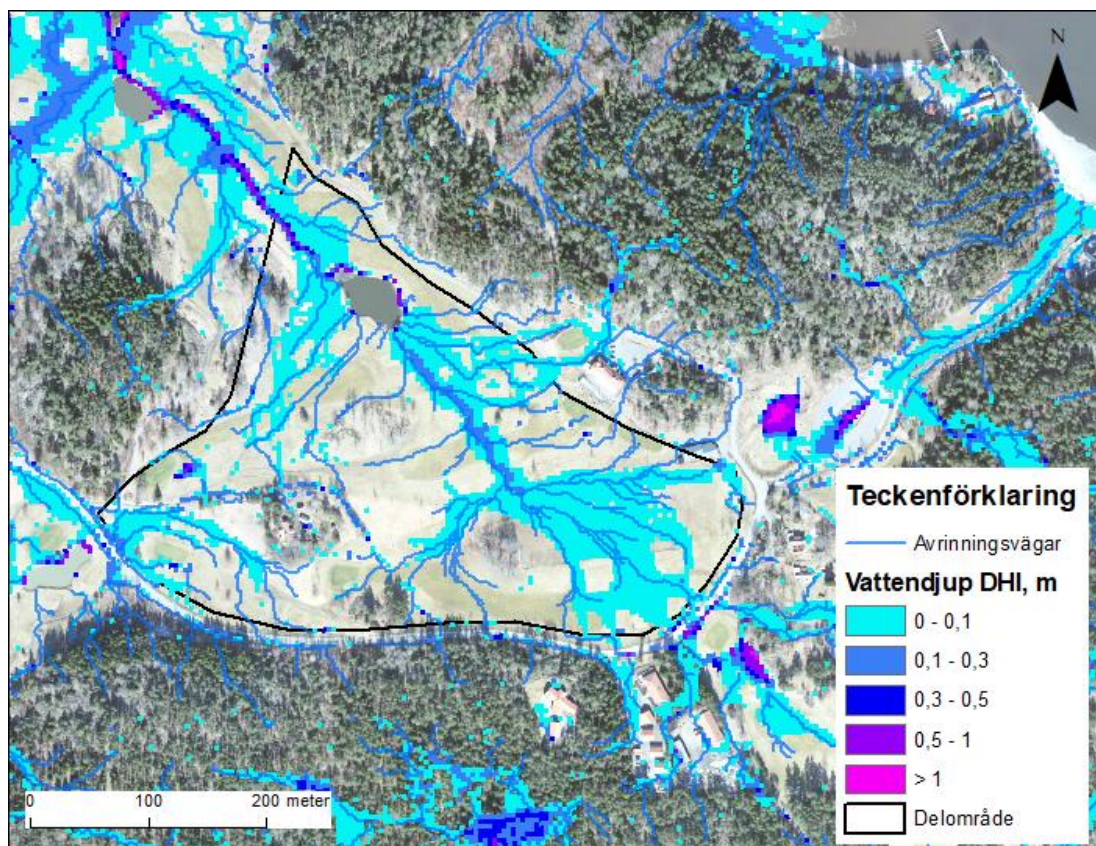
2.1 Tidigare utredningar

DHI har utfört en skyfallsmodellering för Haninge kommun som visar på lågpunkter med potentiell översvämningsrisk, dess vattendjup samt avrinningsvägar vid ett 100-årsregn (Figur 2.1.1, 2.1.2 och 2.1.3). Modellen är utförd i utvalda områden i kommunen och bygger på en terrängmodell som belastas med ett 100-årsregn med antaganden om dagvattennätets kapacitet och markens infiltrationsförmåga. Terrängmodellen har en upplösning på 4 m. Eftersom modellen gör antaganden och innehåller andra osäkerheter bör denna modell användas som en indikation snarare än exakta angivelser på var det finns potentiella översvämningsområden (Structor, 2014). Denna modellering jämförs med resultaten från lågpunktsanalysen som görs i denna utredning genom SCALGO Live.

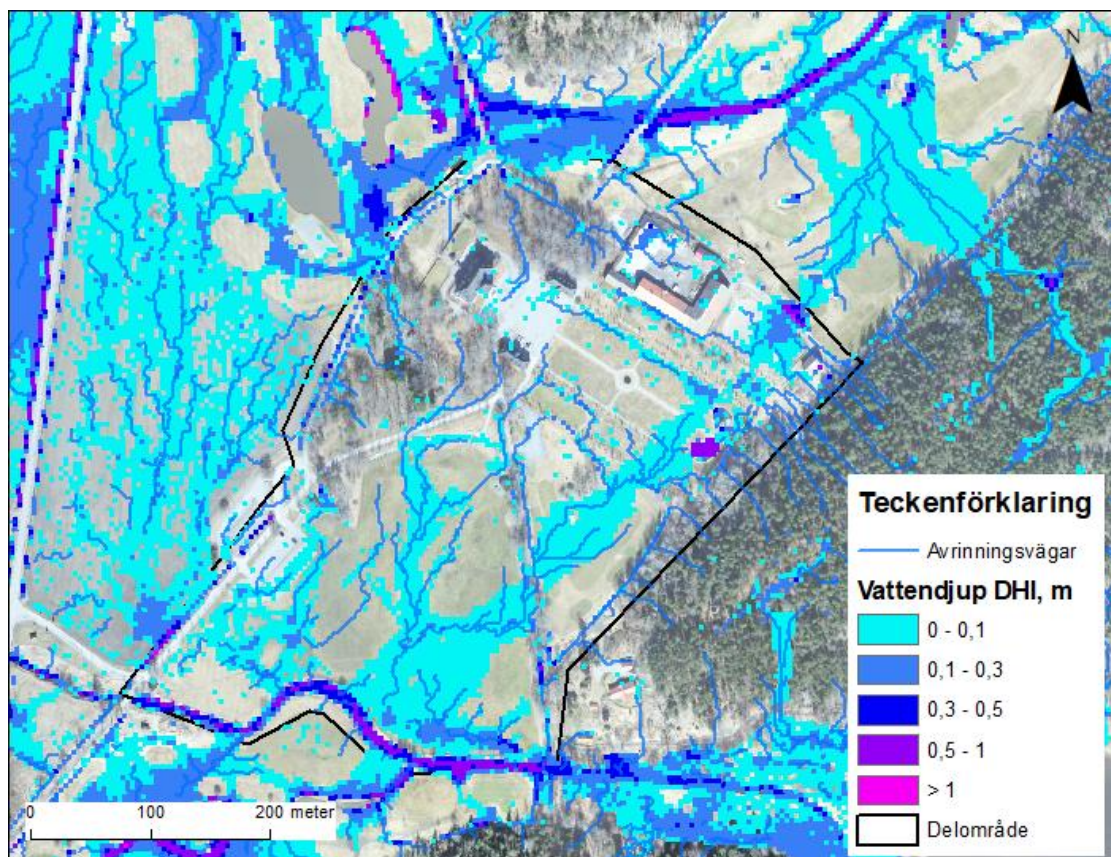
Länsstyrelsen i Stockholms län har gjort en lågpunkterskartering som baseras på den nationella höjdmodellen med upplösning 2x2 m och delar av fastighetskartan, båda från Lantmäteriet. Skarteringen är en topografisk analys som inte tar hänsyn till markens infiltrationskapacitet eller redan idag inbyggda åtgärder som finns i landskapet, t.ex. vägtrummor, kulvertar etc., för att styra vattenflödena åt ett visst håll. Denna skartering har inte använts för denna dagvattenutredning (Länsstyrelsen Stockholm, 2015).



Figur 2.1.1. DHI:s skyfallsmodellering för delområde 1a.



Figur 2.1.2. DHI:s skyfallsmodellering för delområde 3. Gråa ytor representerar golfdammar.



Figur 2.1.3. DHI:s skyfallsmodellering för delområde 6.

2.2 Dagvattenstrategi

Haninge kommuns dagvattenstrategi antogs av kommunfullmäktige 2016-09-12. Dagvattenstrategin omfattar mål och riktlinjer för dagvattenhantering inom kommunen.

De fyra betydande principerna är:

- Robusta bebyggelsemiljöer
- Välmående yt- och grundvatten
- Bevarad vattenbalans
- Gemensamt ansvarstagande

Följande övergripande riktlinjer gäller för hållbar dagvattenhantering i kommunen:

- Mark motsvarande minst 6 % av den hårdgjorda ytan inom kvartersmark respektive allmän platsmark ska reserveras för infiltrationsytor för dagvatten vid ny- och ombyggnationer .
- Bebyggelsen lokaliseras och utformas så att skador på byggnader anläggningar och omgivning vid kraftiga regn minimeras.

- Utvärdering av de hydrogeologiska förhållandena ska ligga till grund för lokalisering och dimensionering av anläggningar.
- Anläggningar för dagvattenhantering utformas så att de berikar bebyggelsemiljön och gynnar den biologiska mångfalden.
- Föroreningskällorna ska minimeras.
- Dagvattnet ska i första hand omhändertas lokalt på kvartersmark.
- I andra hand ska vattenflödet utjämnas och fördröjas innan avledning till recipient.
- Fördröjning bör i första hand ske i vegetationsbaserade lösningar där dagvatten tillåts infiltrera.
- Vid platsbrist kan fördröjning ske i andra filtrerings- och infiltrationsbaserade anläggningar såsom makadamfyllda diken, stenkistor eller liknande.
- Underjordiska lösningar såsom kassettmagasin skall helst undvikas där det finns förutsättningar för ytbaserade gröna lösningar.
- Dagvatten från vägar med flera än 15 000 fordon ska renas innan infiltration eller avledning till recipient.
- Dagvatten från större parkeringsplatser ska anslutas till slam- och oljeavskiljare. Dagvatten från mindre parkeringsplatser ska i första hand, där det är möjligt, fördröjas i vegetationsbaserade infiltrationsytor.
- Alla inblandade aktörer tar ansvar för dagvattenhanteringen, från den övergripande planeringen till detaljplaner, genomförande och förvaltning.

2.3 Dimensionering

Principerna för dimensioneringen är följande:

- a) Säkerhetsnivå för skador vid översvämningar uttrycks som återkomsttid för nederbörd eller vattennivå i sjöar och vattendrag (
- b) Tabell 2.3). Återkomsttiden som använts är ett 5-årsregn för fylld ledning, 20-årsregn för trycklinje i marknivå och >100-årsregn för marköversvämning med skador på byggnader och anläggningar. Detta då säkerhetsnivån för Tät bostadsbebyggelse används i de flesta fall i Haninge och då Gles bostadsbebyggelse normalt inte används i Haninge.
- c) På grund av klimatförändringar kommer nederbördsintensiteten att öka och därför ska dimensionerande regn ökas med en klimatkfaktor. Bedömning av storleken på klimatkfaktorn ska göras vid varje tillfälle utifrån det senaste kunskapsläget presenterat av SMHI. Klimatkfaktorn i nuläget (kunskapsläge dec 2015) har valts till 1,25 för regn med varaktighet upp till 60 min och till 1,2 för regn med längre varaktighet än 60 min.
- d) Dagvattenledningar dimensioneras för hjässnivå (fullt rör) och trycklinje i marknivå.
- e) Vatten som inte får plats i ledningssystemet ger upphov till marköversvämning och ska kunna hanteras på markytan utan att skador uppkommer på byggnader och anläggningar. Det styr utformning och höjdsättning av mark och byggnader. Mellan ett 20-årsregn med klimatkfaktor upp till ett 100-årsregn med klimatkfaktor ska nederbörd inte skada bebyggelse eller andra samhällsviktiga funktioner.

- f) Dimensionerande varaktighet för regnet har beräknats och angetts. Minsta dimensionerande varaktighet är 10 min. Vid större områden med längre rinntider beräknas systemet med olika varaktigheter, för att bestämma dimensionerande regnvaraktighet. Rinnsträckan för varje delavrinningsområde har mätts ut för att beräkna rinnhastigheten.

Tabell 2.3. Utdrag från Svenskt Vattens publikation P110 (Svenskt Vatten, 2016) som visar minimikrav vid dimensionering av nya dagvattensystem.

Nya duplikatsystem	VA-huvudmannens ansvar		Kommunens ansvar
	Återkomsttid för regn vid fylld ledning	Återkomsttid för trycklinje i marknivå	Återkomsttid för marköversvämning med skador på byggnader
Gles bostadsbebyggelse	2	10	> 100 år
Tät bostadsbebyggelse	5	20	> 100 år
Centrum- och affärsområden	10	30	> 100 år

2.4 Koordinat- och höjdsystem

Det koordinat- respektive höjdsystem som handlingen är utförd i är SWEREF 99 18 00 och RH 2000.

2.5 Miljökrav på recipienten för dagvattnet

Horsfjärden (Figur 1:1) är recipient för delområde 1a och en vattenförekomst enligt havs- och vattendirektivet. Enligt information i VISS (Vatteninformationssystem Sverige) klassas den ekologiska statusen idag till måttlig då kvalitetsfaktorn växtplankton är utslagsgivande med avseende på miljökonsekvenstyp övergödning och resulterar i måttlig status. Den kemiska statusen uppnår ej god status p.g.a. att gränsvärdena för de prioriterade ämnena Tribetyltenn (TBT), Kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyleterar (PBDE) överskrider i vattenförekomsten. Dessa ämnen överskrider i samtliga vattenförekomster i Sverige och beror på atmosfäriskt nedfall. Målet är att uppnå god ekologisk status till år 2027 och god kemisk ytvattenstatus till 2021.

Husbyån är recipient för delområde 3 och 6 och rinner delvis inom delområde 6 och mellan delområde 6 och 3. Husbyån är en vattenförekomst enligt havs- och vattendirektivet och mynnar ut i Horsfjärden. Husbyåns ekologiska status är måttlig och baseras på kvalitetsfaktorerna morfologiskt tillstånd och kontinuitet och övergödning. Målet är att uppnå god ekologisk status till 2027. Den kemiska statusen uppnår ej god status (VISS, 2019). Den kemiska statusen orsakas av att gränsvärdena för de prioriterade ämnena Perfluoroktansulfon (PFOS), Kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyleterar (PBDE) överskrider i vattenförekomsten. Målet är att uppnå god kemisk ytvattenstatus till 2021.

Husbyån och Horsfjärden har fastställt miljökvalitetsnorm för god ekologiska status till 2027 och god kemisk status till 2021.

2.5.1 Miljökvalitetsnorm för vatten

År 2009 infördes miljökvalitetsnormer för samtliga av Sveriges vattenförekomster som en följd av EU:s ramdirektiv för vatten. Dessa normer anger vilken ekologisk och kemisk kvalitet en vattenförekomst ska ha senast vid utgången av ett visst årtal. Ingen försämring av vattenförekomsternas ekologiska eller kemiska status får ske under tiden. Detaljplanering ska genomföras enligt plan- och bygglagen så att den bidrar till att miljökvalitetsnormerna för vatten ska kunna följas. I ett förhandsavgörande från EU-domstolen som rör muddringsarbeten i floden Weser, den s.k. Weserdomen, ansåg EU-domstolen att medlemsstater inte får lämna tillstånd till projekt som

- Riskerar att försämma vattenstatus
- Äventyrar att miljökvalitetsnormer följs

En försämring definieras som att

- En kvalitetsfaktor försämras så att den hamnar i en annan klass
- Om den redan befinner sig i den lägsta klassen får ingen ytterligare försämring ske

Weserdomen har resulterat i att Länsstyrelsen nu gör en striktare bedömning vad gäller detaljplaners inverkan på möjligheten att följa miljökvalitetsnormerna. Dagvattenutredningar ska därför innehålla en beskrivning av hur verksamheten påverkar relevanta kvalitetsfaktorer. För att uppnå målen i Haninge kommuns dagvattenstrategi samt följa miljökvalitetsnormerna för vatten krävs det därför en mer långtgående rening än sedimentation, samt en tömningstid, den tid det tar för de dimensionerande mm regn att passera genom en fördröjningsanläggnings magasin (ovan och/eller under mark), av dagvattenanläggningar på minst 12 timmar (Svenskt Vatten). Fördröjning bör då ske i första hand i vegetationsbaserade lösningar där dagvatten tillåts infiltrera. Exempel på dessa infiltrationsytor är gräsytor, skelettjordar, regnträdgårdar, dammar, diken eller andra typer av växtbäddar. Vid platsbrist kan fördröjning ske i andra filtrerings- och infiltrationsbaserade anläggningar såsom makadamfyllda diken, stenkistor eller liknande. Underjordiska lösningar såsom kassettmagasin skall helst undvikas där det finns förutsättningar för ytbaserade gröna lösningar.

Tömningstiden är den tid det tar för de dimensionerande 20 mm att passera genom en fördröjningsanläggnings magasin (ovan och/eller under mark). Anläggningarna ska som långsammast avtappas under cirka 12 timmar för att få plats med nästkommande regn men bör inte avtappas för snabbt ur ett reningsperspektiv

2.5.2 Haninge kommuns recipientklassificering

Haninge kommun har 2013 tagit fram en egen recipientklassificering för 34 sjöar och vattendrag i kommunen (Haninge kommun, 2014). Där bedöms dess känslighet och värde.

Delområde 3 och 6 avrinner till vattenförekomsten Husbyån med MKN för ekologisk status till 2027 och kemisk status till 2021. Husbyån ingår i Haninge kommuns recipientklassificering. I den norra delen av ån (industriområde Albyberg) ingår den i ett förändringsområde enligt ÖP 2030. Husbyån är ett viktigt reproduktionsvatten för fisk (havsöring).

Delområde 1a avrinner till vattenförekomsten Horsfjärden med MKN för ekologisk status till 2027 och kemisk status till 2021 med några ekologiskt mycket värdefulla vikar, som Landfjärden, ca 12 km från delområde 1a (mkt. känslig, se nedan) eller Lännåkersviken, ca 3 km från delområde 6. Horsfjärden har många rekreationsmöjligheter, bl.a. två EU-bad (Östnora och Årsta havsbad).

Den sammanvägda bedömningen av recipientklassificeringen är indelad i tre klasser: 1 – mycket skyddsvärt 2 – skyddsvärt 3 – mindre skyddsvärt och redovisas i Tabell 1.5.2. Känslighetstyperna närsalter (N) samt organiska föroreningar och tungmetaller (OT), bedömdes efter tre klasser: 1 – mycket känslig, 2 – känslig och 3 – mindre känslig. De sammanvägda värdena för ekologi (E) och rekreation (R) bedömdes efter tre klasser: 1 – mycket högt värde, 2 – högt värde och 3 – lägre ekologiskt värde. lågt rekreativsvärde. Tabellen visar att Husbyån och Horsfjärden får bedömningen mycket skyddsvärt.

Tabell 1.5.2. Sammanställning av recipientklassificering för Husbyån och Horsfjärden (Haninge kommun, 2014). N= Närsalter, OT=organiska föroreningar och tungmetaller, SK=sammanvägd känslighet, E=ekologi, R= rekreation.

	Känslighet			Värde		
Recipient	N	OT	SK	E	R	Sammanvägd bedömning
Husbyån	2	2	2	2	2	2
Horsfjärden	2	2	2	2	1	2

3. Nulägesbeskrivning

Delområde 1a

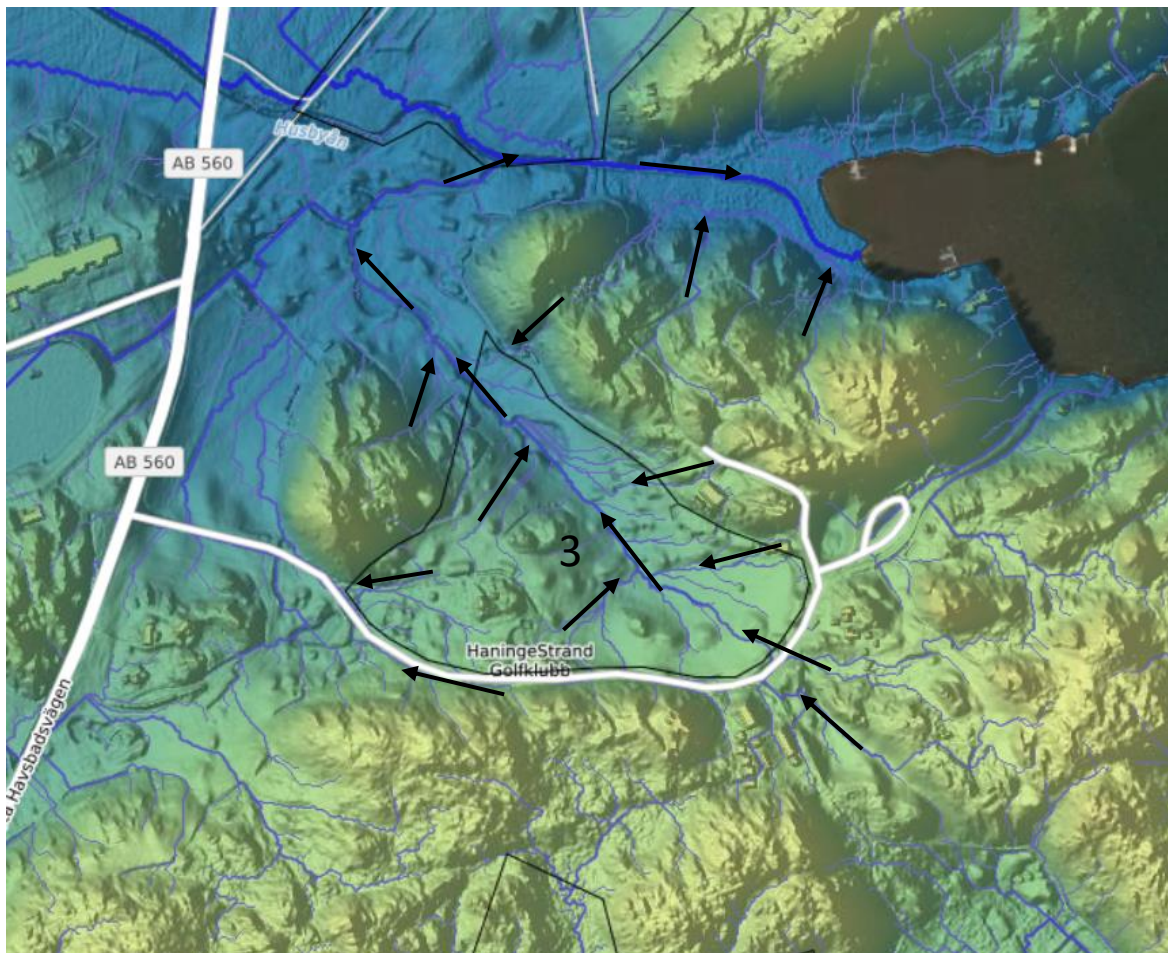
Delområdet är 54 ha stort och består av skogsmark och kalhygge. Området är en del av ett större skogsområde. Delområdet angränsar främst till skogsmark förutom i sydväst där det angränsar till åkermark. Delområdet ligger ca 300 meter från bostadsområdet Årsta havsbad i sydväst, ca 200 m till Horsfjärdens Vandrarhem i nordöst, ca 200–300 meter till golfbanor i nord och 300 meter från havet (Blista Fjärd) i sydöst. Området ligger på en höjd med kuperad terräng med höjdskillnader om ca 10 m. Därmed rinner de flesta flödesvägar ut från delområdet (Figur :1).



Figur 3.1. Flödesriktning för delområde 1a. Lila streck visar rinnvägar och svarta pilar visar den generella flödesriktningen. Bild: Scalgo Live med höjdmodell GSD-Höjddata, grid 2+ samt byggnader från Fastighetskartan från 2017-03-23, Lantmäteriet.

Delområde 3

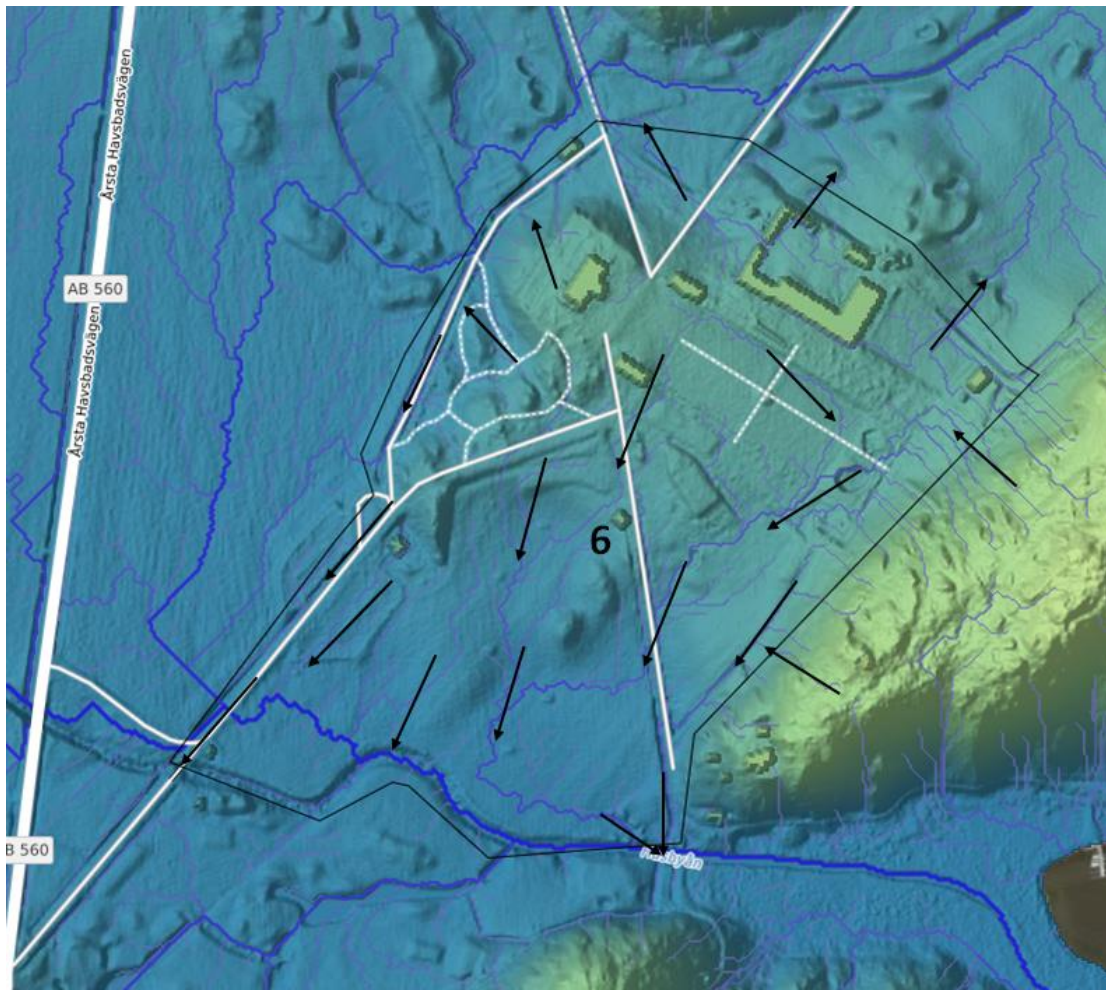
Delområdet är 12 ha stort och består av Haninge Strand golfklubbs golfbanor samt fastigheten Årsta 1:18. Delområdet angränsar till Lindersbergsvägen i norr, öst och syd, till skogsområde och golfbanor i väst och norr samt till golfklubbens fastighet i öst. Området ligger i ett låglänt område med ca 10 m högre omgivande höjder. Området sluttar svagt i nordvästlig riktning vilket syns på rinnvägarna i figur 3.2.



Figur 3.2. Flödesriktning för delområde 3. Lila streck visar rinnvägar och svarta pilar visar den generella flödesriktningen. Bild: Scalgo Live med höjdmodell GSD-Höjddata, grid 2+ samt byggnader från Fastighetskartan från 2017-03-23, Lantmäteriet.

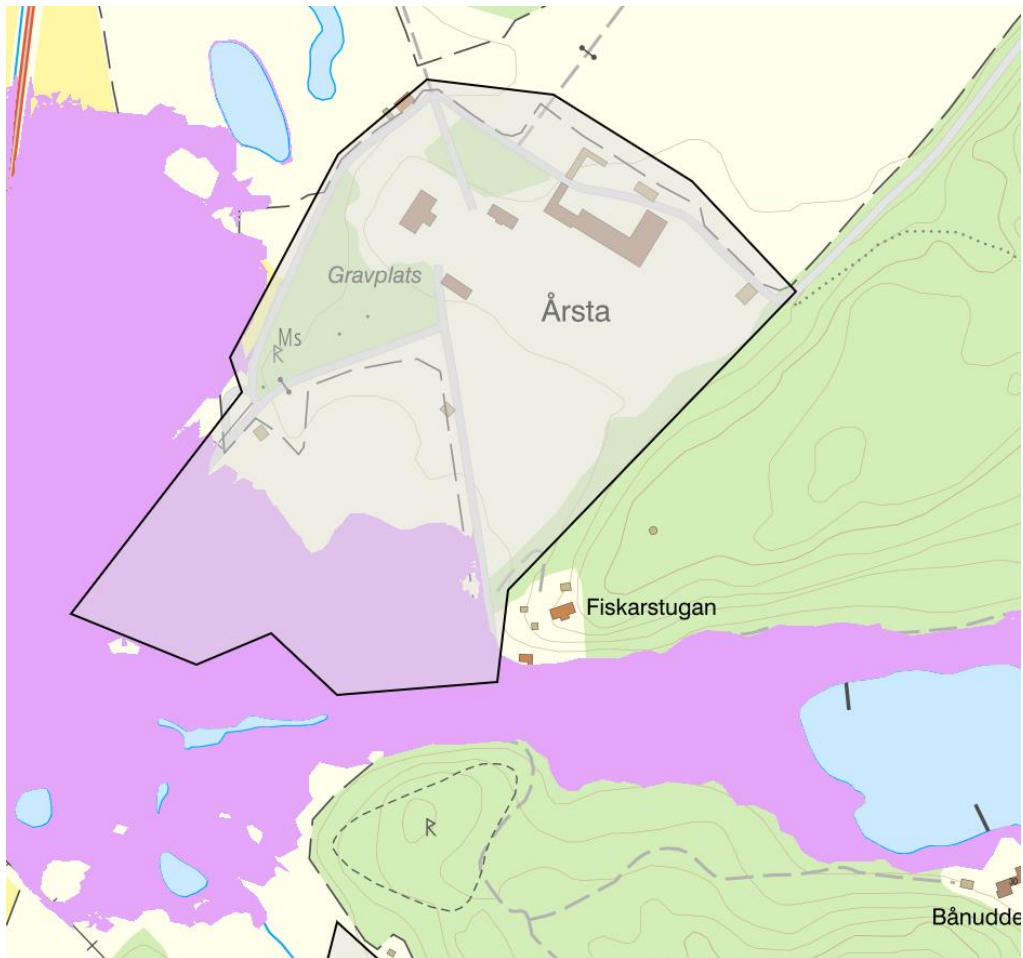
Delområde 6

Delområde 6 är 18 ha stort och består av Årsta slotts tomtmark samt Haninge golfklubbs övningsområde och parkering. Delområdet angränsar till Husbyån i söder, Åkermark i väster, golfbanor i norr samt skog i öster. Delområdet ligger ca 250–300 meter från havet. Området sluttar svagt i sydlig riktning ned mot Husbyån. Skogsområdet öster om delområdet sluttar ned mot delområdet med en höjdskillnad om ca 20 m till högsta punkten i skogsområdet (Figur 3.3).



Figur 3.3. Flödesriktning för delområde 6. Svarta pilar visar den generella flödesriktningen.

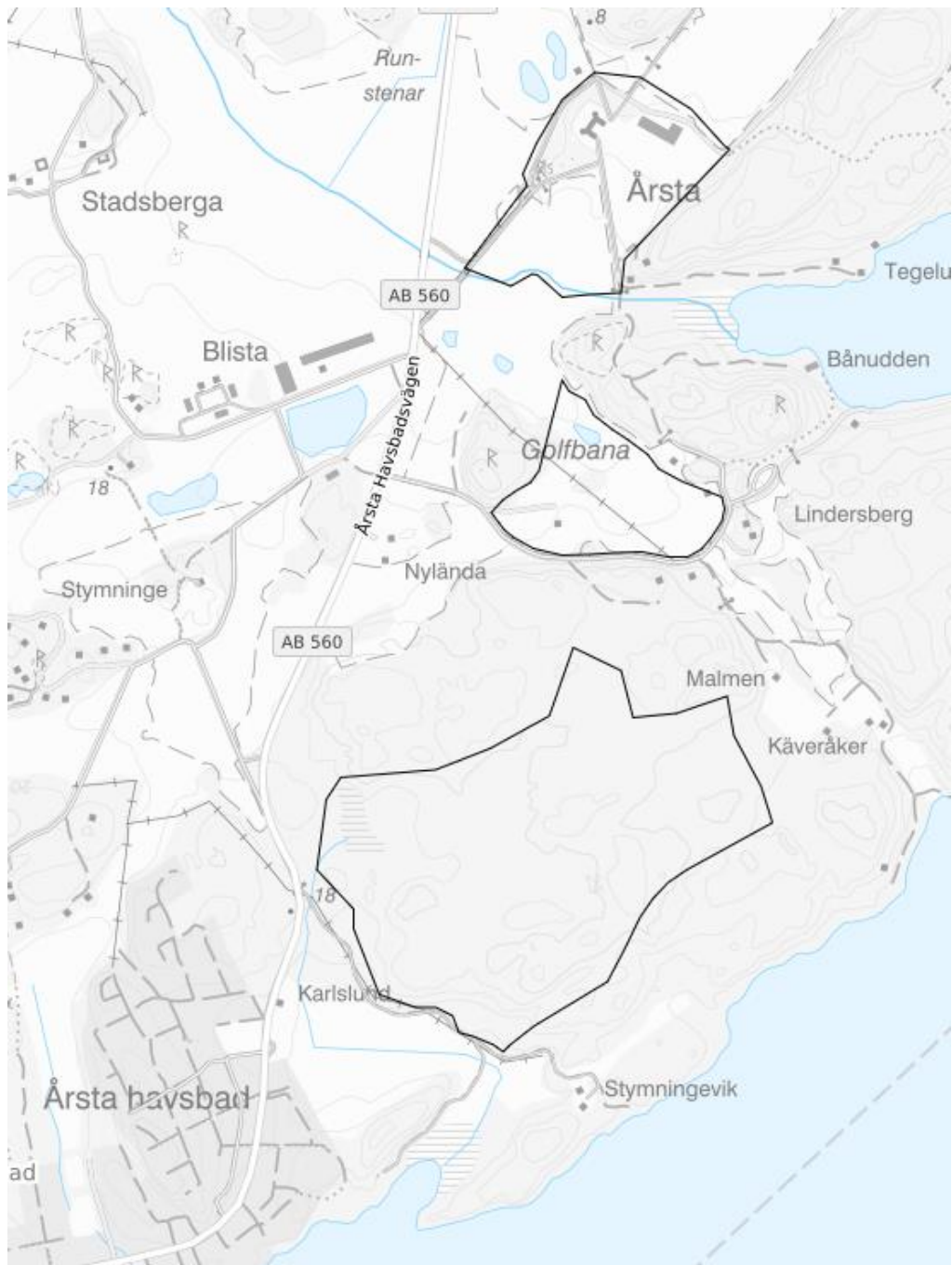
Delområde 6 ligger inom området för Länsstyrelsens översvämningskartering för Östersjön med ett 100-års vattenstånd (2010 samt 2100 modellerat) och för Länsstyrelsens rekommendationer för lägsta grundläggningsnivå för ny bebyggelse på 2.70 m RH2000 (Figur 3.3.2). På senare tid har Länsstyrelsen börjat efterfråga beräknat högsta flöde, BHF för att godkänna bebyggelse vid vattendrag. Någon sådan beräkning finns ännu inte framtagen.



Figur 3.4. Länsstyrelsens rekommendationer för lägsta grundläggningsnivå för ny bebyggelse (Källa: LstAB Länskarta Stockholms län).

Trafik

Delområdena omges av mindre landsvägar samt Årsta Havsbadsvägen (väg 560) som löper i nordöst - sydvästlig riktning väster om samtliga delområden med en hastighetsbegränsning på 70 km /h (Figur 3.5). Årsta Havsbadsvägen har en årsmedeldygnstrafik på $1330 \pm 10\%$ för samtliga fordon där lastbilar stod för 70 st för det senaste mätåret 2007. Störst medeldygnsför trafik sker under juni till september.



Figur 3.5. Karta över delområdena med Årsta Havsbadsvägen utmärkt.

3.1 Natur och kulturintressen

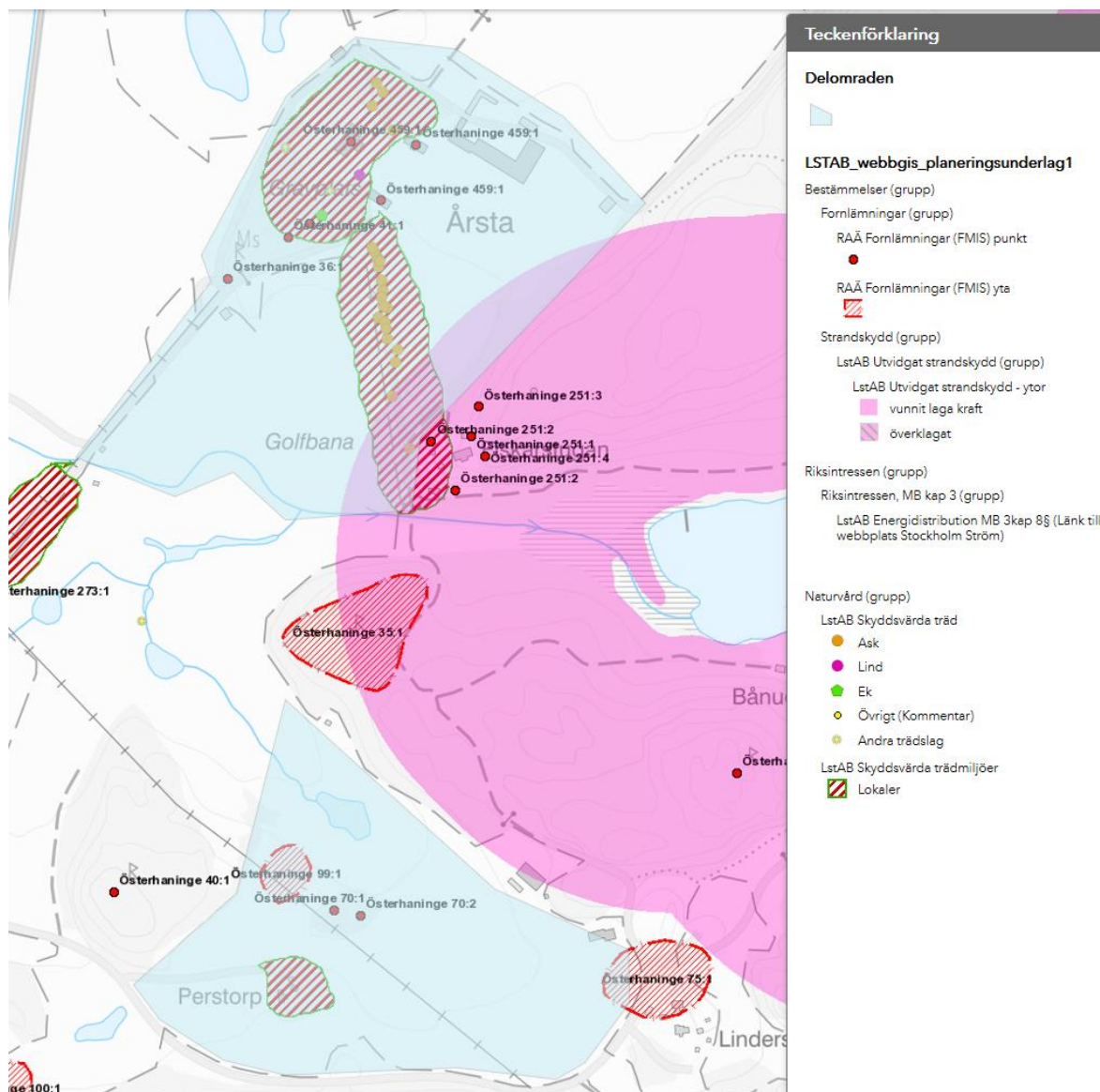
Samtliga delområden ligger inom riksintresse för högexploaterad kust (MB 4 kap § 4) och rörligt friluftsliv (MB 4 kap § 1+2).

Delområde 1a

Inom delområdet ligger fornlämning Österhaninge 98:1, 98:2 och 98:3 som är stensättningar. Dessa ligger strax innanför delområdet i sydvästra del. Området angränsar i öster till Länsstyrelsens utvidgade strandskyddsområde. Området ligger endast en begränsad del inom riksintresse för kulturmiljövård (MB 3 kap § 8).

Delområde 3

Inom delområdet ligger fornlämning Österhaninge 99:1 (boplats) och Österhaninge 75:1 (fyndplats), Österhaninge 40:1 (stensättning), Österhaninge 70:1 (stensättning), Österhaninge 70:2 (stensättning). Området angränsar i nordöst till Länsstyrelsens utvidgade strandskyddsområde. Hela området ligger inom riksintresse för kulturmiljövård (MB 3 kap § 8). Inom området ligger ett område med skyddsvärda trädmiljöer. Området ligger inom tyst område inom grön kil (45 dB eller lägre (RUFS 2050) (Figur 3.1.1).

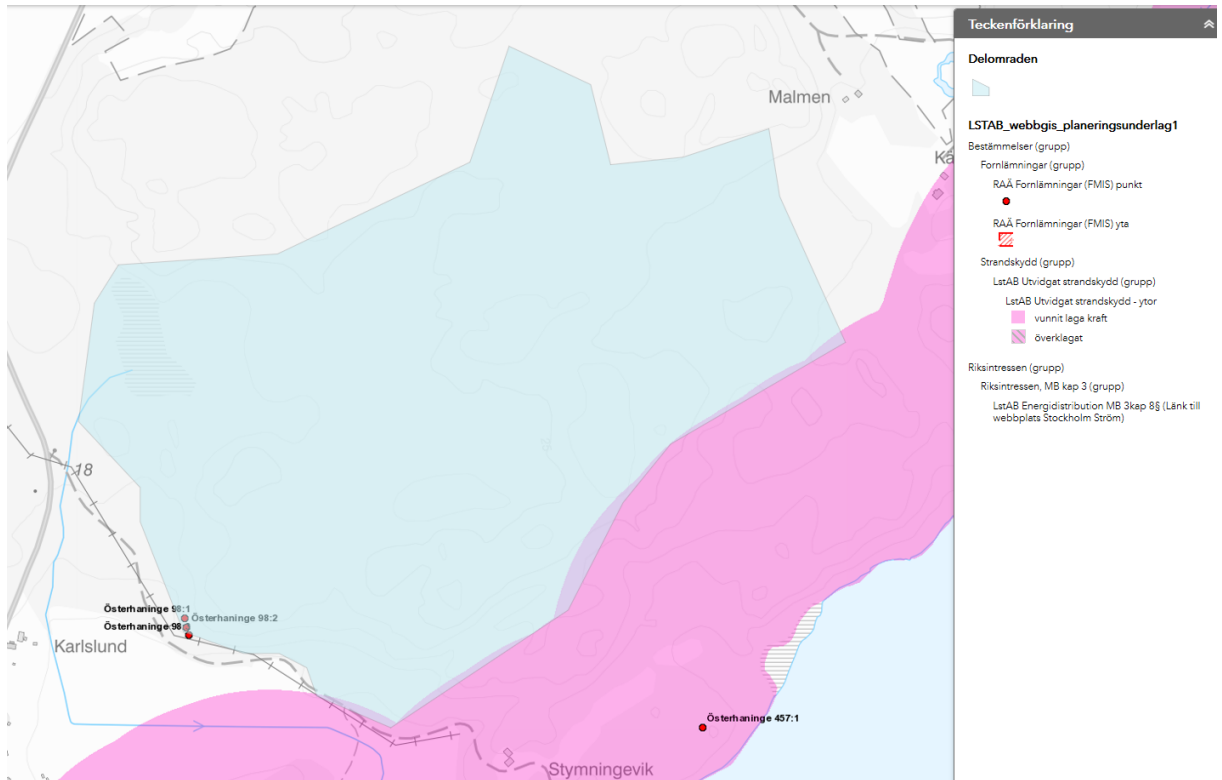


Figur 3.1.1. Natur- och kulturintressen inom delområde 3 och 6 (Källa: LstAB Länskarta Stockholms län).

Delområde 6

Inom delområdet ligger fornlämning Österhaninge 459:1 (slott/herresäte), Österhaninge 41:2 (övrig kulturhistorisk lämning), Österhaninge 41:1 8 (grav markerad av sten/block), Österhaninge 36:1 (runristning). Området angränsar i öst till Länsstyrelsens utvidgade strandskyddsområde. Hela området ligger inom riksintresse för kulturmiljövård (MB 3 kap § 8). Inom området ligger ett område

med skyddsvärda trädmiljöer. Området ligger inom tyst område inom grön kil (45 dB eller lägre (RUFS 2010) (Figur 3.1.2).

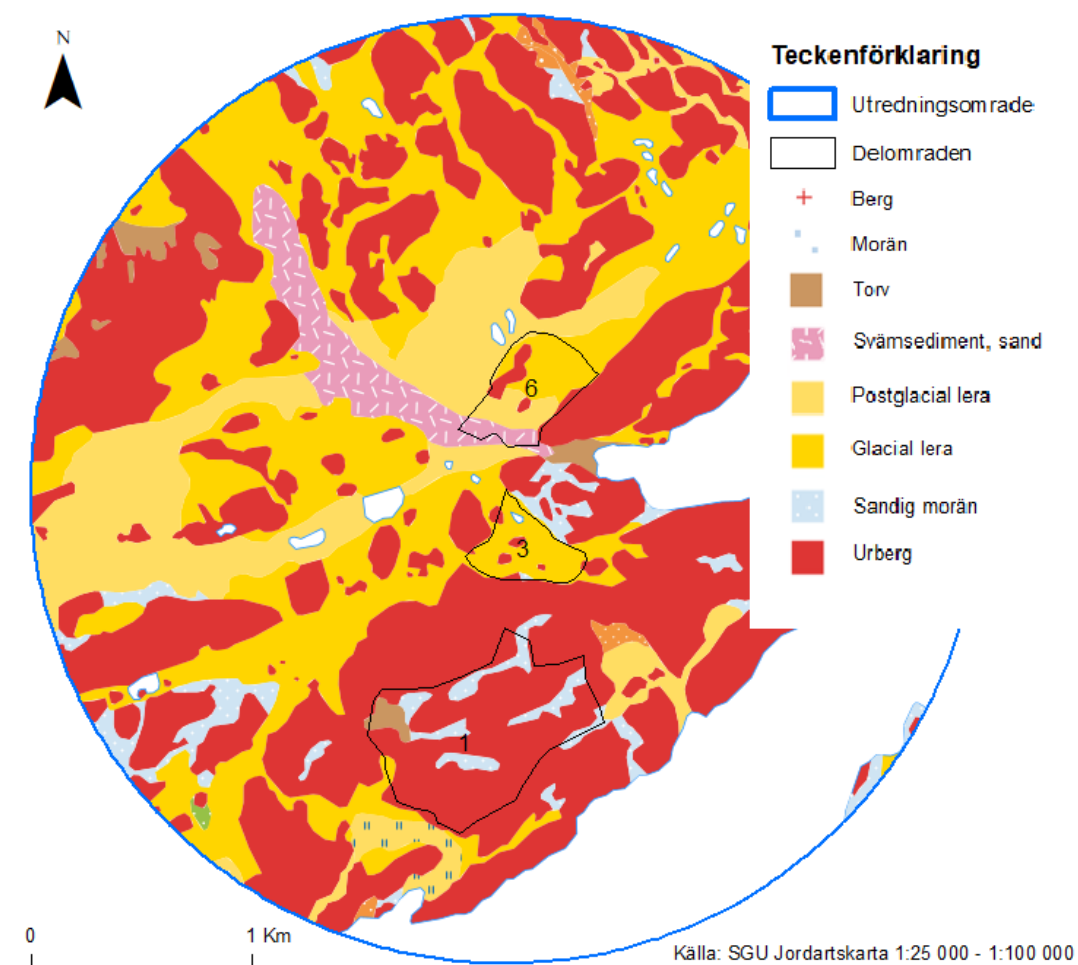


Figur 3.1.2. Natur- och kulturintressen inom delområde 1a (Källa: LstAB Länskarta Stockholms län).

3.2 Jordarter, geoteknik och grundvatten

Grundvattenkapaciteten i berggrunden (urberg) i utredningsområdet är mindre goda med en mediankapacitet på mindre än 600 l/h ($< \text{ca } 15 \text{ m}^3/\text{d}$). Det finns inget grundvattenmagasin inom utredningsområdet (SGU:s kartvisare). Det finns inga mätningar av grundvatten i området.

Delområde 1a består till stor del av urberg till stora delar överlagrad av morän och kan därmed ha sämre infiltrationskapacitet. Delområde 3 och 6 består till stor del av postglacial och glacial lera och har därmed inte heller god infiltrationsförmåga (Figur 3.2).

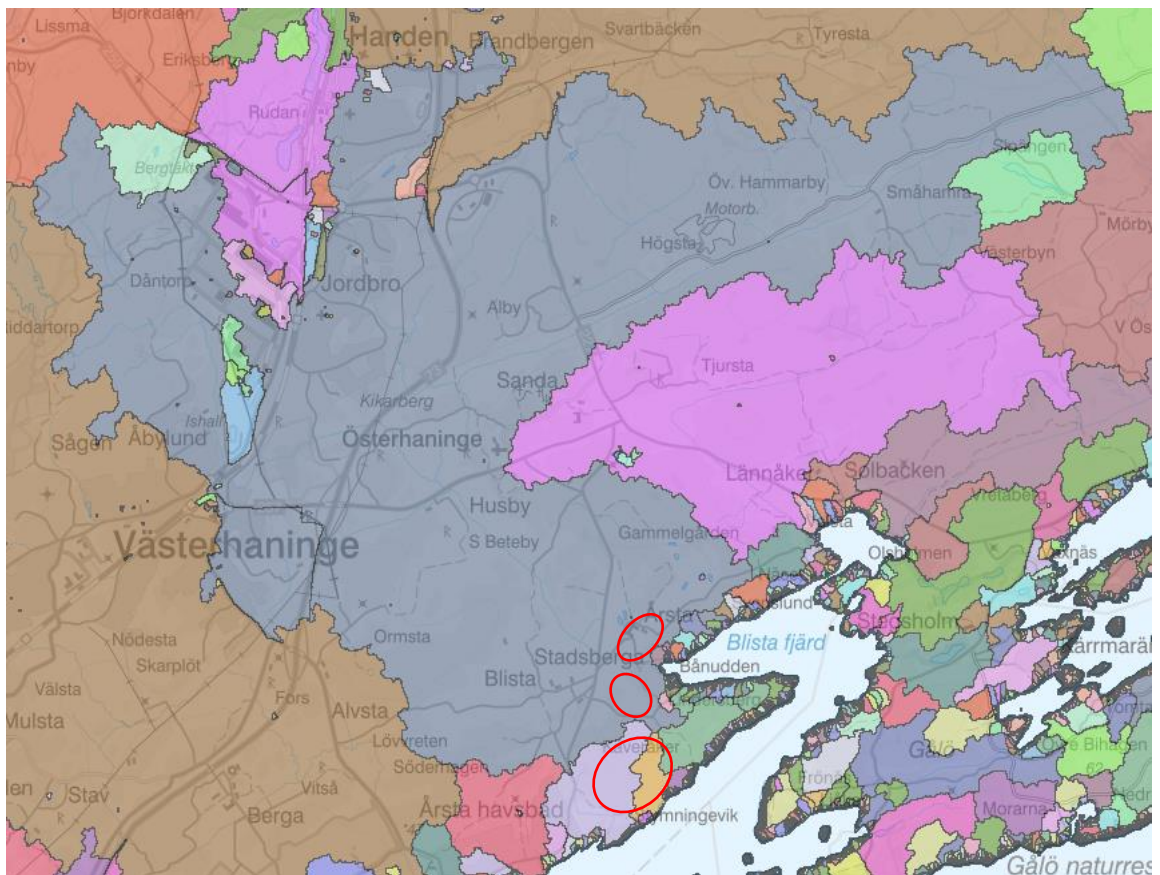


Figur 3.2. Jordartskarta över utredningsområdet och delområdena.

Det finns inga kända förorenade områden inom delområdena (LstAB Länskarta Stockholms län).

3.3 Avrinningsområdet

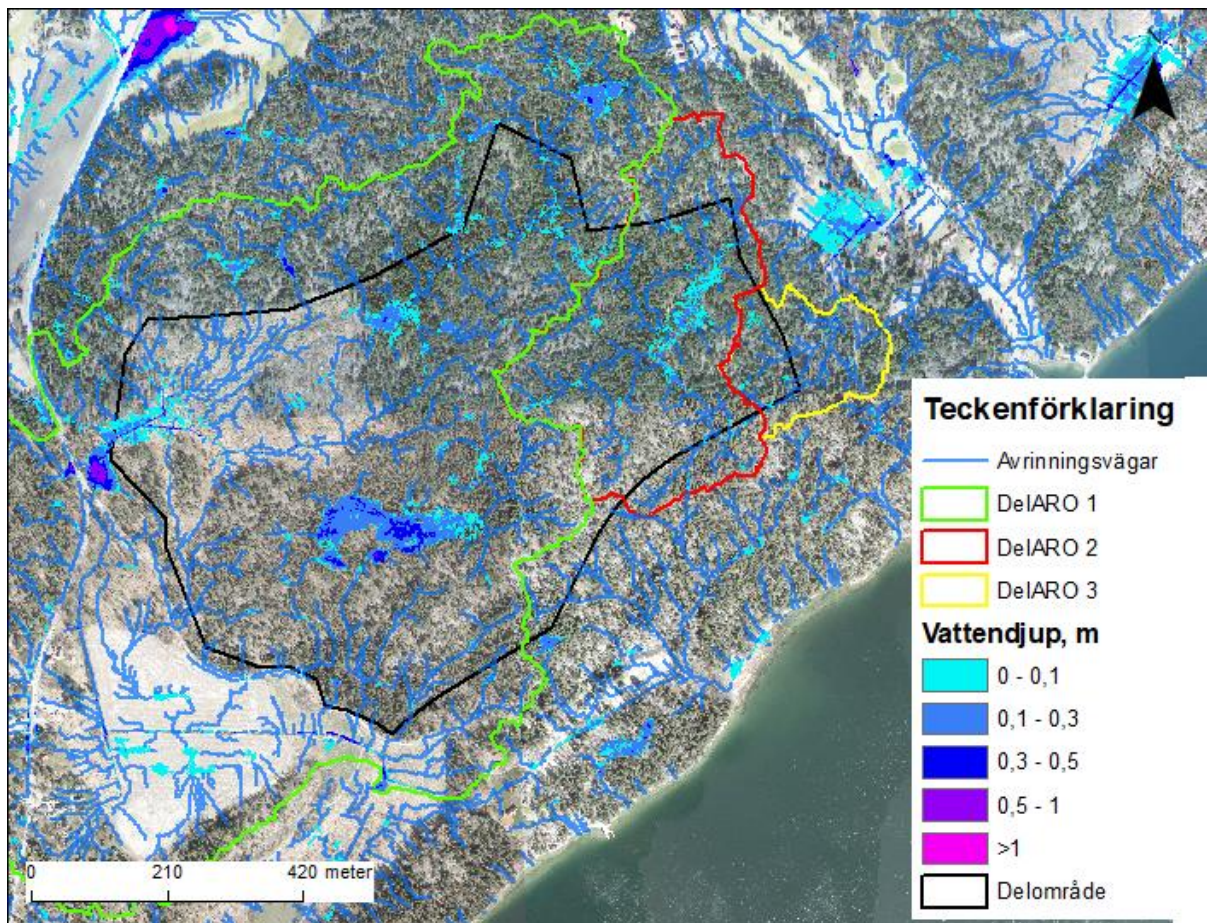
Huvudavrinningsområdet som delområde 3 och 6 ligger inom är 46 km² stort med vattenförekomsten Husbyån som recipient. De tre huvudavrinningsområdena som delområde 1a ligger inom är, sett från väst till öst, 1,1, 0,3 och 0,5 km² stora med vattenförekomsten Horsfjärden recipient (Figur 3.3.1). För att ge en översiktlig bild av skyfallssituationen estimerades ytliga avvattningsvägar och instängda områden i modelleringsverktyget SCALGO Live.



Figur 3.3.1. Huvudavrinningsområden med delområde 1a, 3 och 6 ungefärliga läge markerat mer röda ovaler.

Delområde 1a

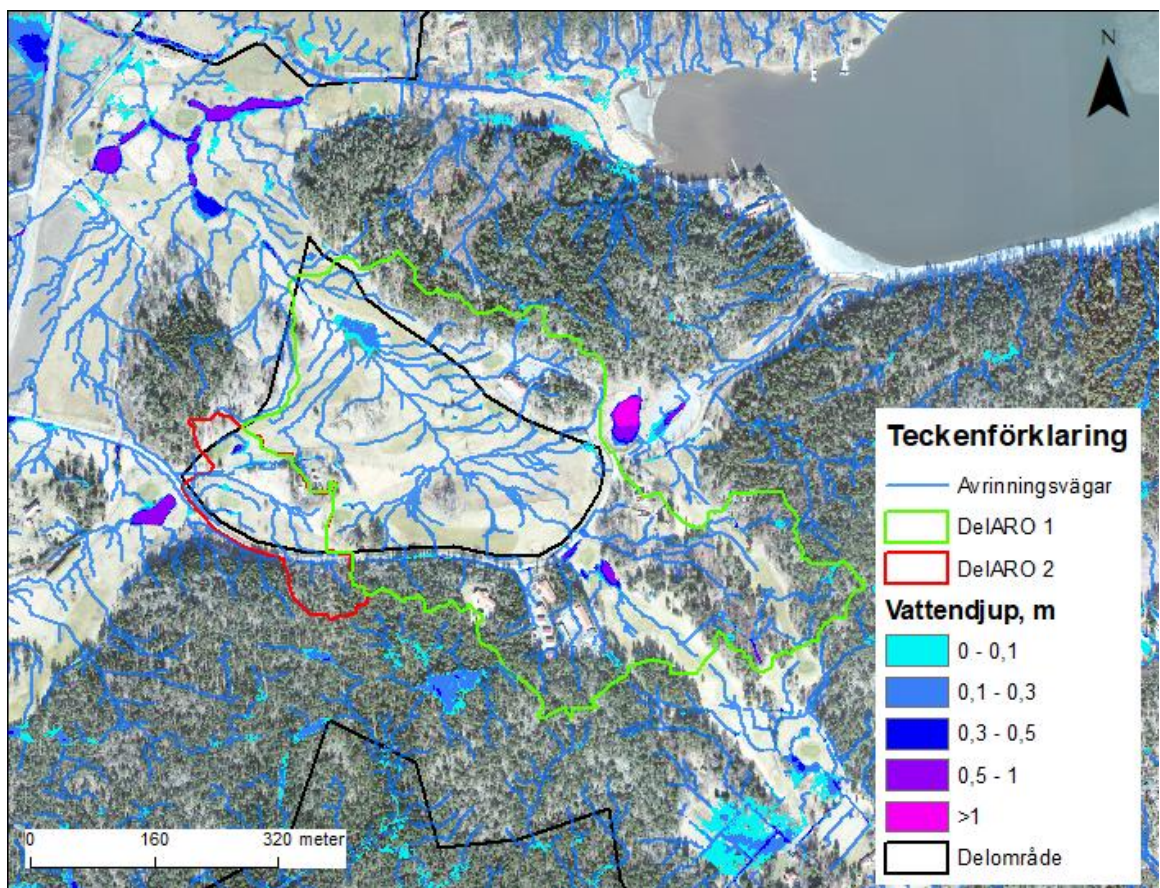
Delområde 1a består av tre delavrinningsområden. Utlopp och inlopp finns markerade med pilar i figur 3.1. Delavrinningsområde 1 rinner ut vid främst nordvästra och södra delen av delområdet genom diken till Stymningeviken. För Delavrinningsområde 2 rinner vattnet genom naturmark ut i Horsfjärden. För delavrinningsområde 3 leds vattnet ned mot en lågpunkt öster om området och norr om fastigheter, vidare genom dike och ut i Horsfjärden. Lågpunkter finns i centrala delen söder om kalhygget och vid utloppet i västra delen. Det bedrivs skogsbruk och är dikat vid lågpunkten i den centrala delen av delområdet (Figur 3.3.2.). I jämförelse med skyfallsmodelleringen av DHI visar lågpunktskarteringen i SCALGO live lägre vattendjup i lågpunkterna vilket kan bero på de olika metoderna för karteringarna.



Figur 3.3.2. Lågpunktskartering av delområde 1a med avrinningsvägar och delavrinningsområden.

Delområde 3

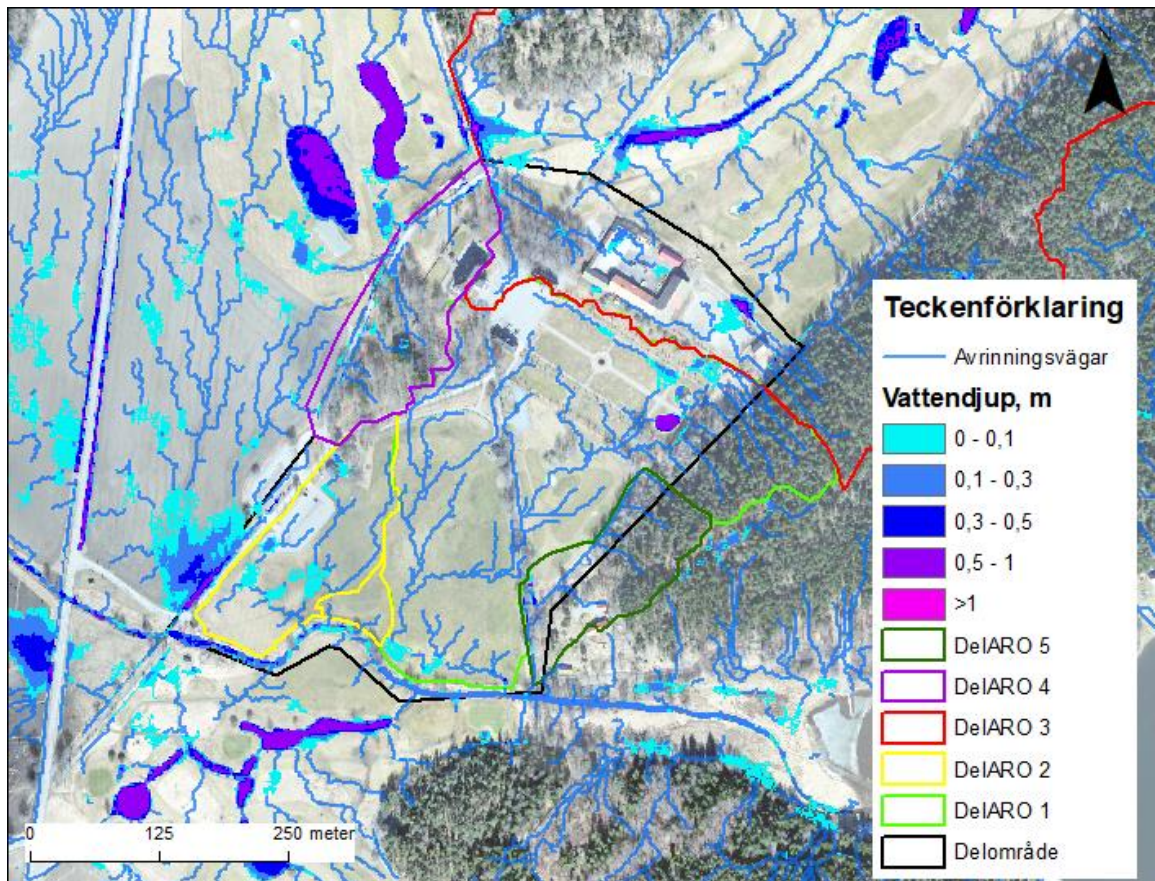
Delområde 3 består av två delavrinningsområden. Delavrinningsområde 1 har sitt utlopp i norra delen av delområdet och det är troligt att den del av delavrinningsområde 1 som ligger söder om Lindersbergsvägen rinner in i delområdet då en trumma gick att se på södra sidan av Lindersbergsvägen men inte på den norra. Hänsyn behövs tas till hanteringen av vattnet uppströms i delavrinningsområde 1. Delavrinningsområde 2 har sitt utlopp i västra delen av delområdet. Utlopp och inlopp för delområdet finns markerade med pilar i figur 3.2. Det finns inga naturliga lågpunkter i området utan vattnet rinner genom golfbanans dammsystem norrut. Hänsyn behövs tas till den centrala rinnvägen genom området norrut till dammar för att inte skapa översvämning vid exploatering (Figur 3.3.3.). I jämförelse med skyfallsmodelleringen av DHI syns inga påtagliga skillnader.



Figur 3.3.3. Lågpunktskartering av delområde 3 med avrinningsvägar och delavrinningsområden.

Delområde 6

Delområde 6 består av fem delavrinningsområden. Utlopp och inlopp för delområdet finns markerade med pilar i figur 3.3. Större delen av delområdets vatten rinner söder ut till recipienten Husbyån. En mindre lågpunkt finns i nordöstra delen av delområdet men kan dräneras ut mot norra sidan om vägen ut från delområdet. En större lågpunkt finns i angränsning till delområdets sydvästra del (Figur 3.3.4). Detta område översvämmas årligen enligt boende i området (Figur 3.3.5). Lågpunkten har ett uppsamlingsområde på 2,2 km² och därmed är det av vikt för delområdet hur avvattningen hanteras i uppsamlingsområdet och vid lågpunktens utlopp vid Husbyån. Även Husbyåns vattennivå kan variera kraftigt årsvis p.g.a. höga flöden och förhöjda nivåer i Blista fjärd enligt boende i området vilket bör beaktas. I jämförelse med skyfallsmodelleringen av DHI är lågpunkten som angränsar delområdet i sydväst inte lika påtaglig i karteringen av DHI men däremot indikerar karteringen av DHI att det finns en lågpunkt som angränsar delområdet i nordväst vilket kan bero på de olika metoderna för karteringarna.



Figur 3.3.4. Lågpunktskartering av delområde 6 med avrinningsvägar och delavrinningsområden.



Figur 3.3.5. Översvämning vid infarten till Årsta slott med Årsta havsbadsvägen i bakgrunden. Foto: Staffan Holmberg.

3.4 Markavvattningsföretag

Delområde 6 angränsar till och delområde 3 ligger delvis inom det aktiva båtadsområde och dikningsföretaget med dike och vall Årsta-Surbrunnsskiftets df, AB_2_1406 (3.4). 1950 är dikningsföretaget upprättat för att avvatta vattenskadad mark. Förrättningskarta med bild över dikesprofiler ihop med förrättningsakten är vattendomen. Delavrinningsområde 1 och 2 i delområde 3 avvattnas mot diket som är en del av dikningsföretaget.

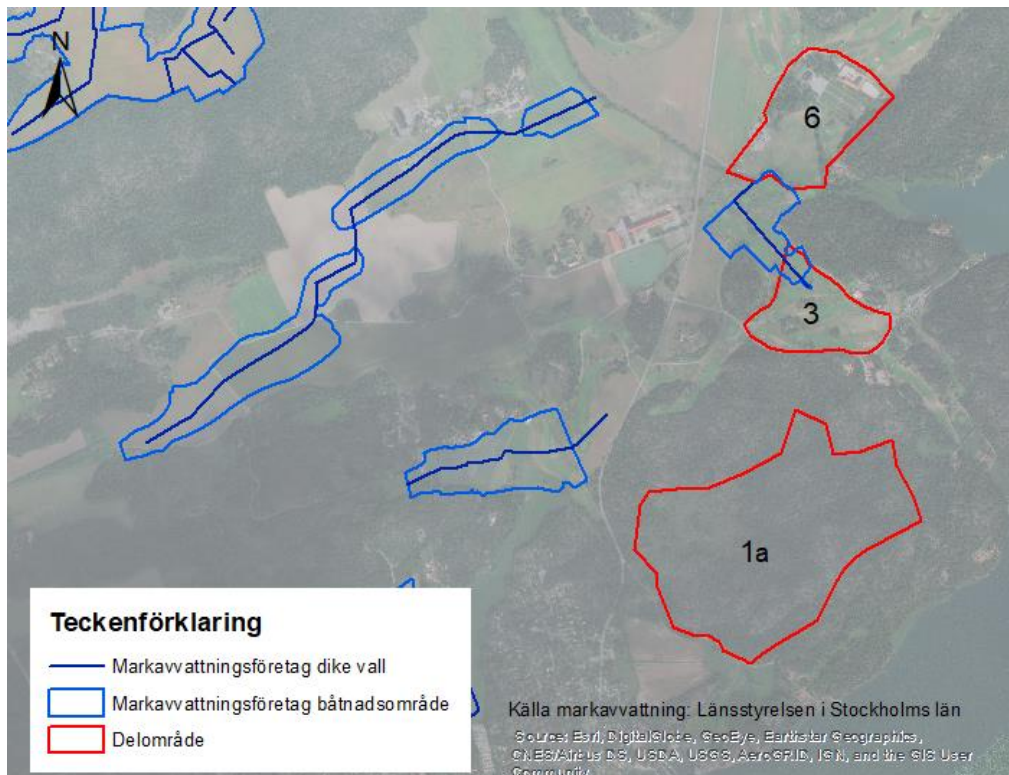
Enligt förrättningen är den vattenskadade mark som torrlagts 3,05 ha samt att det tillkommer 7,58 ha bruksbåtnad vilket avvattnas mot den vattenskadade marken. Maxavrinningen från åkermark beräknades till 2,0 l/s/ha samt till 1,0 l/s/ha från skogsmark. Medelavrinningen beräknades till 0,15 l/s/ha i förrättningen från 1950.

De godkända flödena i förrättningen är mycket låga och om dagvatten i framtiden efter exploatering ska avledas via dessa diken kommer företaget troligen behöva omprövas eller avvecklas. Att fördröja dagvattenflödena ned till motsvarande flöde i förrättningen kommer ge upphov till mycket stora fördröjningsvolymmer.

Om mer vatten än vad som finns angivet i föreskrifterna tillförs diket finns risk för erosion och dämning då vattensystemet inte är dimensionerat för högre

vattenflöden. Erosion kan förväntas vid inloppen till diken från delområdet och i den närmsta delen av diket efter dessa inlopp. Dämning kan ske vid förträngningar i dikessystemet exempelvis vid trummor som går under tvärgående vägsektioner, och däms då uppströms förträngningen.

Det finns inga andra markavvattningsföretag eller båtnadsområden som ligger inom eller nedströms delområdena.



Figur 3.4. Markavvattningsföretag och båtnadsområde vid delområdena.

3.5 Befintliga ledningar

För Årsta slott finns det ingen dokumentation på dagvattenledningar att finna enligt Haninge kommun och dagvattnet antas därför ledas ut i diken från byggnaderna. I framtiden när områdena bebyggs kommer ledningar dimensioneras för 5-årsregn med klimatfaktor till hjässa och 20-årsregn med klimatfaktor för trycknivå i mark (alternativt diken som dimensioneras för ett 20-årsregn).

4. Beräknade flöden för nuläget

Beräkning av flöden genomfördes med dagvatten- och recipientmodellen StormTac, version 20.1.1. Indata till modellen är nederbördsdata och kartlagd markanvändning. Markanvändningen före exploatering uppskattades utifrån ortofoton från år 2015 och 2018.

4.1 Markanvändning

I StormTac tilldelas varje markanvändning specifika schablonvärden för avrinningskoefficienter och föroreningshalter. Avrinningskoefficienterna utgår delvis från Svenskt Vattens publikation P110. Då resultaten bygger på beräkning med hjälp av schablonvärden ska siffrorna inte ses som exakta utan som en indikation på storleksordning. De indata som använts i modellen sammanfattas i Tabell 4.1. Area jämför med reducerad area visar att avrinningen blir väldigt liten i förhållande till arean. Detta då all naturmark gör att det infiltreras, fördröjs och avdunstar mycket vatten.

Tabell 4.1. Markanvändning i nuläget med avrinningskoefficient och reducerad area. För geografiskt läge av delavrinningsområdena, se figurer i kap. 3.3.

DelARO	Nuläge	Area ha	ϕ ¹	Red yta ² ha
1a_1	Skogsmark	49,1	0,05	2,46
1a_1	Hygge	8,3	0,05	0,42
1a_2	Skogsmark	14,3	0,05	0,72
1a_3	Skogsmark	1,31	0,05	0,07
Summa		73,01		3,65
3_1	Gård vid jordbruksmark	0,6	0,15	0,09
3_1	Väg	0,4	0,8	0,32
3_1	Skogsmark	1,31	0,05	0,07
3_1	Golfbana	1,96	0,1	0,20
Summa		4,27		0,67
3_2	Gård vid jordbruksmark	0,17	0,15	0,03
3_2	Väg	0,12	0,8	0,10
3_2	Skogsmark	0,73	0,05	0,04
3_2	Golfbana	1,82	0,1	0,18
Summa		2,84		0,34
6_1	Grusyta med träd	0,35	0,3	0,11
6_1	Parkmark	2,94	0,1	0,29
6_1	Skogsmark	0,73	0,05	0,04
6_1	Golfbana	1,82	0,1	0,18
Summa		5,84		0,62
6_2	Parkering	0,29	0,8	0,23
6_2	Golfbana	2,12	0,1	0,21

Summa		2,41		0,44
6_3	Slottsområde ³	3,2	0,3	0,96
6_3	Skogsmark	1	0,05	0,05
Summa		4,2		1,01
6_4	Slottsområde ³	0,83	0,3	0,25
6_4	Skogsmark	1,51	0,05	0,08
Summa		2,34		0,32
6_5	Gård vid jordbruksmark	0,47	0,15	0,07
6_5	Grusyta med träd	0,11	0,3	0,03
6_5	Skogsmark	1,51	0,05	0,08
6_5	Golfbana	0,18	0,1	0,02
Summa		2,27		0,20

¹ Avrinningskoefficient

² Reducerad area = area x avrinningskoefficient

³ Slottsområde är beräknat med avrinningskoefficient för Område med äldreboende enligt StormTac vilket inkluderar takytor, parkering samt grönområden.

4.2 Flödesberäkningar

Flödesberäkningar har gjorts för varje delavrinningsområde inom respektive delområde. Den rationella metoden har använts för att beräkna flöde för delområde 3 och 6. Den dimensionerande varaktigheten för respektive delområde beräknades utifrån längsta rinnsträcka inom delavrinningsområdet samt den bedömda rinnhastigheten. För delområde 1a som är mycket stort och endast består av naturmark har tid-area metoden använts och beräknats i StormTac enligt Svenskt Vattens publikation P110, Figur 4.4 vilket är en tid-area kurva baserad på observerad avrinning från genomsnittlig skogsmark/jordbruksmark i nederbördsrika områden i Sverige (sydvästra Sverige). Flödesberäkningarna utfördes utifrån en ekvation baserad på denna kurva. Funktionen Lägre har använts i StormTac vilket innebär att nederbörden är lägre än i Sydvästra Sverige. Regnintensiteten beräknas utifrån Dahlström 2010, (Svenskt vatten Publikation P104, 2011). Flödesberäkningar har gjorts för:

- säkerhetsnivå 1 – ledning fylld upp till hjässan-5-årsregn med klimatfaktor.
- säkerhetsnivå 2 – trycklinje i markyta -20-årsregn med klimatfaktor.
- säkerhetsnivå 3 – marköversvämning upp till kritisk nivå för byggnad vid 100-årsregn med klimatfaktor.

En klimatfaktor har använts för att ta hänsyn till en framtida klimatförändring som förväntas öka flödet och har bestämts efter det dimensionerande regnet. Detta innebär att klimatfaktor 1,25 har använts för avrinningsområden med en nederbörd med kortare varaktighet än en timme och klimatfaktor 1,2 har använts för avrinningsområden med en nederbörd med längre varaktighet över en timme. Tabell 4.2 visar att det inte är några kraftiga flöden idag p.g.a. all naturmark. I framtida planering av bebyggelse gäller det att bibehålla låga flöden för att inte öka flödet.

Tabell 4.2. Flödesberäkning per delavrinningsområde för 5, 20- och 100-årsregn. För geografiskt läge av delavrinningsområdena, se figurer i kap. 3.3.

DelARO	Flöde l/s			Klimatfaktor
	5-årsregn	20-årsregn	100-årsregn	
1a_1	380	620	1100	1.2
1a_2	210	350	610	1.25
1a_3	54	88	150	1.25
3_1	36	57	96	1.2
3_2	28	44	75	1.25
6_1	37	58	97	1.2
6_2	43	68	120	1.25
6_3	130	210	360	1.25
6_4	55	87	150	1.25
6_5	15	24	41	1.25

5. Slutsats

Inom de tre delområdena 1a, 3 och 6 ligger flertalet natur- och kulturintressen. Delområdena ligger på lera och urberg vilket ger dåliga förutsättningar för markinfiltration. Delområde 1a ligger på en höjd och har därmed främst ett utflöde av vatten. Det finns en lågpunkt inom delområde 1a att beakta. Delområde 3 har inga lågpunkter och har sitt främsta utlopp i norr mot Husbyån och ett område söder om delområdet rinner troligtvis in i området. Hänsyn behövs tas till hanteringen av vattnet uppströms i delavrinningsområde 1 och den centrala rinnvägen som löper genom delområde 3. Delområde 6 angränsar till Husbyån som avvattnar ett 46 km² stort avrinningsområde och har säsongvis höga flöden. Detta behöver beaktas i den fortsatta dagvattenutredningen och planen genom att Beräknat högsta flöde (=högsta vattennivå) tas fram. Modelleringen bör göras med högt vattenstånd i havet i detta fall. Även den lågpunkt sydväst om delområdet som orsakar översvämning årligen enligt boende i området bör beaktas i planen.

Delområde 6 angränsar till, och delområde 3 ligger delvis inom, ett aktivt båtlandsområde och dikningsföretag. De godkända flödena i förrättningen är mycket låga och om dagvatten i framtiden efter exploatering ska avledas via dessa diken kommer företaget troligen behöva omprövas eller avvecklas.

Eftersom delområdena består till största del av naturmark och golfbanor infiltreras, fördröjs och avdunstar mycket vatten vilket gör att avrinningen och flödena blir låga.

Referenser

5.1 Skriftliga

Haninge kommun, 2014. Recipientklassificering för Haninge kommun – sammanställning, översikt över de 34 vatten som klassades 2013.

Haninge kommun, 2016. Dagvattenstrategi antagen av kommunfullmäktige 2016-09-12.

Haninge kommun, 2018. Handbok för hållbar dagvattenhantering för byggtreprenörer och samhällsplanerare.

Haninge kommun, 2019. Riktlinjer för hållbar dagvattenhantering.

Länsstyrelsen Stockholm, 2016. PM: Pilotprojekt skyfallskarteringar - Presentation och resultat från Länsstyrelsens lågpunktskarta och karteringar i kommunerna Täby, Södertälje och Haninge.

Miljöförvaltningen Stockholm Stad, 2017. Underlag till lokalt åtgärdsprogram för Drevviken.

Ramboll, 2014. Mall dagvattenutredning Haninge kommun.

SMHI, 2009. Klimatunderlag för Haninge kommun. Rapport Nr. 2009-15.

Svenskt Vatten, 2011a. Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem, Publikation P 104 augusti 2011.

Svenskt vatten, 2011b. Hållbar dag- och dränvattenhantering, Publikation P105, augusti 2011.

Svenskt Vatten, 2016. "Avledning av dag-, drän, och spillvatten - Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem", Publikation P110 januari 2016.

StormTac version 20.1.1. Se information om programmet på www.stormtac.com

Structor, 2014. Skyfallsmodellering Haninge.

Vägverket 2004, Väg dagvatten – Råd och rekommendationer för val av miljöåtgärder. Publikation 2004:195.

WSP, 2015. Skyfallskartering Stockholms län, beräkningsområde Haninge

5.2 Internet

Olika intressen i form av exempelvis natur- kulturskyddade områden, vattenskyddsområden, strandskydd och markavvattningsföretag. <http://ext-webbgis.lansstyrelsen.se/Stockholm/Planeringsunderlag/>

LstAB Länskarta Stockholms län. <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=d1b3761e5e944f129a698acc7e7ed183>
. 2020-01-15.

Länsstyrelsen Stockholm, 2015. [http://ext-dokument.lansstyrelsen.se/stockholm/Lankade_dokument/LstAB%20Lågpunktskatering%20\(tre%20skikt\)/PM%20-%20lågpunktskarta%20och%20flödeslinjer.pdf](http://ext-dokument.lansstyrelsen.se/stockholm/Lankade_dokument/LstAB%20Lågpunktskatering%20(tre%20skikt)/PM%20-%20lågpunktskarta%20och%20flödeslinjer.pdf)

StormTac. <http://www.stormtac.com/>

Viss, Vatteninformationssystem Sverige <http://www.viss.lansstyrelsen.se/>