

Fördjupad dagvattenutredning för del av Hermanstorp 1:1



Uppdragsgivare:	Haninge kommun
Uppdragsgivarens kontaktperson:	Maja Paripovic
Konsult:	Norconsult AB
Uppdragsledare:	Johan Södergren
Teknikansvarig VA:	Johan Södergren
Teknikansvarig Miljö:	David Reuterskiöld
Handläggare VA:	Matilda Jeppsson
Granskare:	Ylva Egeskog

FH	2021-05-04		MJ, DR	YE	JS
GH	2021-04-27		MJ, DR	YE	JS
Version	Datum	Beskrivning	Upprättat	Granskat	Godkänt

Detta dokument är framtaget av Norconsult AB som del av det uppdrag dokumentet gäller. Upphovsrätten tillhör Norconsult. Beställaren har, om inte annat avtalats, endast rätt att använda och kopiera redovisat uppdragsresultat för uppdragets avsedda ändamål.

Sammanfattning

På uppdrag av Haninge kommun har Norconsult AB upprättat en dagvattenutredning för del av Hermanstorp 1:1. Utredningsområdet är ca 2,6 ha stort och består i dagsläget av skogs- och sumpmark. Inom utredningsområdet planeras en förskola med skolgård, vändplats, parkeringsytor och en gång- och cykelväg. Inom utredningsområdet ligger två sumpskogar som utgör en form av skogliga våtmarksområden dit dagvatten från utredningsområdet samt från ett par fastigheter utanför utredningsområdet avvattnas idag.

Vid planerad exploatering kommer både dagvattenflödet och föroreningsinnehållet i dagvattnet att öka inom utredningsområdet. För att utjämna dessa flöden och uppnå rening föreslås dagvatten från den planerade exploateringen att ledas till den nordvästra våtmarken. Den totala erforderliga fördröjningsvolymen vid ett framtida 20-årsregn har beräknats till ca 86 m³ vilket gör att en nivåökning i våtmarken måste möjliggöras vid dessa stora regn. Möjligheterna att leda dagvatten till våtmarken är goda och anslutningspunkt till föreslaget dagvattennät utanför skolan föreslås ligga nordväst om utredningsområdet. Föroreningskoncentrationer och mängder i utgående dagvatten från utredningsområdet blir efter rening i våtmarken låga och långt under de riktvärden som finns tillgängliga.

Den nordvästra våtmarken har undersökts närmre för att studera hur den nya exploateringen påverkar våtmarken. Beräkningar visar att vattenbalansen för våtmarken bibehålls och att skillnad i tillrinningen före och efter planerad exploatering är marginell. En förändrad markanvändning i området kan dock leda till att en ökning av näringsämnen till våtmarken (eutrofiering) kan komma att ske.

Innehåll

1	Inledning	5
1.1	Omfattning	8
1.2	Syfte	8
1.3	Planerad exploatering	8
1.4	Underlag	9
1.5	Förutsättningar	10
2	Orientering	12
2.1	Recipient	12
2.2	Geoteknik	14
3	Befintlig dagvattenhantering	15
3.1	Avrinningsområden och inventering	15
3.2	Våtmarkerna	18
3.3	Befintliga dagvattenflöden	20
4	Föreslagen dagvattenhantering	22
4.1	Framtida avrinningsområden och exploatering	22
4.2	Framtida dagvattenflöden	24
4.3	Erforderlig fördröjningsvolym	25
5	Dagvattenföroreningar	26
5.1	Befintlig föroreningsbelastning	27
5.2	Framtida dagvattenföroreningar	28
6	Föreslaget dagvattensystem	30
7	Våtmark	32
7.1	Vattenbalans	32
7.2	Näringsförhållanden	34
7.3	Fysiska ingrepp	35
7.4	Störning	35
8	Slutsats	36
9	Referenser	37

1 Inledning

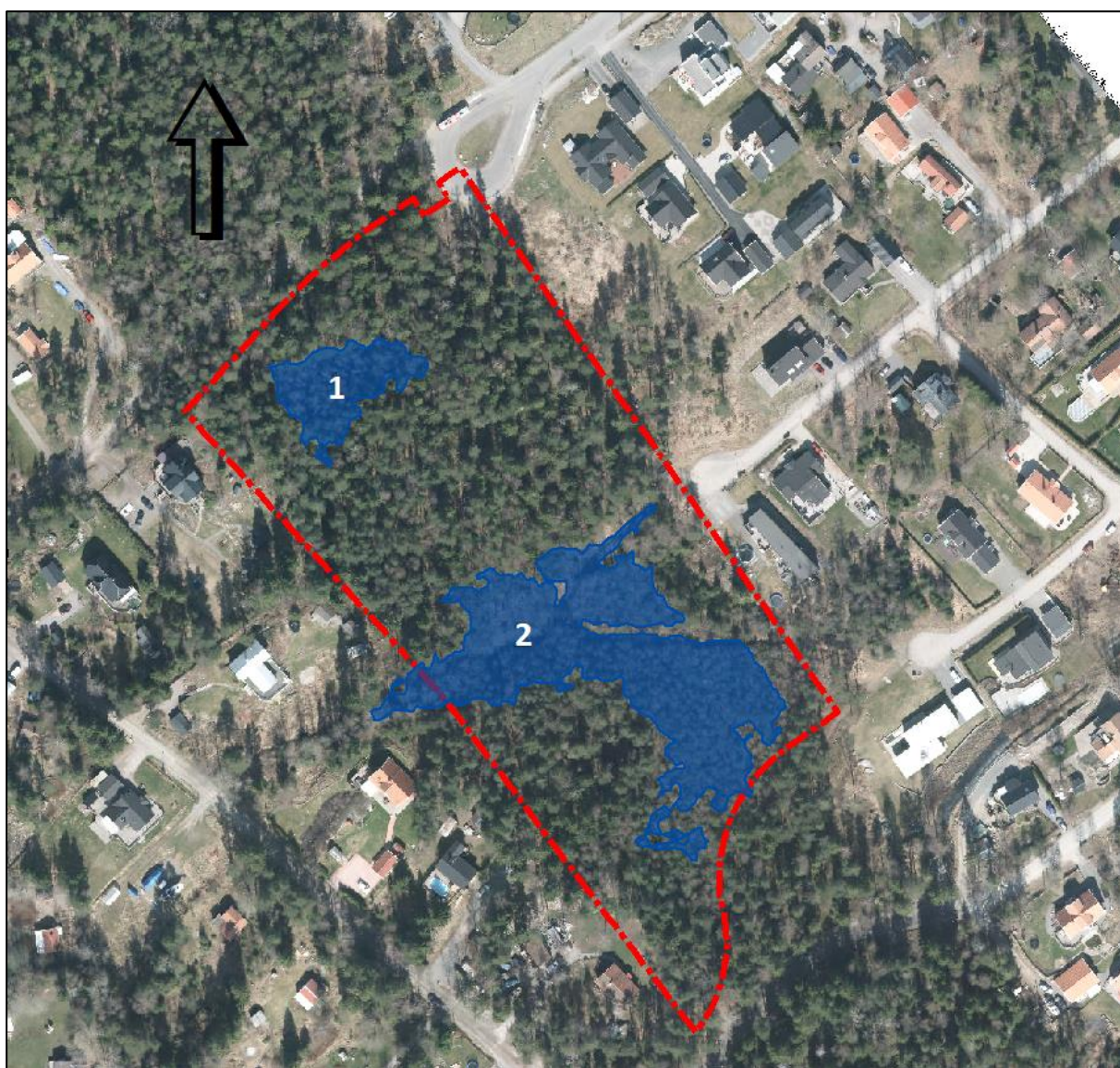
På uppdrag av Haninge kommun har Norconsult AB upprättat denna dagvattenutredning i samband med planerad exploatering av en ny förskola med skolgård, vändplats, parkeringsytor och gång- och cykelväg i Hermanstorp. Dagvattenutredningen avser främst den norra delen av utredningsområdet och är en fördjupning av en tidigare översiktlig dagvattenutredning som utfördes av ÅF (ÅF, 2014). Utredningsområdets ungefärliga läge visas i Figur 1.



Figur 1. Utredningsområdet är markerat i rött och ligger ca 2 km nordväst från Handen (VISS, 2021).

Hermanstorp ligger i nordvästra delen av Haninge kommun och ingår i Stockholms län. Området ligger ca 1 mil sydöst om Huddinge centrum och ca 2 km nordväst från centralorten Handen. Utredningsområdet är ca 2,6 ha stort och området består idag av skog och sumpmark och saknar befintlig bebyggelse. Inom utredningsområdet finns två skogsbevuxna våtmarker som tar emot dagvatten både från utredningsområdet och ett par fastigheter utanför utredningsområdet.

År 2020 gjordes en naturvärdesinventering för området av Ecogain som visade att naturvärden påvisats inom utredningsområdet (Ecogain, 2020). Med anledning av detta har Norconsult utrett den befintliga våtmarken i nordväst för att bedöma om en förändrad avvattnings i området skulle kunna påverka våtmarken och den biologiska mångfalden. Figur 2 visar utredningsområdet i rött och de båda skogsbevuxna våtmarkernas ungefärliga läge. Dessa våtmarker benämns fortsättningsvis våtmark 1 och 2. Exploateringen av förskolan planeras inom den norra delen av utredningsområdet. Den naturliga avrinningen från den planerade exploateringen sker även mot våtmark 1 och därmed bedöms inte våtmark 2 påverkas av exploateringen.



Figur 2. Utredningsområdet är markerat i röd streckad linje och våtmarkernas ungefärliga utbredning visas i blått.

Under projektets gång har ett nytt planområde för förskolan antagits som enbart innefattar den norra delen av utredningsområdet, se Figur 3. Utredningen kommer dock att utgå från hela utredningsområdet vilket visas i röd sträckad linje i Figur 2.



Figur 3. Den nya planområdesgränsen som antagits för förskoleplanen.

1.1 Omfattning

Uppdraget är att ta fram en dagvattenutredning för del av Hermanstorp 1:1. Utredningen innefattar att utreda den befintliga dagvattensituationen och situationen efter planerad exploatering samt att översiktligt ta fram förslag på system för dagvattenhantering för fördröjning av dagvatten. Föroreningar i dagvattnet beräknas med verktyget StormTac och dagvattenflöden beräknas utifrån Svenskt Vattens publikation P110. Recipient och dess miljö kvalitetsnormer beskrivs kortfattat. Utöver dessa moment utreds våtmark 1 mer i detalj för att undersöka hur en förändrad avvattning skulle kunna påverka våtmarken och den biologiska mångfalden i området.

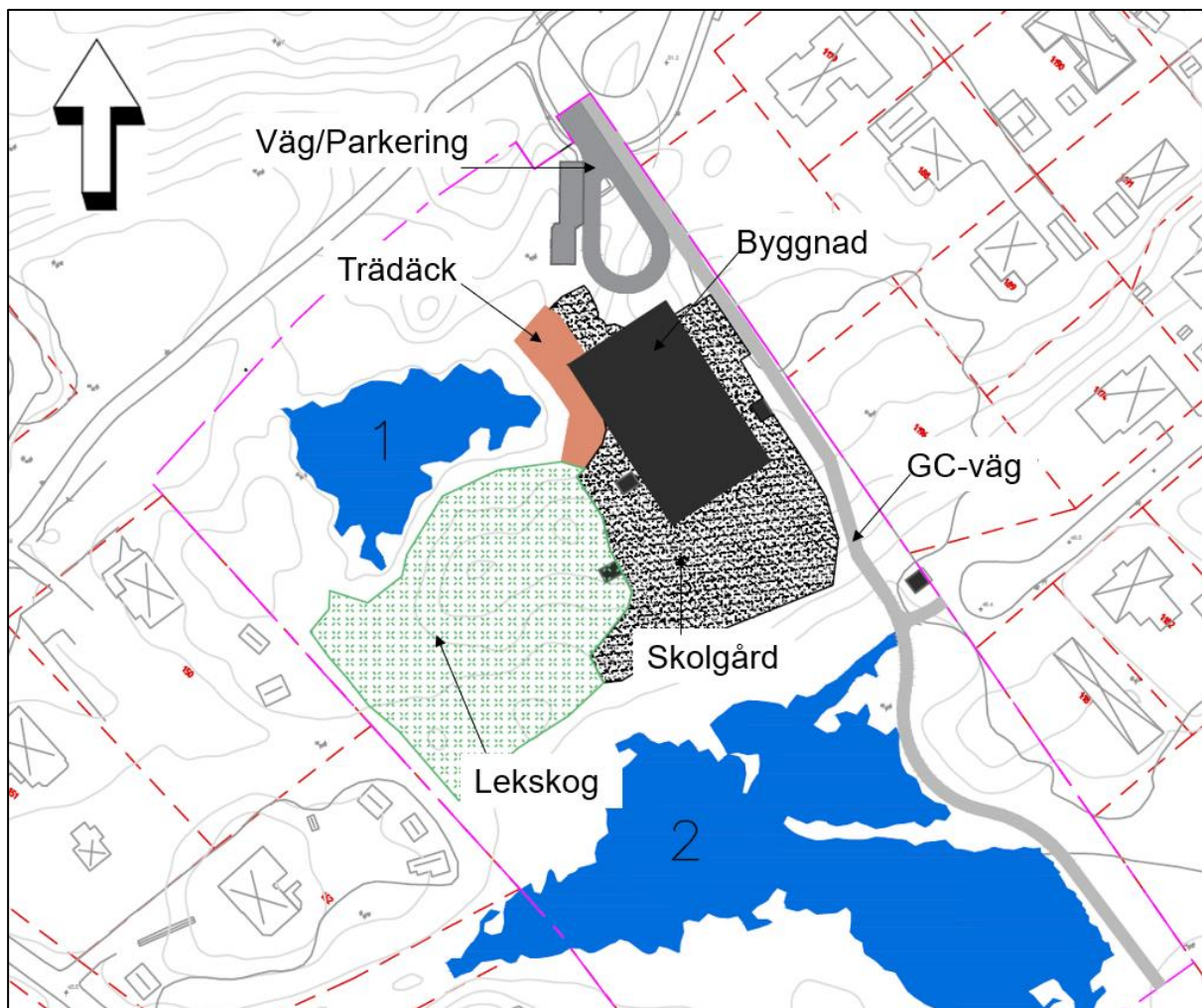
1.2 Syfte

Syftet med uppdraget är att utreda hur dagvattenflödena och fördröjningsvolymerna inom utredningsområdet ska hanteras utifrån de nya förutsättningarna. Utredningen ska besvara följande frågor:

- Hur avvattnas utredningsområdet idag och hur ser befintlig tillrinning från omkringliggande område ut?
- Hur kan vattenbalansen i våtmarken upprätthållas vid förändrad exploatering?
- Hur kan vatten från utredningsområdet för framtida situation avvattnas med avseende på dagvatten och skyfall?
- Vad är de dimensionerande flödena inom utredningsområdet och hur stora blir fördröjningsvolymerna?
- Vilken dagvattenlösning kan användas för utredningsområdet?
- Vad är en lämplig anslutningspunkt till befintligt dagvattennät?

1.3 Planerad exploatering

Utredningen utgår från det förslag som erhöles av kommunen 2021-03-23. I planförslaget föreslås anläggande av en ny förskola med skolgård, vändplats, parkeringsyta och gång- och cykelväg i den norra delen av utredningsområdet. I den södra delen av utredningsområdet planeras en gång- och cykelväg anläggas. Förskolan är tänkt att ha sex avdelningar med totalt ca 120 barn. Byggnaden planeras bli ca 1000 kvm och gården kommer att uppta en yta av ca 4800 kvm. Utifrån gestaltungsforlaget som erhöles 2021-03-23 har skolgården utökats något i samråd med beställaren för att uppnå en skolgård med tillräckligt stor yta. Utöver detta tillkommer ytor för vändplats och ca 5–10 parkeringsplatser. Figur 4 visar planerad exploatering inom utredningsområdet.



Figur 4. Planerad exploatering inom utredningsområdet. Befintliga våtmarker är markerade med blått.

1.4 Underlag

- Befintliga ledningar i dwg, från tidigare projekt
- Grundkarta i CAD (dwg) format, från tidigare projekt
- Höjdkarta i CAD (dwg) format, från tidigare projekt
- Resultat från Haninge kommuns skyfallskartering, daterad 2015-10-15
- Skiss på framtida exploatering i CAD (dwg), erhållen 2021-03-23
- Dagvattenstrategi Haninge kommun, daterad 2016-09-12
- Naturvärdesinventering Ecogain, daterad 2020-10-23
- Dagvattenutredning ÅF, daterad 2014-08-19

1.5 Förutsättningar

Dagvattenutredningen utgår från Haninge kommuns dagvattenstrategi och de riktlinjer som är föreskrivna i Svenskt Vattens publikation P110. I samråd med beställaren har det beslutats att avtappning från utredningsområdet ska regleras till ett befintligt 5-årsregn.

1.5.1 Dagvattenstrategi

Haninge kommun har en dagvattenstrategi som syftar till att skapa en långsiktig hållbar dagvattenhantering. Med det menas en hantering som tillgodoser dagens behov av omhändertagande av dagvatten och samtidigt möter framtida utmaningar. Strategin bygger på fyra principer (Haninge kommun, 2016):

- **Robusta bebyggelsemiljöer** – Bebyggelsen lokaliseras och utformas så att skador på byggnader, anläggningar och omgivning vid kraftiga regn minimeras. Anläggningar för dagvattenhantering utformas så att de berikar bebyggelsemiljö och gynnar den biologiska mångfalden.
- **Välmående yt- och grundvatten** – Förorening av dagvatten förhindras genom att begränsa antalet föroreningskällor. Förorenat dagvatten hanteras med lokala åtgärder. Efterföljande dagvattensystem utformas så att ytterligare föroreningar avskiljs under vattnets väg till recipient eller reningsverk.
- **Bevarad vattenbalans** – Vattenbalansen och den naturliga grundvattennivån påverkas inte negativt i samband med exploatering.
- **Gemensamt ansvarstagande** – Alla inblandade aktörer tar ansvar för dagvattenhanteringen, från den övergripande planeringen till detaljplaner, genomförande och förvaltning.

1.5.2 Dimensioneringsförutsättningar

VA-anläggningar ska utformas enligt Svenskt Vattens publikation P110. För att redovisa vilka flöden som uppstår vid olika regntillfällen utförs beräkningar för regntillfällen med en återkomsttid på 5 år och 20 år. Det motsvarar minimikravet på 5 år vid fylld ledning och 20 år för trycklinje i marknivå, enligt P110 för tät bostadsbebyggelse, se Tabell 1.

Tabell 1. Tabell från P110 (Svenskt Vatten, 2016).

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

Förutom VA-huvudmannens ansvar att hantera det dimensionerande regnet har Haninge Kommun, enligt P110, ett ansvar för att säkerställa att marköversvämning vid skyfall inte orsakar skador på byggnader vid minst ett 100-årsregn med inkluderad klimatfaktor. Vidare har Länsstyrelserna i Stockholm och Västra Götaland, med stöd från SMHI, utarbetat liknande rekommendationer att ny bebyggelse ska planeras för att inte ta skada vid översvämning från minst ett 100-års regn. Detta går också i linje med Haninge kommuns dagvattenstrategi om robusta bebyggelsemiljöer. För att undvika skador på ny bebyggelse inom utredningsområdet bör utredningsområdet höjdsättas på sådant vis att skador inte uppstår vid skyfall.

2 Orientering

I detta kapitel beskrivs kortfattat utredningsområdets recipient samt geotekniska förutsättningar.

2.1 Recipient

Utredningsområdet avvattnas via dikes-och ledningssystem till Dammräsket vidare till recipienten Drevviken. Figur 5 visar utredningsområdet i förhållande till Drevviken och mörkblå pilar i figuren visar vattnets ungefärliga väg däremellan. För mer information om vattnets väg från planområde till recipient se tidigare dagvattenutredning, "Dagvattenutredning Hermanstorp" (ÅF, 2014).



Figur 5. Visar utredningsområdet i förhållande till recipienten Drevviken (VISS, 2021).

Drevviken omfattas av miljö kvalitetsnormer för ekologisk och kemisk status. Drevvikens ekologiska status är klassad som *otillfredsställande*, baserad på miljökonsekvenstypen övergödning. Den kemiska statusen är klassad som *uppnår ej god*, baserad på att gränsvärdena för perfluoroktansulfon (PFOS), antracen, tributyltenn (TBT), kvicksilver samt polybromerade difenyleterar (PBDE) överskrids. Gränsvärdena för kvicksilver och PBDE anses överskridas i alla Sveriges vattenförekomster, baserat på en nationell analys av Havs- och vattenmyndigheten. Om kvicksilver och PBDE inte räknas med i statusbedömningen är det status för PFOS, antracen och TBT som gör att Drevviken ändå inte uppnår *God kemisk status*. De största källorna med betydande påverkan på recipienten är punktkällor såsom förorenade områden och deponier. Diffusa källor med betydande påverkan är urban markanvändning, jordbruk, transport och infrastruktur, enskilda avlopp samt atmosfärisk deposition. Målåret när god ekologisk och kemisk status ska uppnås är 2027 (VISS, 2021).

2.2 Geoteknik

Figur 6 visar en jordartskarta från SGU med utredningsområdet markerat i svart. Området består främst av glacial lera och berg med ovanliggande morän (SGU, 2021). Därav bedöms infiltrationen i området vara begränsad och perkolation till grundvattnet bedöms ske långsamt.



Figur 6. Förekommande jordarter inom utredningsområdet. (SGU, 2021).

3 Befintlig dagvattenhantering

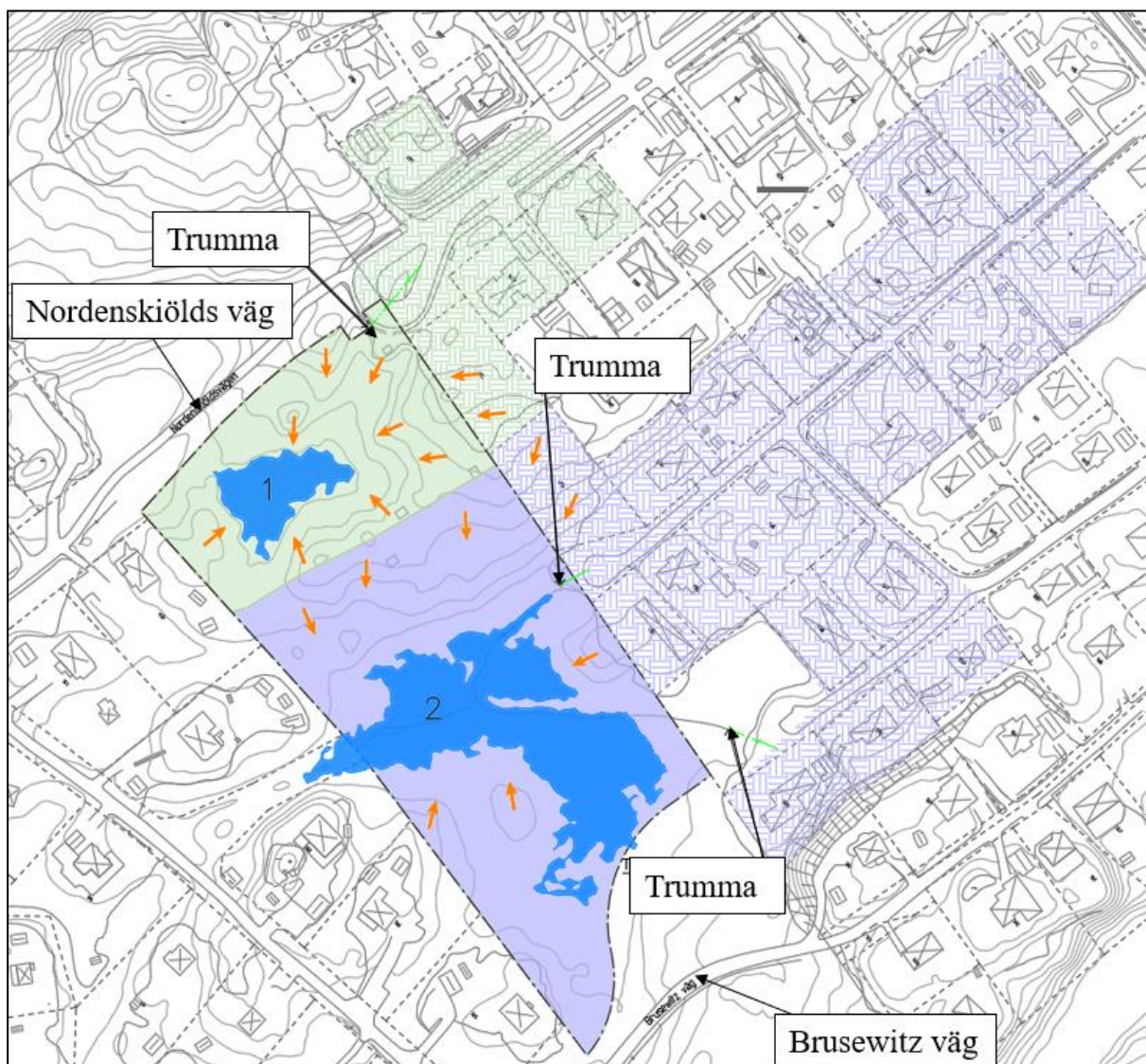
Utredningsområdet gränsar mot Brusewitz väg i sydost, Nordenskiölds väg i nordväst och villaområden i nordöst och sydväst, se Figur 7.

3.1 Avrinningsområden och inventering

Utredningsområdet omfattas av två naturliga avrinningsområden, A och B som avgränsas av en höjdrygg. Område A ligger i den norra delen och består förutom skog av våtmark 1 som tar emot vatten från avrinningsområdet. Område A får även tillkommande vatten från fyra tomter och en väg/vändplats nordost om utredningsområdet, se grön mönstrad yta i Figur 7. Från den obebyggda tomten närmst utredningsområdet sker tillrinningen ytligt. Dagvattnet från de andra tomterna tar sig via dagvattenledningar, via en trumma och släpps i utredningsområdet vidare mot våtmark 1, se markering i Figur 7. Även ytvattnet från vägen leds via trumman till utredningsområdet.

Område B är större och där rinner dagvatten från avrinningsområdet till våtmark 2. Område B har tillrinning från ett par fastighet öster om området där dagvatten leds via en dagvattenledning och sedan släpps i två dagvattentrummor, se lila mönstrad yta i Figur 7.

Markavrinningen inom och i närheten av utredningsområdet kan ses i Figur 7 och i Bilaga 1.



Figur 7. Befintlig dagvattenhantering för området där grön färg symboliserar avrinningsområde A och lila färg symboliserar avrinningsområde B. De mönstrade ytorna utanför utredningsområdet är tillrinnande områden

2021-03-01 utfördes ett platsbesök av kommunen där området studerades. Trumman som leder dagvatten till område A visas i Figur 8 och dess orientering i plan visas i Figur 7. Figur 9 visar en del av våtmarksområde 1 som har en vattenspegel.



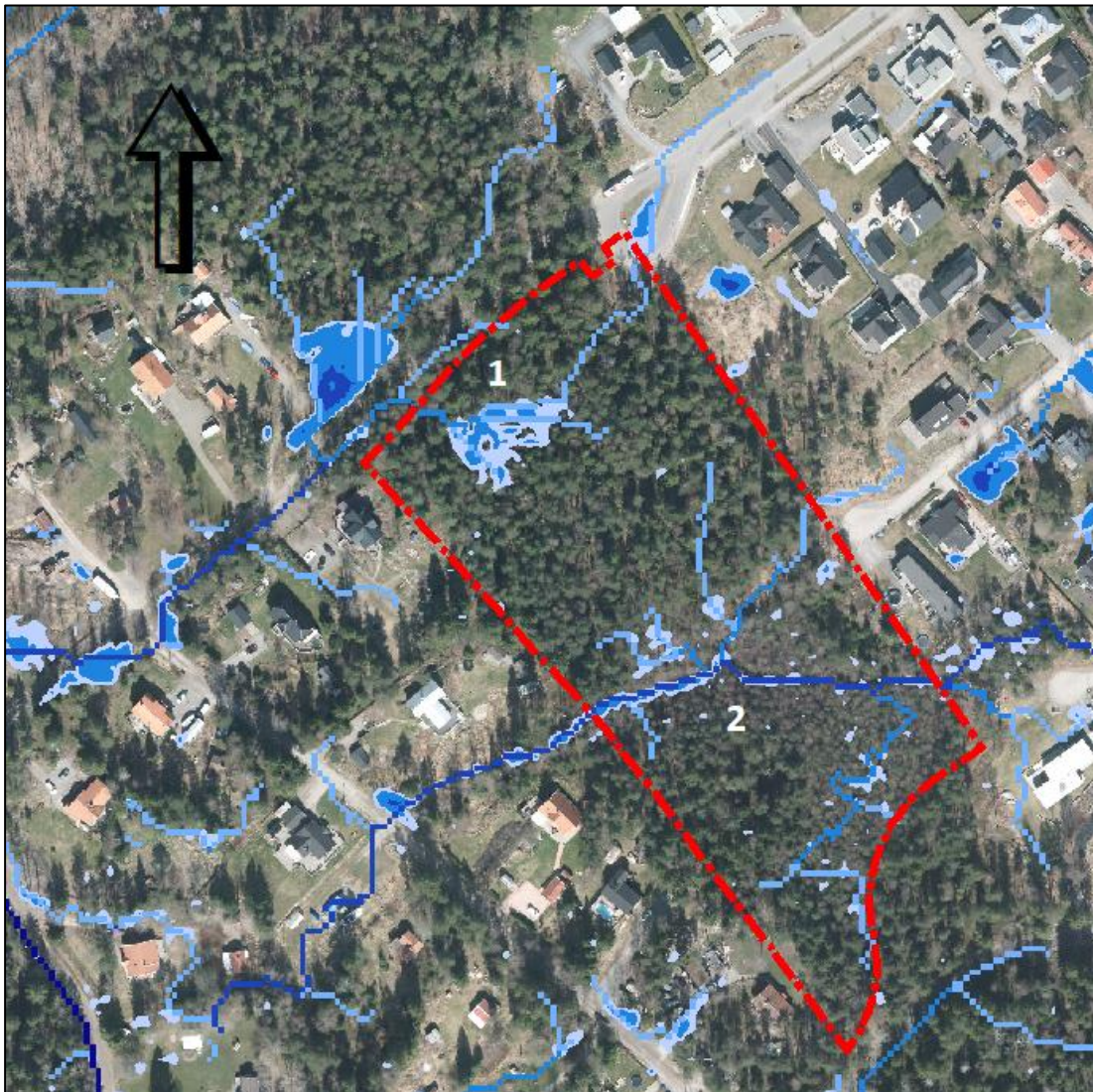
Figur 8. Trummans utlopp i den norra delen av avrinningsområde A (Haninge kommun, 2021)



Figur 9. Våtmarksområde 1 (Haninge kommun, 2021)

3.2 Våtmarkerna

Våtmarksområdena fungerar idag som magasin för dagvatten från utredningsområdet samt ett par fastigheter nordöst om området. Figur 10 visar en karta över området där lågpunkter och flödesvägar visas i blå färg. Kartan är gjord i Arcmap och beskriver översiktligt vattnets rinnvägar där mörkare nyans innebär större ansamling av vatten och visar att vattnet rinner mot de mörkare områdena. Generellt rinner vattnet från nordväst till sydost. Våtmarkerna är markerade som 1 och 2.



Figur 10. Lågpunktskartering över området där våtmark 1 och 2 är markerat där mörkare färg innebär större ansamling av vatten.

3.3 Befintliga dagvattenflöden

Beräkning av befintliga flöden har gjorts med rationella metoden enligt Svenskt Vattens publikationer P110 och P104, enligt följande formel:

$$Q = A \times \varphi \times i$$

Q = flöde [l/s]

A = avrinningsområdets totala yta [ha]

φ = avrinningskoefficient [-]

i = dimensionerande regnintensitet [l/(s,ha)]

Det dimensionerande flödet från avrinningsområdet erhålls då hela området bidrar med avrinning, d.v.s. då den mest avlägsna punkten inom avrinningsområdet bidrar med avrinning. Den yta som bidrar till avrinning kallas den reducerade arean och erhålls genom att en avrinningskoefficient multipliceras med den totala ytan. Avrinningskoefficienten uttrycker hur stor del av nederbörden som avrinner på ytan efter infiltration och ytvattenlagring etc.

Den dimensionerande rinntiden inom området sätts lika med regnvaraktigheten, varvid det dimensionerande flödet (Q) erhålls. Dimensionerande varaktighet har satts till 20 minuter, vilket bedöms vara koncentrationstiden för det befintliga området. Regnintensiteten för ett regn med varaktigheten 20 minuter och för olika återkomsttider kan ses i Tabell 2 nedan.

Tabell 2. Regnintensiteter för 5- och 20-årsregn för rinntid 20 minuter (Svenskt Vatten, 2016).

Återkomsttid [år]	Regnintensitet [l/s ha]
5	120
20	190

Flödesberäkningar har utförts för område A och B där tillrinning för samtliga områden räknats med. Avrinningskoefficient, area och befintliga flöden redovisas i Tabell 3.

Tabell 3. Ytor, avrinningskoefficienter och befintliga flöden för respektive marktyp och område

Avrinningsområde	Marktyp	ϕ	Area [ha]	Red. Area [ha]	Q₅-årsregn [l/s]	Q₂₀-årsregn [l/s]
<i>Område A</i>	Skog	0,1	0,81	0,08	10	15
<i>Tillrinning A</i>	Hustak	0,9	0,08	0,07	8	13
	Tomtmark	0,15	0,52	0,08	9	15
	Väg	0,8	0,14	0,12	14	22
Totalt A			1,55	0,35	41	65
<i>Område B</i>	Skog	0,1	1,79	0,18	22	34
<i>Tillrinning B</i>	Tomtmark	0,15	2,65	0,4	48	75
Totalt B			4,45	0,58	70	109
Totalt A + B			6	0,93	111	174

4 Föreslagen dagvattenhantering

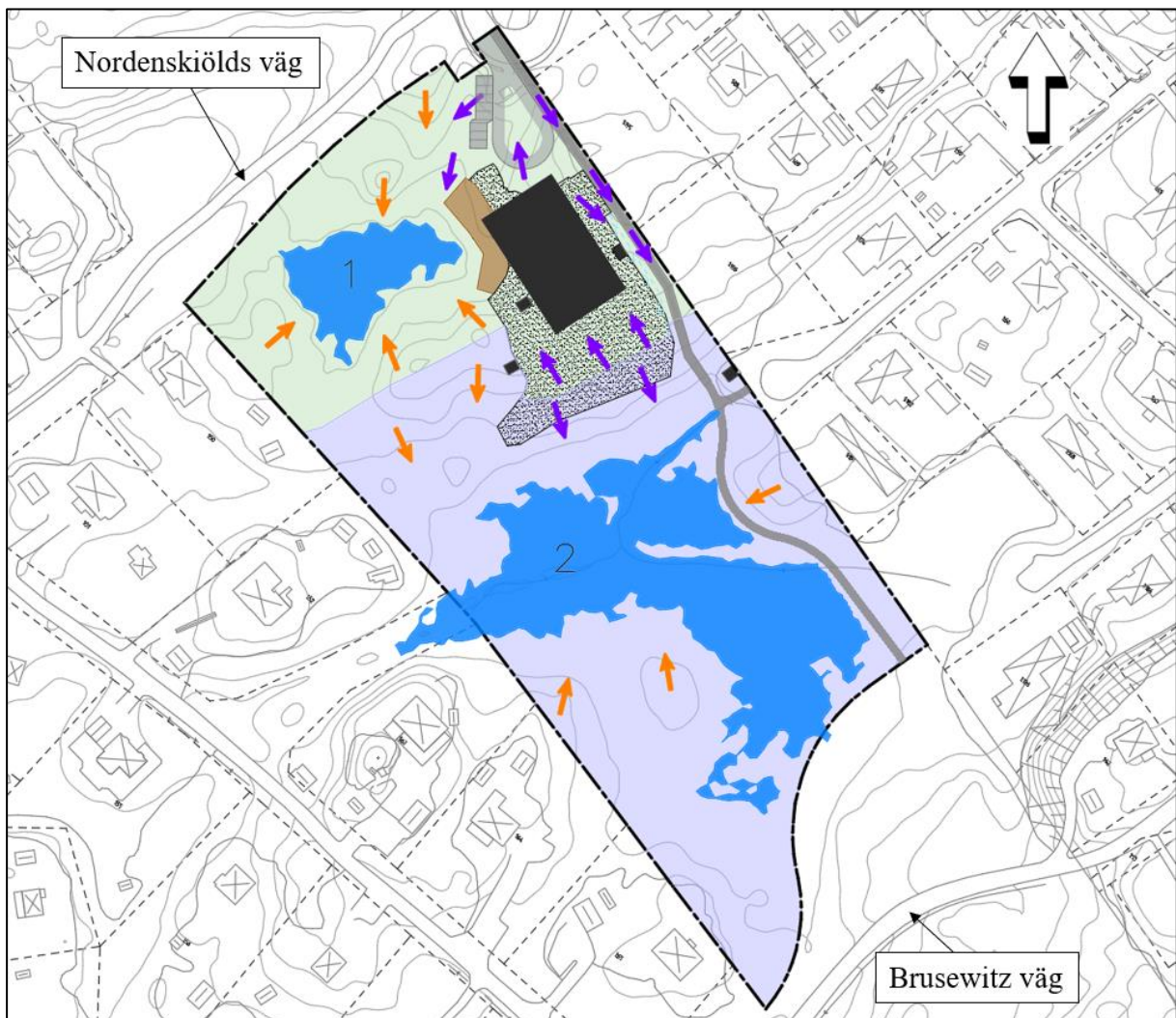
Föreliggande exploateringsförslag leder till förändrade dagvattenflöden och ett förändrat föroreningsinnehåll i dagvattnet. I framtiden väntas även klimatförändringar leda till förändrade dagvattenflöden, vilket också bör beaktas vid dimensionering av framtida dagvattensystem. Nedan följer förslag till en hållbar dagvattenhantering med hänsyn till de framtida förutsättningarna.

4.1 Framtida avrinningsområden och exploatering

Vid framtida exploatering kommer avrinningsområdena skilja sig åt från de befintliga då i princip hela förskoleområdet planeras att avvattnas till våtmark 1. Det är enbart en liten del av skolgården i söder som planeras avvattnas till våtmark 2 på grund av topografien. Detta gör att avrinningsområde A i framtida situation kommer att bli något större.

Haninge kommun har ett annat pågående projekt som löper parallellt vilket innefattar att projektera nya vägar och dagvattenledningar i omkringliggande område. Enligt information från beställaren på startmötet, gör det att dagvatten från tillrinnande områden som idag leds till våtmark 1 kommer att kopplas till en ny dagvattenledning i gatan och passera förbi våtmarken. Tillrinning från omkringliggande område till utredningsområdet kommer alltså i framtiden att utgå.

I Figur 11 visas framtida avrinningsområde A i grönt och avrinningsområde B i lila. De orangea pilarna visar befintliga flödesvägar som kvarstår och lila pilarna visar föreslagna flödesvägar för framtida situation för dagvattnet. Tillrinningen till område B är samma som befintlig situation.



Figur 11. Framtida avrinningsområden för utredningsområdet.

4.2 Framtida dagvattenflöden

Precis som för det befintliga dagvattenflödet har det framtida dagvattenflödet utan föreslagna åtgärder beräknats med hjälp av rationella metoden, beskriven i kapitel 3.3.

Markanvändningen för den planerade exploateringen skiljer sig från befintlig situation med större hårdgöringsgrad eftersom marken bebyggs och andelen hårdjord yta ökar.

Framtida dagvattenflöden för regn med 5 års och 20 års återkomsttid redovisas i Tabell 4 för område A. Område B har uteslutits från beräkningarna eftersom området ej kommer att exploateras och därför är situationen oförändrad från befintlig situation. Dimensionerande rinntid bedöms för framtida exploatering vara 10 minuter. En klimatkfaktor på 1,30 har även inkluderats för att anpassa beräkningarna till förväntade ökade nederbörds mängder på grund av framtida klimatförändringar (Svenskt Vatten, 2016).

Tabell 4. Regnintensitet för framtida 5- och 20-årsregn med rinntid 10 min där en klimatkfaktor på 1,3 adderats

Återkomsttid [år]	Regnintensitet framtida flöde [l/s ha]
5	120
20	190

Flödesberäkningar har utförts för område A där exploatering planeras att ske. Avrinningskoefficient, area och flöden redovisas i Tabell 5.

Tabell 5. Ytor, avrinningskoefficienter och flöden för framtida situation

Avrinningsområde	Marktyp	ϕ	Area [ha]	Red. Area [ha]	Q ₅ -årsregn [l/s]	Q ₂₀ -årsregn [l/s]
Område A	Hustak	0,9	0,12	0,10	24,4	38,6
	Asfaltsyta	0,8	0,09	0,07	17,3	27,5
	Gårdsplan	0,4	0,15	0,06	14,4	22,7
	Gräs/skog	0,1	0,57	0,06	13,4	21,2
Totalt			0,93	0,29	69,5	110

Dagvatten från södra delen av GC-vägen och södra delen av skolgården föreslås avledas ytligt ut över bank mot område B som fungerar som översilningsyta. För att kontrollera att andel hårdgjorda ytor inte ökar för område B har detta beräknats och presenteras i Tabell 6. Detta görs för att säkerställa att flödet och den totala tillrinningen till våtmark 2 inte kommer att öka avsevärt. Förändringen i hårdgöringsgrad efter exploatering är marginell.

Tabell 6. Reducerad area som innefattas till område B

	Reducerad area [ha]
Befintlig situation	0,58
Framtida situation	0,60

4.3 Erforderlig fördröjningsvolym

För att säkerställa att dagvattenflödet från utredningsområdet inte ökar efter genomförd exploatering behöver dagvattnet fördröjas för område A för att kunna omhänderta ett 20-årsregn. Den erforderliga magasinsvolymen och den dimensionerande regntiden har beräknats enligt Svenskt Vatten Publikation P110 (Svenskt Vatten, 2016). Beräkningarna baseras på den rationella metoden samt intensitets-varaktighetsdiagram enligt Dahlström (2010). Den tillåtna avtappningen från utredningsområdet har ansatts till det befintliga dagvattenflödet vid ett 5-årsregn enligt överenskommelse med beställaren. Den maximala erforderliga magasinsvolymen som krävs för att inte överskrida utsläppskravet vid vald återkomsttid på regn, i detta fall ett 5-årsregn, har beräknats och redovisas i Tabell 7.

Tabell 7. Erforderlig fördröjningsvolym som krävs för att fördröja ett framtida 20-årsregn

	Red area [ha]	Utflöde [l/s]	Dimensionerande regntid [min]	Erforderlig fördröjningsvolym [m ³]
Summa	0,3	10	10 min	86

5 Dagvattenföroreningar

Vid exploatering påverkas föroreningsbelastningen, dels på grund av att flödet ändras, dels till följd av att sammansättningen av föroreningar skiljer sig mellan olika former av markanvändning. När dagvattnet passerar våtmarken kommer en rening av dagvattnet ske.

Föroreningsbelastningen har beräknats för område A både för befintlig och framtida situation med hjälp av databasen StormTac. Beräkningarna har genomförts för område A och avser föroreningar i dagvattnet som generas inom områdets gränser och har alltså inte med vattenbalansen till våtmarken att göra. Beräkningarna baseras på schablonvärden uppbyggda av uppmätta värden i dagvatten från olika marktyper. De olika marktyperna som använts inom området redovisas i Tabell 8. Då beräkningarna i StormTac är baserade på schablonvärden från faktiska mätningar finns en osäkerhet inbyggd i beräkningarna. Vissa markanvändningar är endast baserade på ett fåtal mätvärden vilket gör att osäkerheten ökar. Resultatet presenteras i siffror men då siffrorna kan innehålla stora osäkerheter bör de endast ses som en grov indikation snarare än fakta. En kvalitativ jämförelse är att föredra över en kvantitativ jämförelse mellan specifika siffror.

I tabellerna nedan redovisas beräkningsresultaten för utredningsområdet före och efter nyexploatering både utan och med de föreslagna dagvattenåtgärderna. I tabellerna presenteras beräknat årsmedelvärde för föroreningshalter uttryckt i koncentration ($\mu\text{g/l}$) och därefter den föroreningsmängd som alstras på årsbasis (kg/år). Föroreningsmängden per år är baserat på årsmedelnederbörden i Västerhaninge på 671 mm/år (StormTac, 2021).

Tabell 8. Markanvändning som använts som indata till föroreningsberäkningarna

Markanvändning	Befintlig area [ha]	Framtida area [ha]
Skog	0,94	0,55
Takyta	-	0,12
Asfaltsyta	-	0,07
Grusyta	-	0,18
Gräsyta	-	0,02

5.1 Befintlig föroreningsbelastning

I Tabell 9 redovisas befintlig föroreningsbelastning för utredningsområdet.

Tabell 9. Beräknade föroreningskoncentrationer och mängder för befintlig situation

Ämne	Koncentration [µg/l]	Årlig mängd [kg/år]
P	16	0,02
N	300	0,5
Pb	2,8	0,004
Cu	4,9	0,008
Zn	12	0,02
Cd	0,09	0,0001
Cr	1,7	0,003
Ni	2,7	0,004
Hg	0,006	0,00001
SS	14000	23
Oil	100	0,17
PAH16	0,04	0,00007
BaP	0,004	0,000007

5.2 Framtida dagvattenföroreningar

Den förändrade markanvändningen efter exploatering kommer att medföra att en ökad föroreningsmängd genereras från område A på grund av ökad avrinning och ändrad markanvändning. Genom att utnyttja våtmark 1 som renings- och fördröjningsmagasin undviks eller begränsas dock förhöjda föroreningshalter i utgående vatten från utredningsområdet.

Resultatet från beräkningen av den framtida föroreningsbelastningen kan ses i Tabell 10. Beräkningarna är gjorda för område A för att undersöka förändringen av föroreningshalt i dagvattnet som genereras inom utredningsområdet. De två första kolumnerna i tabellen visar koncentrationen och den årliga föroreningsmängd som rinner till våtmark 1. Kolumnerna till höger visar koncentration och mängd i utgående dagvatten efter rening i våtmarken. Samtliga resultat från föroreningsberäkningarna redovisas i Bilaga 3.

Tabell 10. Resultat av föroreningsberäkningar före och efter rening för framtida situation

Ämne	Före rening (framtida situation)		Efter rening (framtida situation)		Förändring från befintlig situation* [%]
	Koncentration [µg/l]	Årlig mängd [kg/år]	Koncentration [µg/l]	Årlig mängd [kg/år]	
P	48	0,13	20	0,056	25%
N	1000	2,8	590	1,7	97%
Pb	2,3	0,0065	0,42	0,0012	-84%
Cu	8,5	0,024	2,1	0,006	-57%
Zn	20	0,056	2,5	0,0071	-79%
Cd	0,29	0,00082	0,054	0,00015	-43%
Cr	2,8	0,0079	0,42	0,0012	-75%
Ni	2,8	0,008	0,45	0,0013	-83%
Hg	0,013	0,000037	0,0053	0,000015	-16%
SS	13000	36	2900	8,2	-79%
Oil	160	0,46	25	0,071	-75%
PAH16	0,44	0,0012	0,061	0,00017	39%
BaP	0,0095	0,000027	0,005	0,000014	14%

*Förändring i koncentration jämfört med befintlig situation [%]

Resultatet av beräkningarna visar en procentuell minskning av koncentrationer för samtliga föroreningar förutom kväve, fosfor, PAH16 och BaP. Kväve och fosfor är de ämnen som är kritiska för MKN i recipient och anledningen till att dessa koncentrationer ökar trots rening beror på den förändrade markanvändningen i området där ett skogsområde exploateras med hårdgjorda ytor. Eftersom området tidigare enbart bestått av skogsmark är det rimligt att en ökning av föroreningar sker efter exploatering. Den ökade föroreningsmängden och koncentrationen behöver sättas i relation till övriga avrinningsområdet. Koncentrationen av fosfor är 20 µg/l i utgående dagvatten, efter rening i våtmarken. Detta kan sättas i relation till vad Stockholms läns landsting satt som riktvärde för utsläpp till mindre sjöar vilket ligger på 175 µg/l (Stockholms läns landsting, 2009) eller Göteborgs stads riktvärde till *mycket känslig recipient* på 50 µg/l och övriga recipienter på 150 µg/l (Göteborgs stad, 2017). I jämförelse med dessa är koncentrationen av fosfor betydligt lägre än vad både Stockholm och Göteborg har satt som riktvärde. Detsamma gäller för kväve där Stockholm och Göteborg har riktvärden på 2500 µg/l eller 1250 µg/l för *mycket känslig recipient* (Göteborgs stad, 2017) (Stockholms läns landsting, 2009). Detta kan jämföras med utgående koncentration från utredningsområdet på 590 µg/l. Vidare är den uppmätta observerade halten i Drevviken ca 40 µg/l fosfor.

Då utredningsområdet inte ligger intill recipienten renas med sannolikhet dagvattnet ytterligare på vägen. Detta sker bland annat när dagvattnet rinner genom det öppna dagvattensystemet nedströms våtmarken samt genom Dammräsk. Samtidigt är förskoleområdets storlek i förhållande till hela recipientens avrinningsområde liten, såväl som att förskoleverksamheten generellt i sig inte är särskilt förorenande. Med anledning av detta anses koncentrationerna acceptabla trots att dessa ökar från befintlig situation.

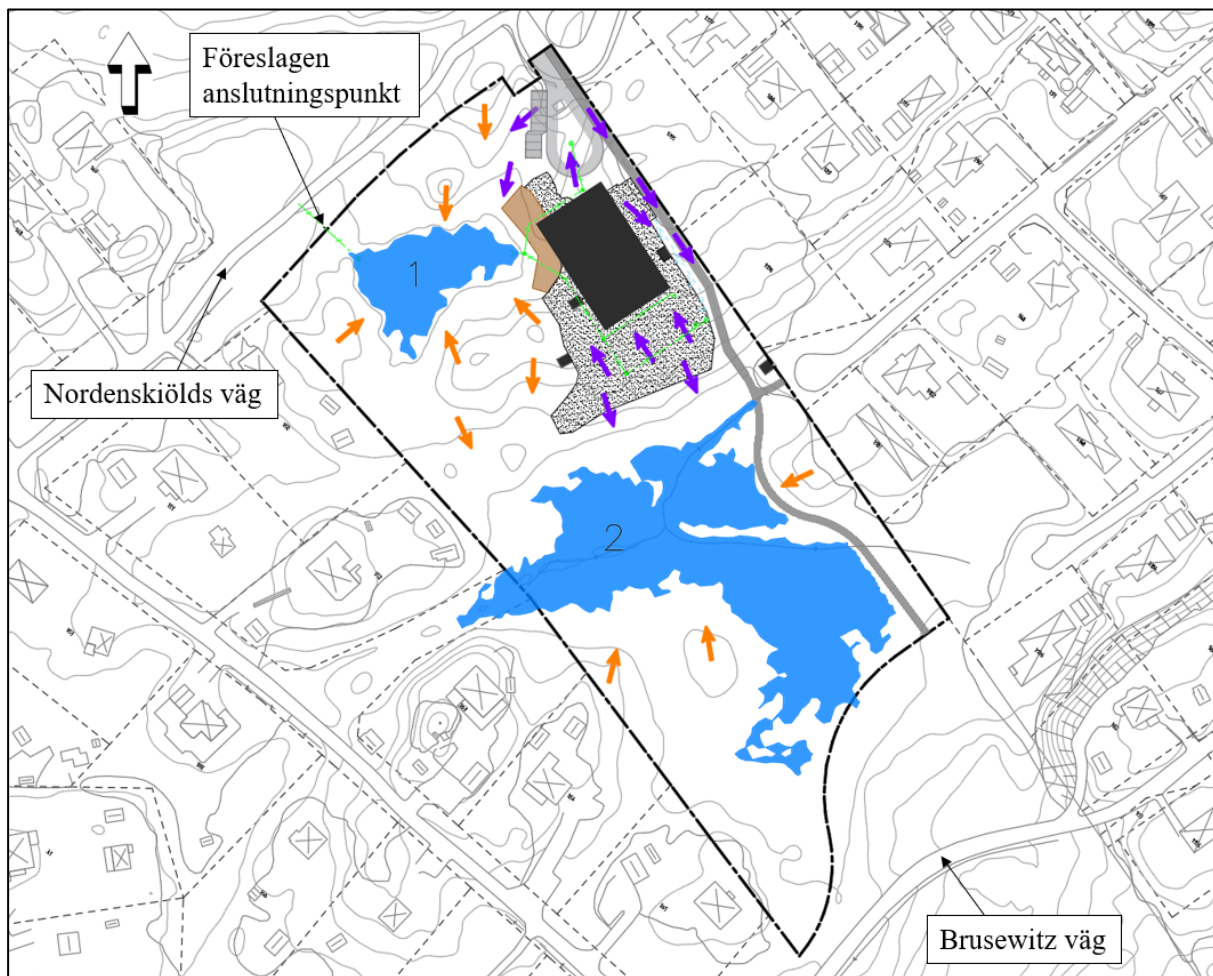
6 Föreslaget dagvattensystem

Dagvatten från skolgården och vändplatsen förslås avvattnas till våtmark 1. Detta kan göras via dagvattenledningar och brunnar, likt Figur 12, men vid detaljprojektering kan systemet studeras i detalj och undersöka om en ytlig avledning är möjlig ur utformnings och säkerhetssynpunkt. Takvattnet planeras avledas via stuprör till dagvattenledningar som i sin tur leds till våtmark 1. Dagvatten från gc-vägen inom avrinningsområde A föreslås samlas upp i ett dike och ledas vidare till våtmark 1, men möjlighet finns även att leda det vidare till våtmark 2. Möjligheterna att göra det höjdmässigt är god då det finns tillräcklig nivåskillnad ner till våtmarken. Figur 12 visar utredningsområdet med framtida exploatering där orangea pilar visar befintliga flödesvägar som kvarstår och lila pilar visar föreslagna flödesvägar för framtida situation för dagvattnet. Se även Bilaga 2.

Dagvatten från den del av skolgården och gc-vägen som ligger inom avrinningsområde B planeras att översilas och avrinna ytligt söder- och västerut mot våtmark 2. Eftersom hårdgjord yta till avrinningsområde B inte ökar avsevärt, enligt Tabell 6, kommer tillrinningen vara lik den befintliga situationen. Under gc-vägen planeras trummor att anläggas, likt tidigare projekteringsförslag, för att inte strypa den befintliga tillrinningen inom utredningsområdet till våtmark 2.

Den beräknade magasinvolymen som krävs för att omhänderta dagvattnet från förskoleområdet vid ett framtida 20-årsregn är ca 86 m³. Våtmark 1 där dagvattnet planeras att fördröjas är ca 1000 m² stor vilket innebär att en nivåökning på ca 8–9 cm krävs för att kunna fördröja dagvattnet vid ett 20-årsregn. Detta gäller för att kunna fördröja dagvatten vid höga flöden. Utifrån analysen som gjorts så bör inte något större ingrepp, så som schaktning, i våtmarken vara nödvändig. Dock behöver noggrannare inmätning och undersökning av platsen göras innan detta kan säkerställas. Den naturliga utloppsnivån kan bibehållas och blir styrande vid normala flödesförhållanden men vid högre flöde och en nivåökning i våtmarken föreslås en anpassning av utloppet/utgående ledning så att strypning sker. Våtmarken behåller alltså sin nuvarande vattenspiegel men genom att modifiera nivåer så att ytterligare 8-9 cm kan få plats i våtmarken vid stora regn kan hela den erforderliga fördröjningsvolymen från utredningsområdet hanteras och fördröjas i våtmarken.

Anslutningspunkten förslås placeras i den västra delen av utredningsområdet för att göra sträckan från våtmarken till anslutningspunkt så kort som möjligt. Föreslagen placering visas i Figur 12 med en vattengång på +45,50. Dagvattnet föreslås sedan kopplas till den nya projekterade ledningen i Nordenskiöldsvägen.



Figur 12. Framtida dagvattenhantering inom utredningsområdet.

7 Våtmark

Kommunens avsikt är att utnyttja våtmark 1 som renings- och fördröjningsanläggning för dagvatten. Samtidigt är ambitionen att så långt möjligt bevara och ta tillvara våtmarkens naturvärden, och de ekosystemtjänster den tillhandahåller. Detta genom att undvika eller minimera förändringar i våtmarkens naturliga nivåvariationer samt mängden tillrinnande vatten samt genom att minimera fysiska ingrepp genom hänsynfull placering av byggnader och anläggningar inom utredningsområdet.

7.1 Vattenbalans

Ett genomförande av planförslaget så som det redovisas i denna rapport bedöms endast medföra relativt små förändringar för våtmark 2 vad avser tillrinning, och denna inte berörs vidare här.

Våtmark 1 påverkas däremot i högre grad. Förskolan med tillhörande väg- och parkeringsytor, trädäck och lekytor, kommer att anläggas i den norra delen av utredningsområdet och kommer till allra största del att avvattnas till avrinningsområde A och våtmark 1. Detta innebär att mängden tillrinnande vatten till våtmarken i viss mån kommer att öka.

Vid bedömning av hur våtmark 1 påverkas av de förändrade avrinningsförhållandena inom utredningsområdet behöver hänsyn även tas till övrig tillrinning till våtmarken, samt till de förändringar av denna som har skett och förväntas ske i framtiden.

Det ursprungliga avrinningsområdet till våtmark 1, innan senare tiders byggnation inom avrinningsområdet, bedöms endast ha omfattat någon hektar av de närmast omgivande skogsmarkerna. Bedömningen baseras på topografin och med hänsyn taget till utförda ingrepp i denna. Mängden tillrinnande vatten har därmed varit begränsad och sannolikt har våtmarken endast tidvis, främst under vinterhalvåret samt i samband med kraftigare regn, haft en öppen vattenspegel.

Idag mottar dock våtmark 1 även dagvatten från fyra villatomter och en väg/vändplats, belägna nordost om det nu aktuella utredningsområdet, som anlades i början av 2000-talet. Detta bör ha inneburit att mängden tillrinnande vatten till våtmarken ökat jämfört med tidigare. Enligt uppgift från kommunen kommer dock planerade ändringar av gatu- och dagvattennätet i området göra att detta dagvatten inom en snar framtid istället leds förbi våtmark 1, varvid dess tillflöde åter minskar.

Av tabell 11 framgår storleken på den reducerade area som avvattnas till våtmarken idag, inklusive de ytor utanför utredningsområdet som för närvarande avvattnas till våtmarken, respektive vid en framtida situation där planförslaget har genomförts men där dagvattnet utanför utredningsområdet kopplats bort.

Enligt beräkningarna förblir den totala reducerade arean ungefär densamma, vilket tyder på att den ökade tillrinningen till våtmark 1 inifrån utredningsområdet ungefärligt kommer att motväga den förutsedda minskningen av tillrinnande vatten från mark utanför utredningsområdet.

Tabell 11. Reducerad area för befintlig och framtida situation som är kopplat till våtmark 1.

	Befintlig situation	Framtida situation
Reducerad area [ha]	0,34	0,32

Därmed bedöms våtmarkens vattenbalans bli i huvudsak oförändrad när båda förändringarna är genomförda, vilket bedöms sammanfalla ungefärligt i tiden. Även om tillflödet totalt sett minskar marginellt bör detta ses mot bakgrund av att våtmarken idag har ett förhöjt tillflöde jämfört med de ursprungliga förhållandena och utifrån detta bedöms den framtida situationen inte innebära minskat tillflöde till våtmark 1.

Våtmarkens karaktär och naturvärden kan också i hög grad påverkas om åtgärder vidtas som innebär att vattennivån ändras permanent. Även om detaljprojektering ännu inte utförts bedöms det dock preliminärt finnas goda förutsättningar att undvika detta.

De höjdmässiga förutsättningarna för att kunna avleda vatten från förskoleområdet till våtmarken bedöms vara goda och bör inte kräva någon avsänkning av våtmarken. Avsänkning av normalvattennivån för att vinna erforderlig magasinvolym inför kraftiga regn bedöms inte heller krävas. Istället bör sådan kapacitet kunna tillskapas ovan normalvattennivån, genom lämplig anpassning av utloppet. En sådan utformning bedöms, till skillnad från en permanent sänkning, inte orsaka någon negativ påverkan på våtmarkens växt- och djurliv eftersom de inträffar så pass sällan.

7.2 Näringsförhållanden

Utöver vattenbalansen kan våtmarken även påverkas av ändrade näringsförhållanden. Genom att det naturliga tillrinningsområdet är litet och endast omfattar mager skogsmark på tunn moränjord eller berg i dagen är våtmark 1 en naturligt näringsfattig miljö. Detta framgår också tydligt av utförd naturvärdesinventering där det framgår att fält- och bottenskikt domineras av typiska fattigkärrsarter som flaskstarr och vitmossor, se Figur 13.



Figur 13. Bild över del av våtmark 1, hämtad från den naturvärdesinventering som utförts 2020 av Ecogain (Ecogain, 2020).

De ändringar i tillrinning som skett under 2000-talet, med tillkommande dagvatten från villaträdgårdar och gata/vändplats, har med all sannolikhet lett till en ökad näringsbelastning på våtmarken och till att en långsam eutrofiering (övergång till ett mer näringsrikt tillstånd) med åtföljande ändrad artsammansättning inletts.

Även vid ett framtida scenario, där dagvattnet från de ovan nämnda ytorna utanför utredningsområdet kopplats bort men där det istället tillkommer dagvatten från hårdgjorda ytor inom utredningsområdet, innebär troligen en viss ökad närsaltbelastning jämfört med ursprungsförhållandena och kanske även jämfört med nuläget. Detta stöds av de schablonberäkningar som utförts i StormTac, se Tabell 10.

Det ska påpekas att uppgifterna från StormTac är osäkra och förändringen kan i praktiken bli något annorlunda än de antyder. Slutsatsen blir ändå att en långsam eutrofiering av våtmarken kommer att finnas kvar och eventuellt tillta något vid ett genomförande av planförslaget. Därmed kommer även artsammansättningen i våtmarken på sikt sannolikt att förändras till förmån för mer näringsgynnade arter. Det kan också leda till en allmän igenväxning av våtmarken och till att inslaget av öppet vatten minskar.

7.3 Fysiska ingrepp

Det bedöms preliminärt att de fysiska ingreppen i våtmarken bör kunna begränsas. Ingen större urschaktning eller rensning bedöms vara nödvändig. Däremot kommer sannolikt vissa arbeten att krävas i anslutning till våtmarkens utlopp och dess kantzoner. Detta kan gälla viss invallning, som kan behövas för att kunna magasinera vatten på ett kontrollerat sätt vid höga flöden, liksom anläggande av en utloppsanordning för att kunna reglera utflödet och erhålla lämplig strypning av utflödet vid högvattensituationer. I genomförandeskedet kan dessa ingrepp också påverka angränsande ytor genom att träd behöver fällas eller i form av körskador och markpackning.

Sammantaget bedöms dock att dessa ingrepp bör kunna ske utan större negativ påverkan på våtmarkens natur- och upplevelsevärden. Förutsatt att inga gamla värde träd behöver fällas bedöms också att de skador som uppkommer på vegetation i och intill våtmarken relativt snabbt kan återhämta sig.

7.4 Störning

Att en förskola med omkring 120 barn etableras i omedelbar närhet av våtmarken innebär en kraftigt ökad mänsklig närvaro som ger en motsvarande ökad störning på våtmarksmiljön. Detta kan förmodligen leda till förändringar i hur fåglar och vissa andra djurgrupper nyttjar miljön i och intill våtmarken och dess värde som rast- och viloplats kommer delvis att minska.

Flertalet insekter och många andra mindre djur som finns i våtmarken idag (till exempel groddjur) kommer dock troligen fortsatt att finnas kvar. Störningen begränsas även av att halva våtmarken fortsatt kommer att kantas av en mer orörd skogsidå.

8 Slutsats

Förutsättningarna för att leda dagvatten från utredningsområdet till våtmarken är goda. Med våtmarken fås en flödes- och reningsanläggning inom utredningsområdet som gör att både fördröjning och rening fås lokalt vilket är i enighet med Haninge kommuns dagvattenstrategi. Den beräknade magasinvolymen vid ett framtida 20-årsregn är 86 m³ vilket innebär en vattennivå vid dessa situationer som är 8-9 cm ovan våtmarkens bedömda normalvattennivå. För att klara utsläppskravet är det viktigt att utloppet konstrueras på ett sådant vis att strypning sker. Troligen behöver inga stora ingrepp göras för att använda våtmarken som flödes- och reningsanläggning men för att säkerställa detta krävs inmätning och en mer detaljerad utredning av platsen. Den rening som sker i våtmarken innebär att föroreningskoncentrationer och mängder i utgående dagvatten från utredningsområdet är låga, även om de ökar något jämfört med befintlig situation.

Våtmark 1 kommer att påverkas av exploateringen av förskolan. Utredningen visar att den reducerade arean och därmed mängden tillrinnande dagvatten till våtmarken kommer att vara ungefär lika både före och efter exploatering. Dagens närsaltbelastning på våtmarken, som är förhöjd jämfört med ursprungsförhållandena till följd av tidigare exploateringar utanför utredningsområdet, kommer att bestå och ev. öka något till följd av planförslaget. Detta bedöms leda till en långsam, successiv eutrofiering av våtmarken med åtföljande förändringar i vegetationens sammansättning och troligen också till en något förhöjd igenväxningstakt. Även den förhöjda störningsgraden i form av mänsklig aktivitet kan ha viss påverkan på djurlivet.

Norconsult AB
VA-teknik

Johan Södergren

johan.sodergren@norconsult.com

Matilda Jeppsson

matilda.jeppsson@norconsult.com

David Reuterskiöld

david.reuterskiold@norconsult.com

9 Referenser

- Ecogain. (2020). *Naturvärdesinventering samt fördjupad artinventering av grod- och kräddjur*.
- Göteborgs stad. (2017). *Reningskrav för dagvatten*.
- Haninge kommun. (2016). *Dagvattenstrategi, för ett hållbart och klimatsäkert samhälle*.
- Haninge kommun. (2021). *Bilder från platsbesök 2021-03-01*.
- SGU. (2021). Retrieved from <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>
- Stockholms läns landsting, R.-o. (2009). *Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp*.
- StormTac. (2021). Retrieved from http://www.stormtac.com/?page_id=2049
- Svenskt Vatten. (2016). *P110*. Stockholm: Svenskt Vatten.
- VISS. (2021). Retrieved from <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=1589fd5a099a4e309035beb900d12399>
- VISS. (2021). Retrieved from Drevviken:
<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA27714985>
- VISS. (2021). Retrieved from <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=1589fd5a099a4e309035beb900d12399>
- ÅF. (2014). *Dagvattenutredning Hermanstorp*.