

Dagvattenutredning för Norrby Gärde

Datum	2024-10-31
Uppdragsnummer	1091271
Utgåva/Status	Version 1

Uppdragsledare
Stefan Berge-Thelander

Handläggare
Caroline Dahl, Saga Kallner

Granskare
Ylva Egeskog

Innehållsförteckning

1.	Inledning	2
1.1	Bakgrund och syfte	2
1.2	Avgränsningar	3
2.	Underlag	3
3.	Styrande dokument och föreskrifter	4
3.1	Vattendirektivet och MKN.....	4
3.2	Dagvattenstrategi.....	4
3.3	Riktlinjer för hållbar dagvattenhantering.....	5
3.4	Dimensioneringskriterier	5
4.	Befintliga förhållanden	5
4.1	Områdesbeskrivning	5
4.2	Recipient och miljökvalitetsnormer	6
4.3	Geologi, geotekniska förhållanden och hydrologi	8
4.4	Förorenad mark	9
4.5	Natur- och kulturintressen	10
5.	Befintlig avvattning och topografi	10
5.1	Befintlig dagvattenhantering	10
6.	Framtida situation	12
7.	Flödesberäkningar	12
7.1	Metod.....	12
7.2	Markanvändning för befintlig samt framtida situation.....	13
7.3	Dimensionerande flöden	13
8.	Erforderlig volym för fördröjning och rening.....	14
9.	Föreslagen dikesflytt	15
10.	Föreslagen dagvattenhantering.....	17
11.	Föroreningsberäkningar	22
11.1	Markanvändning vid föroreningsberäkningar	22
11.2	Befintlig rening i området	23
11.3	Resultat.....	23
12.	Översvämningsrisk/skyfallsanalys.....	26
13.	Diskussion/slutsats	29
14.	Fortsatt arbete	30
	Källförteckning	31

Dagvattenutredning Norrby Gärde

1. Inledning

1.1 Bakgrund och syfte

På uppdrag av Haninge kommun har Norconsult AB tagit fram en dagvatten- och skyfallsutredning för Norrby Gärde. Planområdet utgörs idag av ängsmark och kommunen planerar att bebygga ytan med en ny konstgräsplan med tillhörande parkering och utegym. Två alternativa utformningsförslag har tagits fram med varierande orientering på fotbollsplanen, se Figur 1.



Figur 1. Utformningsalternativ för planområdet

Syftet med denna utredning är att sammanställa styrande förutsättningar kopplade till dagvatten och skyfallshantering inför fortsatt arbete med utformning av planerad bebyggelse. Utredningen syftar även till att undersöka möjligheterna till omhändertagande av dagvatten och skyfall inom planområdet för att säkerställa att befintlig bebyggelse eller recipient inte påverkas negativt av planerad bebyggelse.

1.2

Avgränsningar

- Ingen vidare utredning har gjorts av uppströms områden utanför planområdet. Förslag på ny sträckning av befintliga diken utgår från att inte försämra avledningen av uppströms områden samt om möjligt öka kapaciteten för att minska risken för påverkan på ny planerad bebyggelse.
- Föreslagen dagvattendamm norr om planområdet kan leda till minskade flöden inom planområdet men då dammen ännu ej är påbörjad har den inte inkluderats i bedömning om behov av dikesflytt inom planen.
- Vid analys av skyfall har resultat från Scalgo live samt befintlig skyfallsmodell framtagen i samband med utredning av Norrby Södra av Ramboll (2022) funnits tillgängligt. Resultaten från båda underlagen har bedömts som osäkra och uppdatering av skyfallsmodellen rekommenderas i vidare arbete men har inte ingått i denna utredning.

2.

Underlag

Underlag som använts i denna utredning är följande:

- Utformningsförslag stående, erhållen 2024-04-08
- Utformningsförslag liggande, erhållen 2024-04-08
- Resultat av skyfallsmodell Norrby Södra, Ramboll, 2022-10-07
- Haninge kommun dagvattenstrategi, fastställd 2016-09-12
- Norrby södra dagvattenutredning, Markanta AB, 2023-05-17
- Dagvattenutredning OPP-NORRBY 2:394-395 & 2:397 – 2:405, Geosigma, 2021
- Markteknisk undersökningsrapport Väg 73 Trafikplats Vega, Trafikverket, 2012-10-26
- "Info om dagvattenhantering enligt anläggningsingenjören Norrby Södra", erhållen 2024-08-22
- Relationshandlingsritning för Norrby gärde 0/546-0/716 va- och avvattningsplan, ritningsnummer 3 00 W 51 34, 2018-10-15. Erhållen 2024-09-04
- Nyttjanderättsavtal berörande Norrby gärde, 2015-06-10, Dnr Ksmex 2015/59
Erhållen 2024-09-09
- PM geoteknik Söderby Huvudgård, Afry, 2024-10-23

3. Styrande dokument och föreskrifter

3.1 Vattendirektivet och MKN

EU:s vattendirektiv (ramdirektiv för vatten) har tagits fram av EU för att skapa en likadan förvaltning av medlemsländernas vatten. Syftet är att vi ska ta hand om våra vattenresurser så att kommande generationer ska få tillgång till vatten av bra kvalitet i tillräcklig mängd. Vattendirektivet infördes i svensk lagstiftning år 2004 och innebär bland annat att statusen på våra vattenförekomster inte får försämrats till följd av ny- eller ombyggnation. År 2009 infördes miljökvalitetsnormer för samtliga av Sveriges vattenförekomster som en följd av EU:s ramdirektiv för vatten. Miljökvalitetsnormerna utgör ett kvalitetskrav och är ett av de verktyg som arbetet med att förvalta och förbättra Sveriges vatten baseras på. Recipientens möjlighet att uppfylla beslutade miljökvalitetsnormer får inte försämrats till följd av genomförandet av en detaljplan.

3.2 Dagvattenstrategi

Haninge kommuns dagvattenstrategi antogs av kommunfullmäktige 2016-09-12. Dagvattenstrategin syftar till att skapa en långsiktigt hållbar dagvattenhantering inom kommunen.

Principerna är:

- **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 bebyggelsemiljön 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.

3.3

Riktlinjer för hållbar dagvattenhantering

Haninge kommun beslutade 2019-03-27 om riktlinjer för hållbar dagvattenhantering. Riktlinjerna ska gälla vid dimensionering och utformning av system för dagvattenhantering vid ny- och ombyggnation.

Principerna är:

- Dagvatten ska genomgå mer långtgående rening än enbart sedimentation
- Fördröjningsåtgärder dimensioneras att uppehålla en avrunnen volym om motsvarande minst 20 mm regn
- Infiltrationshastigheten genom ett biofilter bör inte överstiga 100 mm/h
- Fördröjningsvolym som utformas för försedimentering bör ha en omsättningstid på 12–24 timmar

3.4

Dimensioneringskriterier

Med tanke på att omkringliggande områden planeras förtätas har dagvatten valts att dimensioneras utifrån kriterierna för tät bostadsbebyggelse, se Figur 2.

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

Figur 2. Utdrag från P110 tabell 2.1 sidan 40, minimikrav vid dimensionering av nya dagvattensystem

4.

Befintliga förhållanden

4.1

Områdesbeskrivning

Planområdet ligger i Haninge kommun mellan Söderbyleden och Norrbyvägen och avgränsas av Torfastleden i söder, se Figur 3. Planområdet består i dagsläget av ängsmark och mindre dungar med träd och buskar.

Öster om planområdet finns ett område med fritidshus som planeras förtätas med permanentbostäder. I samband med förtätning kommer delar av områdets dagvatten att avledas till en ny planerad damm precis norr om planområdesgränsen.

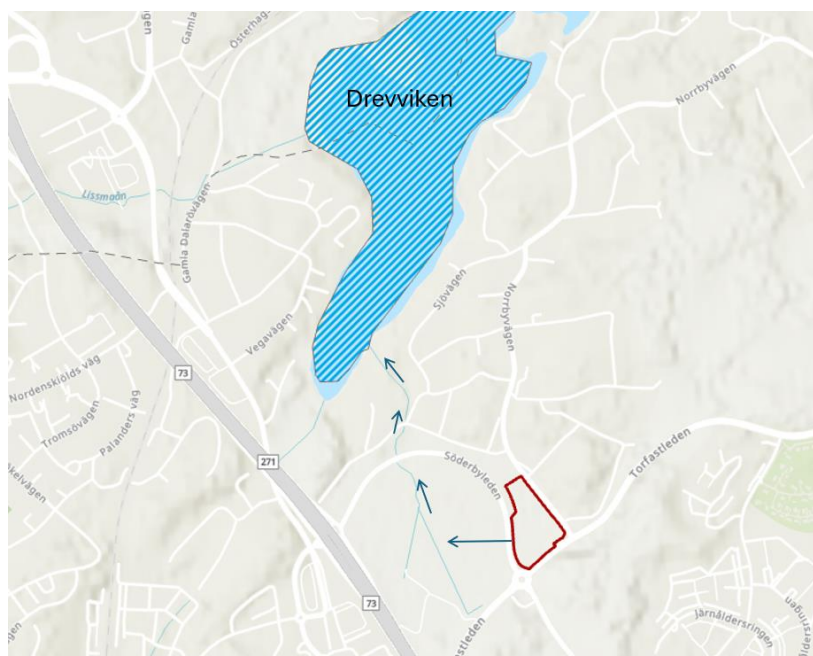


Figur 3. Planområde och omkringliggande bebyggelse

4.2

Recipient och miljökvalitetsnormer

Recipient för planområdet är Drevviken som ligger ca 550 m norr om planområdet, se Figur 4. Avrinning till Drevviken sker i dagsläget via öppna diken.



Figur 4. Avrinning från planområdet mot drevviken

Drevvikens kemiska och ekologiska status sammanställs nedan utifrån information i VISS. De främsta påverkanskällorna bedöms vara förorenade områden, deponier, urban markanvändning, jordbruk, transport och infrastruktur, enskilda avlopp, atmosfärisk deposition, enskilda punktkällor samt historiska föroreningar (VISS, 2024).

Ekologisk status i Drevviken är klassad som otillfredsställande främst på grund av övergödning. Klassningen bedöms ha hög tillförlitlighet. Utöver övergödning bedöms Drevviken vara påverkad av förändringar i morfologi och konnektivitet. Av undersökta särskilt förorenande ämnen är det endast Icke-dioxinlika PCB:er som uppmätts i halter överstigande bedömningsgrunden för god status. Övriga undersökta ämnen är arsenik, koppar, krom, och zink där status bedömts som god samt ammoniak och Bisfenol A som ej är klassade. MKN är satt till god status 2033.

Kemisk status är klassad som uppnår ej god då gränsvärdena för kvicksilver (Hg), polybromerade difenyletrar (PBDE), PFOS, antracen och tributyltenn (TBT) överskrids. Status för Hg och PBDE bedöms utifrån en nationell klassning där gränsvärdet bedöms överskridas i samtliga av Sveriges vattenförekomster. Orsaken är främst långväga atmosfärisk deposition. Tillförlitligheten i klassningen av PFOS och TBT har bedömts som hög men för antracen bedöms klassningen som låg då det finns få observationer. Övriga undersökta ämnen är bly, kadmium, nickel, flouraten, HBCDD vilka har god status samt dioxiner och BaP som ej är klassade. MKN är satt till god ytvattenstatus med undantag för Hg och PBDE då det i dagsläget saknas tekniska förutsättningar för att nå god status samt tidsfrist för PFOS, antracen och TBT till 2027.

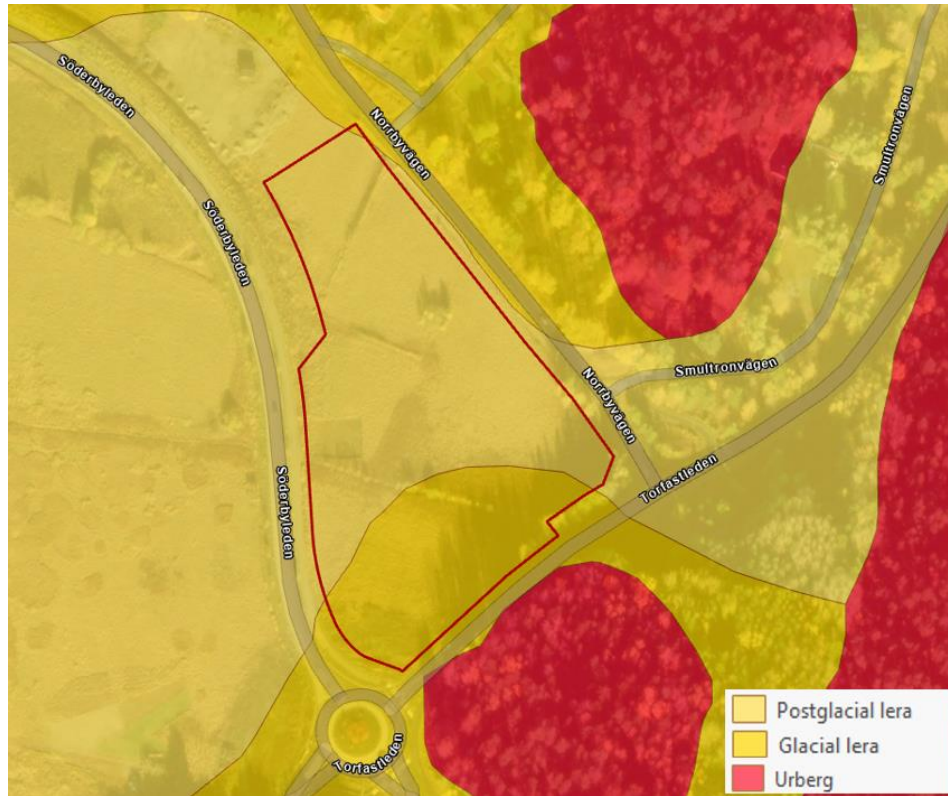
Tabell 1. Översikt över statusklassning och miljökvalitetsnormer (kvalitetskrav) för ekologisk status och kemisk status i vattenförekomsten. VattenInformations-System Sverige (VISS, 2024)

Grundinformation		Ekologisk status		Kemisk status	
EU-ID	Vattenförekomst	Ekologisk status	Kvalitetskrav	Kemisk status	Kvalitetskrav
SE656793-163709	Drevviken	Otillfredsställande	God status 2033	Uppnår ej god	God status

4.3

Geologi, geotekniska förhållanden och hydrologi

Området består enligt SGUs jordartskartering uteslutande av lera. Söder och öster om planområdet finns områden med ytligt liggande berg (SGU, 2024).



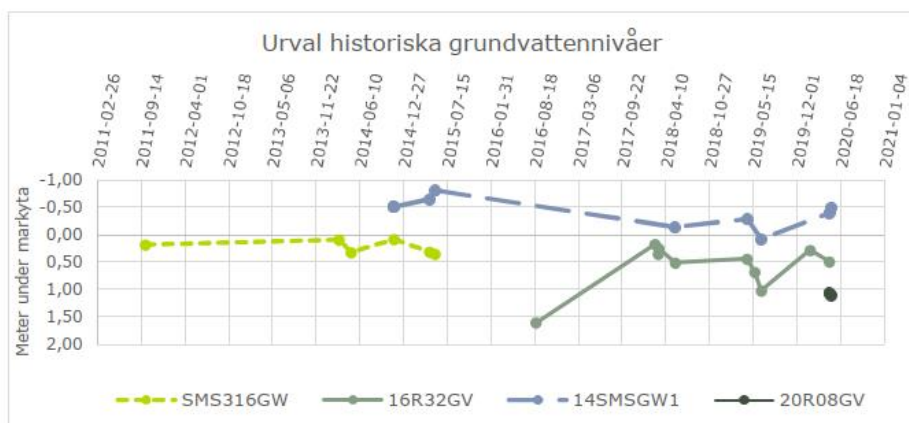
Figur 5. Jordarter inom och i anslutning till planområdet enligt SGUs jordartskartering (SGU, 2024)

I samband med byggnation av Söderbyleden precis väster om planområdet genomfördes geotekniska undersökningar och flertalet grundvattenrör installerades där grundvattennivåerna uppmättes till nivåer på +20,1 - +24,8.

Geoteknisk utredning genomfördes parallellt med denna utredning av Afry med syfte att kartlägga markens geotekniska förutsättningar och klargöra om marken är lämplig för ny bebyggelse. Enligt denna utredning konstaterades grundvattennivåer över marknivå inom planområdet i punkt 24A009G. Sammanställning av tidigare grundvattenmätningar inom och i anslutning till planområdet visar även de på grundvattennivåer som ofta återfinns i nivå med markytan. Se sammanställning av uppmätta nivåer i Figur 6.



Figur 5.1. Karta över grundvattenrör med mätserier som presenteras i Figur 5.2.



Figur 6. Sammanställning av uppmätta grundvattennivåer från PM geoteknik Söderby Huvudgård (Afry, 2024)

4.4

Förorenad mark

Enligt EBH-kartan finns inga registrerade områden med föroreningar inom eller i nära anslutning till planområdet. Ingen information om utredningar på platsen har erhållits.

4.5

Natur- och kulturintressen

Enligt naturvårdsverkets karta över skyddad natur finns inga särskilda skyddsvärda områden inom eller i anslutning till planområdet. Diken inom planområdet omfattas enligt information från Haninge kommun ej av biotopskydd.

I sydvästra delen av planområdet finns en fornlämning i form av en runsten, se ungefärligt läge i Figur 7.



Figur 7. Runsten inom planområdesgränsen (Riksantikvarieämbetet, 2024)

5.

Befintlig avvattning och topografi

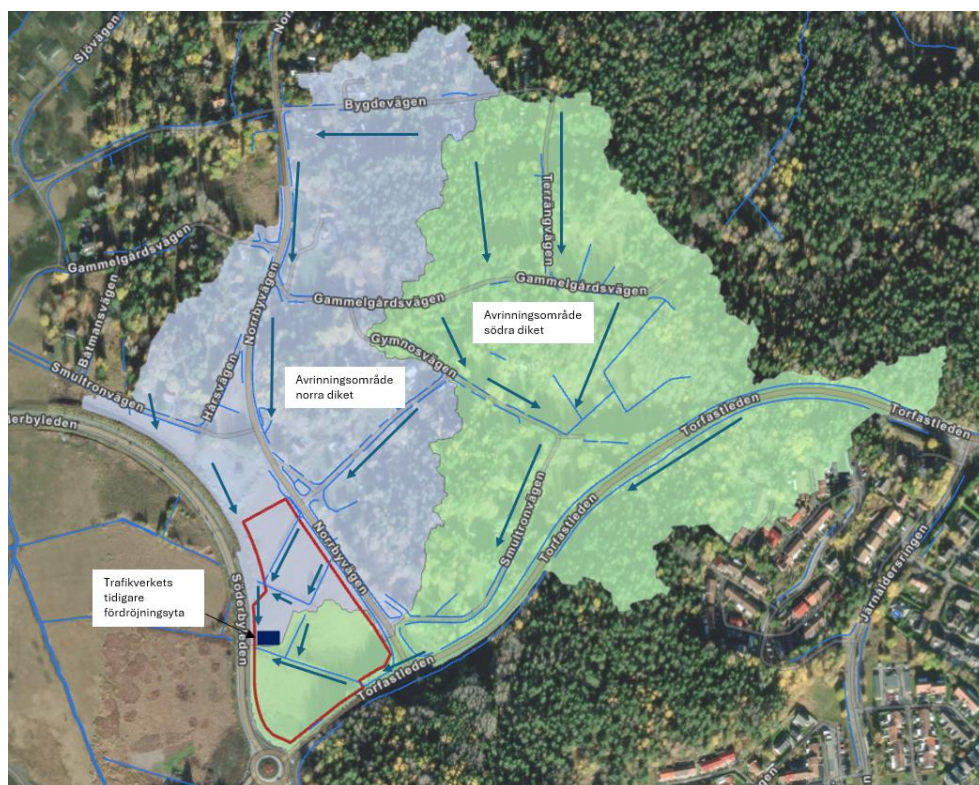
5.1

Befintlig dagvattenhantering

Det finns inga befintliga VA-ledningar inom planområdet och området ligger utanför kommunens verksamhetsområde för dagvatten. Inom planområdet finns dock flera korsande diken som även avleder avrinning från områden öster om planen. Inget av dessa diken ingår i något dikningsföretag enligt underlag från länsstyrelsen Stockholm. Befintliga diken inom planen samt ytliga avrinningsområden redovisas i Figur 8. Det är möjligt att det tekniska området är större än det naturliga avrinningsområdet men då befintliga diken föreslås ledas om med oförändrad eller större kapacitet har ingen ytterligare utredning gjorts av

avrinning till befintliga diken, detta beskrivs vidare i avsnitt 9. I samband med planerad bebyggelse öster om planområdet kommer avrinning som idag leds till det norra diket ledas om till ny damm norr om planområdet. Eftersom detaljplanen för Norrby Södra inte är antagen än tas ingen hänsyn till detta i nuvarande skede men efter att ny damm byggts är det möjligt att det norra dikessystemet kan minskas. Detta bör utredas vidare i senare skeden.

Precis vid befintlig trumma under Söderbyleden i planområdets västra kant finns en nedsänkt yta som tidigare nyttjats av Trafikverket för fördröjning. Enligt information från Haninge kommun används inte längre ytan av Trafikverket eller kommunen.



Figur 8. Befintliga diken samt yttligt avrinningsområde till respektive dike.

6. Föreslagen bebyggelse

Två alternativa utformningsförslag har tagits fram med varierande orientering på fotbollsplanen, vilket visas i Figur 1. De två alternativen medför samma markanvändningsförändring, men höjdsättning och befintliga diken påverkas i olika utsträckning. Fotbollsplanen planeras vara en konstgräsplan med tillhörande bebyggelse runt omkring. Till planen och parkeringen sker infart via Norrbyvägen i båda alternativen, men exakt läge skiljer sig åt.

Befintliga diken kommer behöva flyttas vid planerad bebyggelse för att säkerställa avrinning från uppströms områden. Anläggningen som tidigare omhändertog naturvatten kommer ej att bevaras i planerad situation.

7. Flödesberäkningar

7.1 Metod

Vid beräkning av dimensionerande dagvattenflöden har rationella metoden använts (Svenskt Vatten, 2016). Ekvationen redovisas nedan:

$$Q = A * \varphi * i * k_f \quad (\text{ekvation 1})$$

Q = dimensionerande flöde (l/s)

A = avrinningsområdets totala yta (ha)

φ = avrinningskoefficient (–)

i = dimensionerande regnintensitet (l/s, ha)

k_f = klimatfaktor

Det dimensionerande flödet erhålls då hela området bidrar med avrinning, d.v.s. då den tidsmässigt mest avlägsna punkten inom avrinningsområdet bidrar med avrinning. Den yta som bidrar till avrinning kallas den reducerade arean och erhålls genom att en avrinningskoefficient (φ) 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 varje område sätts lika med regnvaraktigheten, varvid det dimensionerande flödet (Q) erhålls.

7.2 Markanvändning för befintlig samt framtida situation

Markanvändning vid befintlig och planerad situation redovisas i Tabell 2. Planerad markanvändning antas vara den samma i de två alternativen då det endast är placeringen som skiljer sig åt.

Tabell 2. Markanvändning vid befintlig och planerad situation.

Markanvändning	Avrinningskoefficient (φ)	Befintlig situation		Planerad situation	
		Area (m ²)	Reducerad area (m ²)	Area (m ²)	Reducerad area (m ²)
Ängsmark	0,1	21 795	2 180	6 845	685
Gång- och cykelväg	0,8	-	-	750	638
Takyta	0,9	-	-	350	315
Skogsmark	0,15	1 350	203	-	-
Konstgräsplan	0,5	-	-	11 000	5 500
Grusad yta	0,4	-	-	700	280
Parkering	0,8	-	-	3 500	2 975
Totalt		23 145	2 382	23 145	10 392

Den reducerade arean ökar med drygt 8 000 m² efter exploatering av planområdet, vilket kommer medföra ökade flöden och kräva fördröjning inom planområdet för att ej påverka omkriggande områden eller nedströms diken negativt.

7.3 Dimensionerande flöden inom planområdet

Vid befintlig situation antas all avrinning ske ytligt och rinntiden inom området har därför uppskattas till 25 minuter. I samband med exploatering antas avledning i stället ske ytligt från parkeringsplatsen men via ledningsnät från fotbollsplanen och rinntiden har därför kortats till 10 minuter. I framtiden väntas även klimatförändringar leda till förändrade dagvattenflöden, varför det också bör beaktas vid dimensionering av framtida dagvattensystem. Vid beräkningar av flöden vid planerad situation har en klimatkfaktor på 1,25 använts. Flöden vid befintlig och planerad situation redovisas i Tabell 3.

Tabell 3. Dagvattenflöden vid befintlig och planerad situation. Kf står för klimatkfaktor.

	Befintlig situation		Planerad situation	
Area (m²)	23 145		23 145	
Avrinningskoefficient	0.14		0.45	
Varaktighet (min)	25		10	
	5-årsregn Kf=1	20-årsregn Kf=1	5-årsregn Kf=1,25	20-årsregn Kf=1,25
Regnintensitet (l/s ha)	104	164	181	489
Dimensionerande flöde (l/s)	32	51	236	372

Dimensionerande flöden ökar för ett 20-årsregn från 51 l/s till 372 l/s. Detta beror på den förändrade markanvändningen inom planområdet, samt att framtida klimatförändringar och dess påverkan beaktas genom att använda en klimatkfaktor på 1,25. Eftersom ingen information finns om kapacitet i nedströms dikessystem bör flödet ut från planområdet efter planerad bebyggelse inte överstiga 51 l/s för att säkerställa att nedströms områden inte påverkas negativt.

7.4

Dimensionerande flöden uppströms planområdet

För att få en uppskattning av flöden i befintliga diken har beräkningar gjorts för uppströms avrinningsområden som rinner till föreslagna diken. Beräkningar baseras på de ytliga avrinningsområdena i Figur 8. Avrinningsområdena utgörs i båda fallen av fritidshusbebyggelse samt skogsmark. Då området är kuperat har en avrinningskoefficient på 0,3 antagits för båda områdena. Längsta rinnväg inom respektive avrinningsområde har uppskattats och varaktigheten har därefter beräknats genom en antagen rinnhastighet i diken på 0,5 m/s.

Tabell 4. Dimensionerande flöde till befintliga diken från uppströms avrinningsområden

	Norra dikessystemet		Södra diket	
Area (ha)	14,1		19,5	
Avrinningskoefficient	0,3			
Rinnsträcka (m)	630		750	
Hastighet (m/s)	0,5		0,5	
Varaktighet (min)	20		25	
	5-årsregn Kf=1,25	20-årsregn Kf=1,25	5-årsregn Kf=1,25	20-årsregn Kf=1,25
Regnintensitet (l/s ha)	150	237	115	182
Dimensionerande flöde (l/s)	640	1000	675	1060

8.

Erforderlig volym för fördröjning och rening

Erforderlig fördröjningsvolym har beräknats utifrån åtgärdsnivån och redovisas i Tabell 5. Denna volym behöver rymmas i de anläggningar för rening som föreslås inom planområdet. Utöver åtgärdsnivån har även erforderlig volym beräknats för att inte öka flödet ut från planområdet vid ett klimatanpassat 20-årsregn jämfört med befintligt 20-årsregn vilket också redovisas i Tabell 5. Detta för att anpassa flödet till befintligt dikessystem och trummor nedströms planområdet.

Tabell 5. Beräknad erforderlig volym för utredningsområdet utifrån åtgärdsnivån samt beräknad erforderlig volym för att inte öka flödet ut från planområdet vid ett 20-årsregn.

Avrinningsområde	Reducerad area (ha)	Åtgärdsnivå (m)	Fördröjningsvolym, åtgärdsnivå (m³)	Fördröjningsvolym, 20-årsregn (m³)
Fotbollsplan, och hårdgjorda ytor	0,61	0,02	122	166
Parkeringsyta och gångväg	0,36	0,02	72	122
Resterande yta	0,068	0,02	14	5

Enligt beräknade volymer som redovisas i Tabell 5 behöver 72 m³ fördröjas och renas från parkeringsytan, samt ytterligare 50 m³ fördröjas innan utloppspunkt för att inte öka flödet jämfört med befintligt 20-årsregn. Från fotbollsplanen och de hårdgjorda ytor som omringar planen behöver en volym om 122 m³ fördröjas och renas för att nå åtgärdsnivå, samt ytterligare 44 m³ för att inte öka flödet jämfört med befintligt 20-årsregn. Från resterande ytor behöver totalt 14 m³ fördröjas och renas för att nå åtgärdsnivån. Detta är även tillräckligt för att säkerställa att flödet från dessa ytor inte ökar vid ett 20-årsregn.

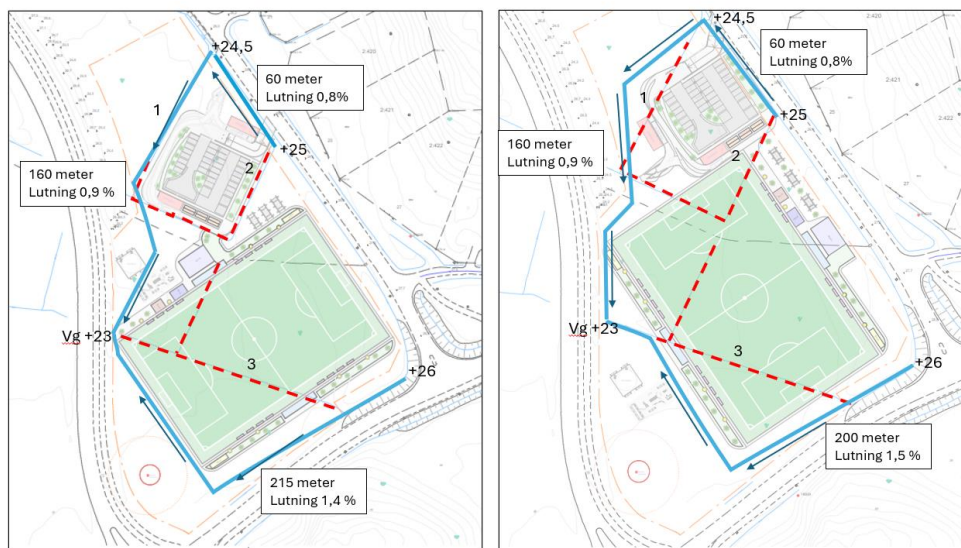
9. Föreslagen dikesflytt

Befintliga diken inom planområdet avleder främst dagvatten från avrinningsområden uppströms planen. Det finns inga inmätningar av befintliga diken eller flöden i diken men i samband med planerad bebyggelse behöver det säkerställas att diken kan läggas om runt ny bebyggelse utan att kapaciteten i diken försämras. Befintliga diken är i dagsläget smala och kraftigt bevuxna vilket innebär att de inte bedöms ha möjlighet att avleda några större flöden från uppströms områden. Troligtvis sker bräddning av diken redan vid måttliga regn och avrinning sker i stället på bred front över markytan mot trumman i västra delen av planområdet. I samband med omläggning föreslås därför att diken breddas för att klara avledning av ett 20-årsregn från uppströms områden. Ingen hänsyn har tagits till planerad bebyggelse inom Norrby södra eller eventuell avledning till ny föreslagen damm utan hela det norra avrinningsområdet antas fortfarande belasta planen för Norrby gärde. Observera att föreslagna dikesdimensioner enbart utgår från toppbredd som klarar dimensionerande flöde. Beroende på hur nya marknivåer planeras kan det krävas ytterligare bredd för att dikesslänterna ska möta ny mark.

I Figur 9 redovisas förslag på dikesflytt utifrån respektive utformningsalternativ. Då det inte finns några inmätningar av dikessystemet har dikeslutningen uppskattats från marknivå vid dikesstart vid Norrbyvägen enligt underlag från dikesprojektering för Norrby Södra samt redovisad vattengång på trumma under Söderbyleden, se Figur 9 för antagna nivåer och dikeslutningar. Dikesdjup har uppskattats till 0,5–1 meter utifrån ovan underlag över dikesbotten samt befintliga

marknivåer i Scalgo live. Vid beräkningar har ett antagande om djup på 0,5 m använts.

I det liggande alternativet är passagen runt hörnet på parkeringsplatsen samt passagen vid hörnet på fotbollsplanen de känsligaste områdena i norr. För det stående alternativet är passagen mellan hörnet på fotbollsplanen och plangränsen vid Söderbyleden den smalaste delen. I söder medför det liggande alternativet att diket behöver passera nära fornlämningen sydvästra hörnet av planområdet. Nordvästra hörnet av fotbollsplanen ligger även väldigt nära befintlig utlopp under Söderbyleden. För båda alternativen behöver dikesflytt samordnas med ny planerad cykelväg längs södra kanten av fotbollsplanen.

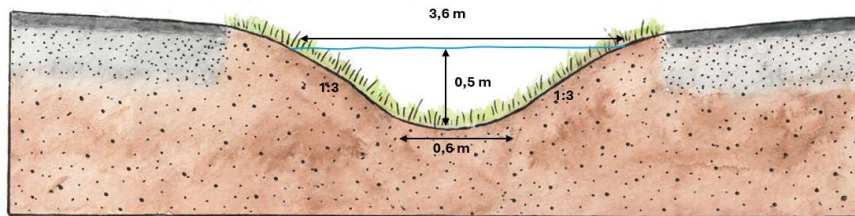


Figur 9 Föreslagen utformning och förslag på dikesflytt inom planområdet. Diken markerade med röd streckad linje utgår och ersätts av diken enligt ljusblå linjer.

9.1 Norra dikessystemet

Det norra dikessystemet, dike 1 och 2, föreslås i båda alternativen samlas till ett större dike norr om planerad parkering. Marken lutar naturligt mot dike 1 från starten av dike 2 både i nuläget och enligt erhållet underlag över planerade diken i samband med detaljplanen för Norrby södra.

För att kunna avleda ett 20-årsregn från avrinningsområdet uppströms det norra dikessystemet krävs att diket har kapacitet att avleda ett flöde på ca 1000 l/s. Ett dike med bottenlutning 0,8 %, slänter 1:3, bottenbredd 0,6 m och djup 0,5 m ger en toppbredd på ca 3,6 m och tillräcklig kapacitet för att avleda dimensionerande flöde på ca 1000 l/s vid ett 20-årsregn. Antagna dimensioner redovisas i Figur 10. Observera att ytterligare bredd kan krävas för att möta nya marknivåer.

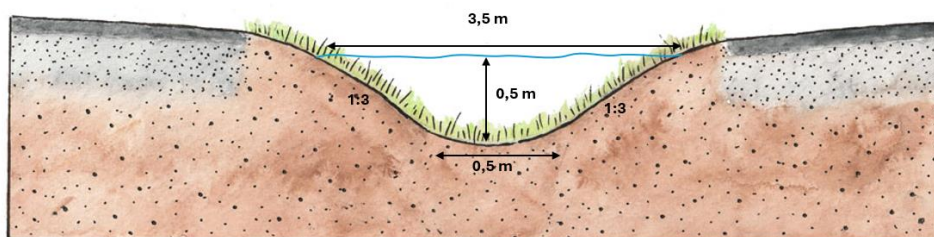


Figur 10. Antagna dimensioner på dike för avledning av det norra uppströms liggande avrinningsområdet. Dikessektion hämtad från VA-guiden (VA-guiden, 2024)

9.2 Södra diket

Det södra diket behöver ledas om i en något längre sträcka med det liggande utformningsalternativet än med det stående alternativet.

För att kunna avleda ett 20-årsregn från avrinningsområdet uppströms det norra dikessystemet krävs att diket har kapacitet att avleda ett flöde på ca 1060 l/s. Ett dike med bottenlutning 1,4 %, slänter 1:3, bottenbredd 0,5 m och djup 0,5 m ger en toppbredd på ca 3,5 m vilket ger tillräcklig kapacitet för att avleda dimensionerande flöde på ca 1060 l/s vid ett 20-årsregn. Antagna dikesdimensioner redovisas i Figur 11. Observera att ytterligare bredd kan krävas för att möta nya marknivåer.

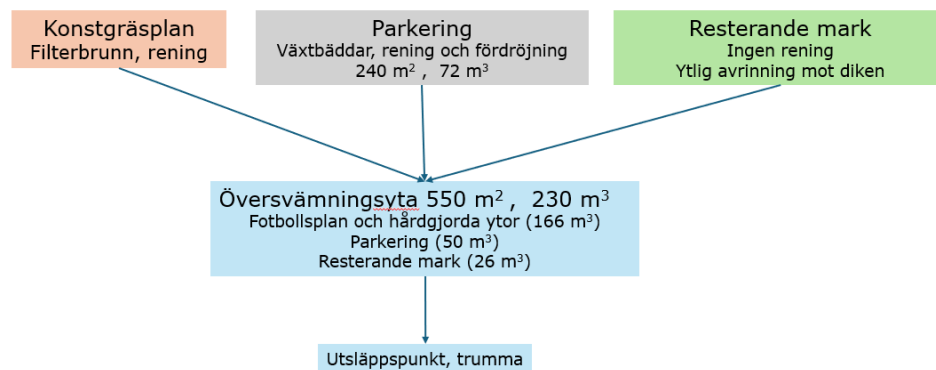


Figur 11. Antagna dimensioner på dike för avledning av det södra uppströms liggande avrinningsområdet. Dikessektion hämtad från VA-guiden (VA-guiden, 2024)

10. Föreslagen dagvattenhantering

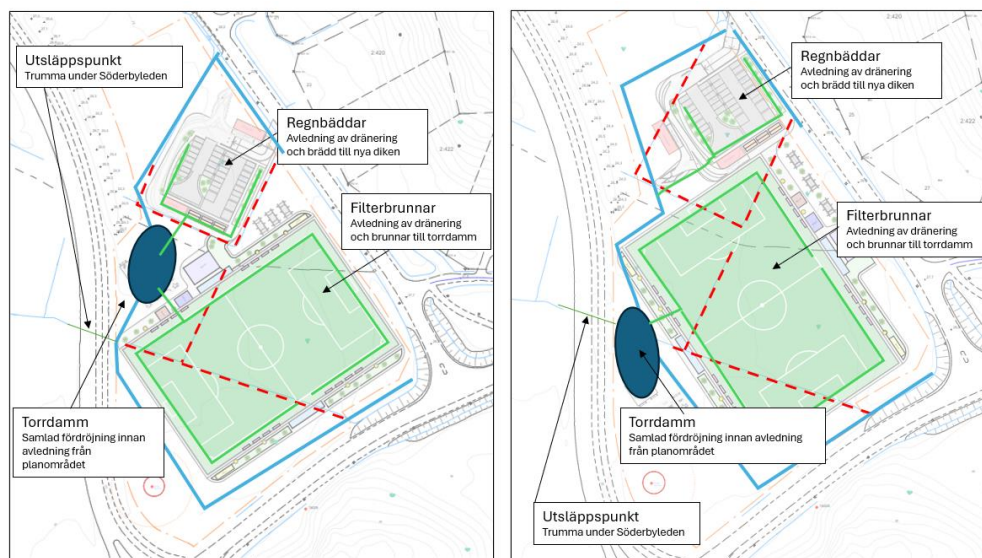
Eftersom två utformningsalternativ utreds föreslås dagvattenhantering som fungerar för båda alternativen. Placeringen av åtgärderna beror på vilket alternativ som väljs, flödesschemat i Figur 12 visar åtgärdernas funktion, storlek och i hopkoppling. I båda alternativen förutsätts att höjdsättning av området sker enligt rekommendationer i Svenskt Vattens P110 samt att konstgräsplanen kan

avvattnas ytligt till filterbrunnar och att parkeringen kan avvattnas ytligt mot växtbäddarna. Dränering av fotbollsplanen antas ansluta till samma ledningsnät som filterbrunnarna och leds sedan vidare mot föreslagen översvämningsyta. Även dränering från växtbäddar föreslås ledas till översvämningsytan.



Figur 12. Flödesschema över föreslagen dagvattenhantering.

I Figur 13 visas schematisk placering av de föreslagna åtgärderna för de två utformningsalternativen. Ytbehov och total fördröjningsvolym beskrivs i denna rapport samt viktiga principer för att säkerställa avvattnings av planerad och befintlig bebyggelse. Vidare utredning av åtgärdernas placering och utformning behöver dock göras i samband med höjdsättning av marken och planerad bebyggelse.



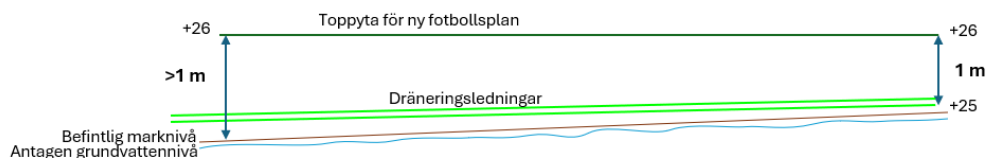
Figur 13. Principförslag på placering av föreslagna åtgärder.

10.1 Fotbollsplanen

Eftersom föreslagen fotbollsplan planeras vara en konstgräsplan behövs åtgärder för att förhindra att de gummigranulat som används på planen följer med avrinningen ut i dagvattenssystemet och vidare till recipienten. För att fånga upp granulatet i närheten av fotbollsplanen innan det hinner spridas vidare i dagvattenssystemet föreslås därför att ytlig avrinning sker till filterbrunnar. Vid användning och underhåll av planen bör åtgärder vidtas för att minimera spridning av gummigranulat från planen. Detta gäller även vid snöröjning då det behöver säkerställas att snön samlas på en plats där smältvattnet sedan kan avrinna mot filterbrunnar. Filterbrunnarna behöver ses över och tömmas med jämna mellanrum för att säkerställa att brunnarna inte sätter igen.

Brunnarna ansluts tillsammans med planens dränering till dagvattenledningar som avleder dagvatten till trumman under Söderbyleden. Dagvattenledningarna från filterbrunnarna har antagits ligga 1,5 meter under marknivå. Med en vattengång på +23 i trumman under Söderbyleden krävs att fotbollsplanen ligger med en marknivå på minst +25,5 för att säkerställa avledning via självfall från brunnen längst bort på planerad fotbollsplan och hela vägen till trumman. Beräkning har gjorts utifrån antagande om ca 250 m ledning och fall 5 promille.

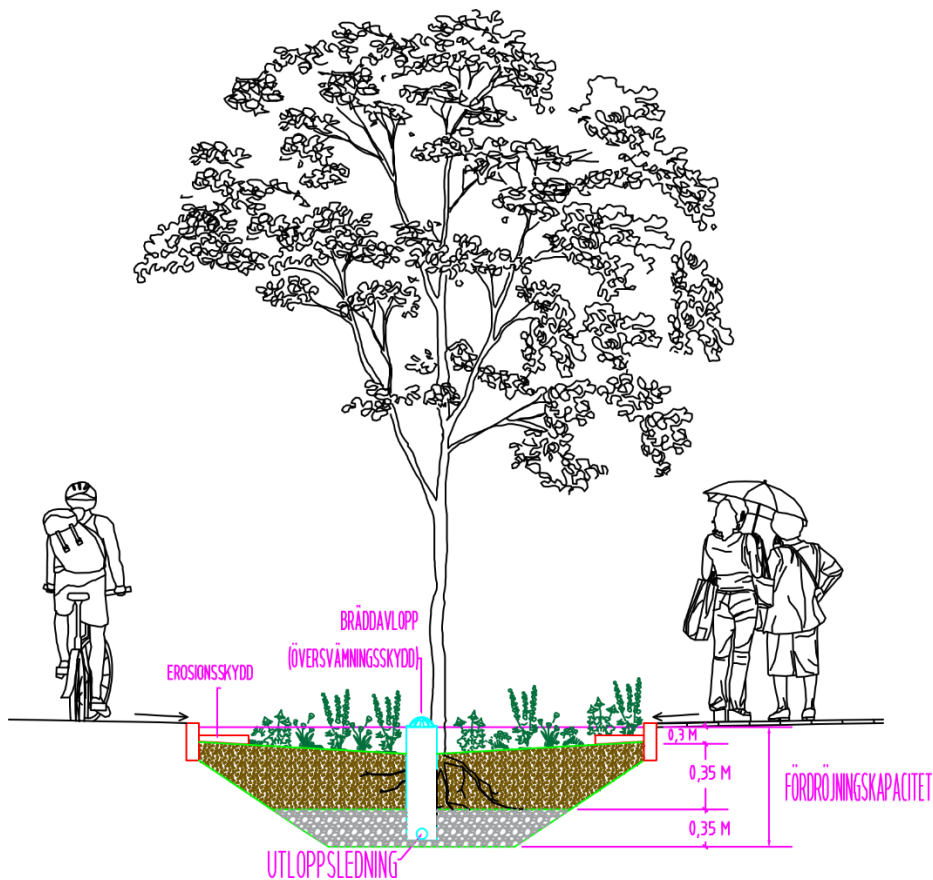
Dagvattenledningarna kan periodvis ligga under grundvattennivå men dräneringsledningarna behöver ligga över uppmätt grundvattennivå för att säkerställa god dränering. Utifrån den senaste geotekniska utredningen har grundvattennivåer i södra delen av planområdet uppmätts över marknivå. Även redovisade mätningar från tidigare underökningar visar på grundvattennivåer som periodvis ligger i nivå med befintlig mark runt planområdet. Detta innebär att fotbollsplanen behöver höjas för att säkerställa god dränering. Med antagande om grundvattennivåer strax under befintlig marknivå inom hela planområdet och 1 m täckning från vattengång på dräneringsledningar till fotbollsplanens yta behöver marken höjas till minst ca +26. Detta innebär ca 1 m höjning i nordöstra delen men mer än så i de norra och västra delarna av planerad fotbollsplan där befintliga marknivåer är lägre, se Figur 14 för princip av höjdsättning med hänsyn till höga grundvattennivåer. Grundvattennivåerna och dräneringsledningarna blir således dimensionerande för höjdmätningen.



Figur 14. Princip över placering av dräneringsledningar och behov av markhöjning för ny fotbollsplan för att anpassa utformningen efter höga grundvattennivåer

10.2 Parkeringsplatsen

Fördröjning och rening av parkeringsytan föreslås ske genom ytlig avrinning till nedsänkta växtbäddar inom, och i anslutning till, parkeringsytan. Totalt behöver växtbäddarnas yta uppgå till 240 m² för att kunna fördröja erforderlig volym enligt åtgärdsnivån i bäddarnas ytmagasin. Växtbäddarna föreslås nedsänkta för att möjliggöra ytlig avrinning från parkeringsytan. I Figur 15 visas en skiss av växtbäddarna, med dimensioner som använts i beräkningarna. Andra dimensioner är möjliga men då kan justering av ytbehovet behövas för att säkerställa erforderlig fördröjningsvolym och reningseffekt.



Figur 15. Principskiss på växtbädd med beräknade dimensioner.

Växtbäddarnas totala djup har antagits vara ca 1 m vilket innebär att dräneringsledningarna hamnar på samma djup under marknivå som för fotbollsplanen. För att säkerställa att växtbäddarna inte är vattenmättade krävs därmed även att parkeringsplatserna höjs upp enligt samma princip som för fotbollsplanen. Med markhöjning på ca 1 m bedöms det möjligt att avleda dräneringsledningarna från växtbäddarna till det norra diket och sedan vidare mot utloppet. Bidragande flöde från dräneringsledningarna antas inte ha avgörande påverkan på totala flödet vid dimensionerande 20-årsregn.

10.3 Översvämningsytan

I anslutning till befintlig trumma under Söderbyleden föreslås en större översvämningsyta. Detta för att säkerställa att belastning på nedströms dikessystem inte ökar vid planerad bebyggelse samt att erforderlig fördröjning nås för att klara 20 mm kravet från fotbollsplanen då filterbrunnar endast bidrar med rening. Totalt behöver 230 m³ kunna bli stående på ytan utan att det dämmer över Söderbyleden eller in på planerad bebyggelse vid ett 20-årsregn utöver de volymer som fördröjs i övriga föreslagna anläggningar.

Eftersom grundvattennivåerna periodvis ligger nära markytan kommer översvämningsytan behöva vara grund vilket innebär att det krävs en stor yta som vatten kan bli stående på. Då planerad bebyggelse kommer behöva höjas för att säkerställa god dränering kan översvämningsvolymen även skapas genom invallning i stället för att gräva ut marken. På så vis kan ett större fördröjningsdjup skapas trots att grundvattnet är högt genom att höja marknivåerna mot Söderbyleden för att säkerställa att bräddning sker först vid en högre vattennivå än i dagsläget.

Är det inte möjligt att skapa tillräckliga fördröjningsvolymer genom invallning i samband med ny höjdsättning av marken och grundvattennivåerna är så pass höga att man inte kan skapa en fördröjningsvolym genom att schakta ut massor kan fördröjningsytan behöva utformas med tät botten. Dagvatten kommer i så fall behöva tömmas genom pumpning. Det behöver även säkerställas att befintliga diken i så fall kan ledas runt ytan då de annars kommer leda in grundvatten till ytan vilket tar bort syftet med den täta botten. Detta alternativ är inte att rekommendera i första hand.

För att få en uppskattning om ytbehov för fördröjningsytan har ett antagande om ett möjligt fördröjningsdjup på ca 0,4 m gjorts vilket kräver en yta på ca 550 m² för att säkerställa att flödet ut från planområdet inte ökar. Detta bedöms vara ett möjligt djup om schaktning kan kombineras med vallning för att skapa fördröjningsytan. En yta av denna storlek bedöms rymmas inom planområdet i båda utformningsalternativen men placeringen varierar något. Generellt finns större möjligheter att utöka ytan i det stående alternativet vilket är fördelaktigt då det i dagsläget är osäkert hur djup yta som kan skapas.

Anläggs ytan med hög andel växtlighet kan den eventuellt bidra med ökade ekosystemtjänster men detta behöver utredas separat. Alternativt kan översvämningsytan användas som en multifunktionell yta, där till exempel plats för träning kan finnas vid torra förhållanden. I Figur 16 visas exempelbilder på utformning av dammar för fördröjning.



Figur 16. Exempelbilder (©Norconsult AB) på dammar för fördröjning av dagvatten.

11. Föroreningsberäkningar

För att beräkna utgående befintlig och framtida föroreningsbelastning från planområdet har föroreningsberäkningar gjorts med hjälp av StormTac (v. 24.2.1).

I StormTac används schablonvärden för koncentrationer av olika föroreningar. Schablonvärdena är baserade på markanvändningstyp och är framtagna i första hand med hjälp av serier med flödesproportionell provtagning men i vissa fall används även enskilda provtagningar. Mätningarna är till stor del från svenska förhållanden men vissa mätserier är även från andra länder. De värden som StormTac anger är ett viktat standardvärde baserat på litteraturstudier och är således varken ett medel- eller medianvärde. Årsmedelflödet som använts i beräkningarna i StormTac baseras på en nederbörds mängd på 731 mm/år.

11.1 Markanvändning vid föroreningsberäkningar

Markanvändning som använts vid beräkning av föroreningsbelastning i StormTac redovisas i Tabell 6.

Tabell 6 Markanvändningskategorier, area och volymavrinningskoefficienter (ϕ_v) per kategori för befintlig och planerad situation.

Markanvändning	ϕ_v	Befintlig situation (ha)	Planerad situation (ha)
Ängsmark	0,1	2,17	0,68
Asfaltsyta	0,8	-	0,075
Takyta	0,9	-	0,035
Skogsmark	0,15	0,14	-
Konstgräsplan	0,5	-	1,1
Grusad yta	0,4	-	0,07
Parkering	0,8	-	0,35
Totalt		2,31	2,31

11.2 Befintlig rening i området

I dagsläget finns inga specifika reningsåtgärder inom planområdet men avrinning sker i öppet dike vilket kan ge viss avskiljning av näringsämnen. Eftersom diken inte är specifikt utformade för rening bedöms dock det mesta som sedimenterar i diken endast hållas kvar tillfälligt och kommer med nästa stora regn spolas ut i recipienten. Med tanke på den låga föroreningsbelastning som avrinning från planområdet har i dagsläget bedöms reningseffekten vara begränsad och har inte inkluderats i vidare beräkningar.

11.3 Resultat föroreningsberäkningar

Resultatet av de utförda föroreningsberäkningarna för befintlig och planerad situation visas i Tabell 7 och Tabell 8. Beräkningar har valt att göras för vanligt förekommande ämnen i dagvatten. Det finns fler ämnen som i Drevviken klassat med status lägre än god status, bland annat PCB, TBT, PBDE och PFOS. Dessa har inte redovisats i StormTac-beräkningarna då underlaget bedöms vara mycket osäkert och det inte går att dra några slutsatser kring reningsåtgärdernas påverkan på halterna. Flera av ämnena, PCB, TBT och många PBDE:er, är dessutom förbjudna och antas därmed inte förekomma då ingen befintlig bebyggelse som skulle kunna bidra med dessa ämnen finns på platsen. För PFOS finns inget underlag i StormTac.

I samband med planerad bebyggelse ökar halten av samtliga undersökta föroreningar i utgående dagvatten. Med hjälp av föreslagna dagvattenåtgärder nås befintliga eller lägre halter för alla beaktade föroreningar utom för krom, nickel, kvicksilver, bens(a)pyren (BaP) och antracen. Den beräknade ökningen är väntad vid bebyggelse av naturmark då det generellt är svårt att nå lika låga halter som från naturmark när man bebygger ett område, även med reningsåtgärder. I Tabell 9 redovisas befintliga och planerade halter från planområdet samt uppmätta halter och status i recipient. Som jämförelse redovisas även bedömningsgrunden för god status (VISS, 2024).

Tabell 7. Beräknade föroreningshalter i dagvatten från avrinningsområdet för nuläges- och det planerade scenariot

Ämne	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	BaP	Ant
Enhet	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Nuläge	78	1 400	2,9	6,6	23	0,14	1,5	1,4	0,0045	18 000	0,004	0,0035
Planerad	69	1 700	6	14	70	0,19	4,9	4,8	0,026	49 000	0,018	0,016
Planerad, med rening	51	890	1,5	3,9	14	0,14	1,5	1,6	0,011	9 200	0,0047	0,0042
Skillnad efter rening	-35%	-36%	-48%	-41%	-39%	0%	0%	14%	144%	-49%	18%	20%

De föreslagna åtgärderna beräknas dock medföra att de årliga mängderna från planområdet ökar för i stort sett samtliga undersökta föroreningar förutom för bly och suspenderat material efter rening. Även detta är väntat då flödet från planområdet kommer öka med ökad hårdgöringsgrad. Det innebär att även om koncentrationen är lägre, eller i nivå med befintliga halter, så bidrar det ökade flödet till att totalmängden ökar. Även med rening i föreslagna anläggningar kommer totala mängden att öka. Den stora ökningen som sker av vissa ämnen rent procentuellt beror inte främst på att halterna ut från planområdet bedöms vara mycket höga utan på att befintlig belastning av dessa ämnen är mycket låg.

Tabell 8. Beräknade föroreningsmängder i dagvattnet från avrinningsområdet för nuläges- och det planerade scenariot.

Ämne	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	BaP	Ant
Enhet	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år
Nuläge	0,41	7,1	0,015	0,034	0,12	0,00075	0,0076	0,0075	0,000023	92	0,000021	0,000018
Planerad	0,68	17	0,059	0,14	0,69	0,0019	0,048	0,047	0,00026	480	0,00018	0,00016
Planerad, med rening	0,5	8,8	0,015	0,039	0,14	0,0014	0,015	0,016	0,00011	91	0,000046	0,000042
Skillnad efter rening	22%	24%	0%	12%	17%	87%	97%	113%	378%	1%	119%	133%

Flera av de bedömningsgrunder som finns att tillgå från Havs- och vattenmyndigheten är inte direkt jämförbara med halten i dagvatten. Beräknade halter redovisas i StormTac som totalhalt vilket är en sammanslagning av både partikulärt bundna föroreningar och den lösta halten. Bedömningsgrunderna utgår bland annat från enbart löst halt eller från halter uppmätta i sediment eller biota. Bedömningsgrunderna visas trots allt i den sammanställning som presenteras i Tabell 9 för att redogöra för om uppmätta nivåer i recipienten ligger nära gränsen för god status eller ej.

För de ämnen där halten i utgående dagvatten minskar eller ligger i nivå med befintlig belastning bedöms planerad bebyggelse inte leda till en otillåten försämring eller äventyra möjligheterna att nå god status.

För de ämnen som ökar i utgående vatten har en uppskattning gjorts kring hur ökningen bedöms påverka halterna i recipienten. Planområdet utgör ca 0,37% av delavrinningsområdets totala area och ca 0,01 % av det totala avrinningsområdet till Drevviken. Uppmätta nivåer av nickel i recipienten ligger under gränsvärdet mellan god och måttlig status. Bedömd ökning av halter vid planerad bebyggelse inklusive reningsåtgärder bedöms inte vara av en sådan grad att den, med hänsyn till den utspädning som sker på vägen till och i recipienten, skulle leda till en otillåten försämring av status. För BaP finns inga uppmätta halter i recipienten att

jämföra med men bedömd ökning bedöms inte heller här vara av sådan grad att den skulle påverka halten märkbart i recipienten. För de ämnen som ökar och redan är i den sämsta stausklassen, alltså kvicksilver och antracen i detta fall, får i praktiken ingen ytterligare belastning ske. Detta är i princip omöjligt att uppnå i samband med bebyggelse av naturmark. Föreslagna reningsåtgärder bedöms ha god reningseffekt och vara rimliga med hänsyn till den bebyggelse som planeras. Ytterligare åtgärder bedöms inte vara motiverat med avseende på den kostnad det skulle innebära sett till den begränsade miljönytta som skulle fås.

Tabell 9. Föroreningshalter i utgående dagvatten vid befintlig och planerad situation, med åtgärder, samt uppmätta halter, bedömningsgrund och status i recipient.

	Befintlig situation (µg/l)	Planerad situation med rening (µg/l)	Halt i recipienten (µg/l)	Gränsvärde (µg/l)	Status
Fosfor	78	51	40,3 µg/l	-	Otillfredsställande
Kväve	1 400	890	-	-	Ej klassad
Bly	2,9	1,5	48,9 mg/kg TS	130 mg/kg TS	God
Koppar	6,6	3,9	6 mg/kg TS	36 mg/kg TS	God
Zink	23	14	0,23 µg/l (biotillgängligt)	5,5 µg/l (biotillgängligt)	God
Kadmium	0,14	0,14	0,008 µg/l	0,08 µg/l (årsmedel)	God
Krom	1,5	1,5	0,1 µg/l	3,4 µg/l (årsmedel)	God
Nickel	1,4	1,6	0,94 µg/l	4 µg/l (biotillgängligt)	God
Kvicksilver	0,0045	0,011	0,07 mg/kg VV	0,02 mg/kg VV	Ej god
Suspenderat material	18 000	9 200	-	-	-
BaP	0,004	0,0047	-	0,00017 årsmedel, 0,27 µg/l (maximal tillåten koncentration)	Ej klassad
Ant	0,0035	0,0042	20,2 µg/kg TS	24 µg/kg TS	Ej god

Vid beräkningar i StormTac fås ingen information om påverkan av mikroplaster. För att minska spridningen av plastpartiklar föreslås att yttlig avledning från fotbollsplanen och intilliggande områden sker till brunnar med filterinsatser. Förutsatt att filtret installeras och underhålls som det ska finns goda möjligheter att avskilja mikroplaster genom brunnsfilter. Avskiljningsförmågan beror på filtrets täthet, tätare filter ger större avskiljning även av små partiklar men kräver också mer regelbundet underhåll. Det är även viktigt att kravställa vilken typ av granulat som används i samband med inköp för att säkerställa att risken för spridning av kemikalier från konstgräsplanen är så låg som möjligt.

I översvämningssytan finns möjlighet för viss infiltration och ytterligare fastläggning av mikroplaster som är för små för att fastna i föreslagna filterbrunnar. Infiltrationsförmågan bedöms dock som låg utifrån områdets jordart och de höga grundvattennivåerna. Det kommer därför endast vara lågintensiva regn som kan infiltrera och vid större regn fylls ytan upp och partiklar som fastlagts på ytan riskerar då att följa med dagvattnet ut i nedströms dikessystem. Översvämningssytan bedöms därför ha liten effekt på avskiljningen av mikroplaster.

12. Översvämningssrisk/skyfallsanalys

Inom uppdraget för denna utredning har en översiktlig analys av skyfallsrisker gjorts i Scalgo Live. Analysen har genomförts med en nederbördsmängd på ca 70 mm vilket motsvarar ett 100-årsregn med 1 h varaktighet och en klimatfaktor på 1,25. Resultatet redovisas i Figur 17. Enligt analysen sker avrinning från uppströms områden till det norra dikessystemet och sedan vidare över planområdet mot Söderbyleden där det sedan bräddar över vägen och fortsätter västerut. Inom planområdet blir endast en mindre mängd vatten stående, ca 320 m³ i den tidigare anlagda lågpunkten vid Söderbyleden.

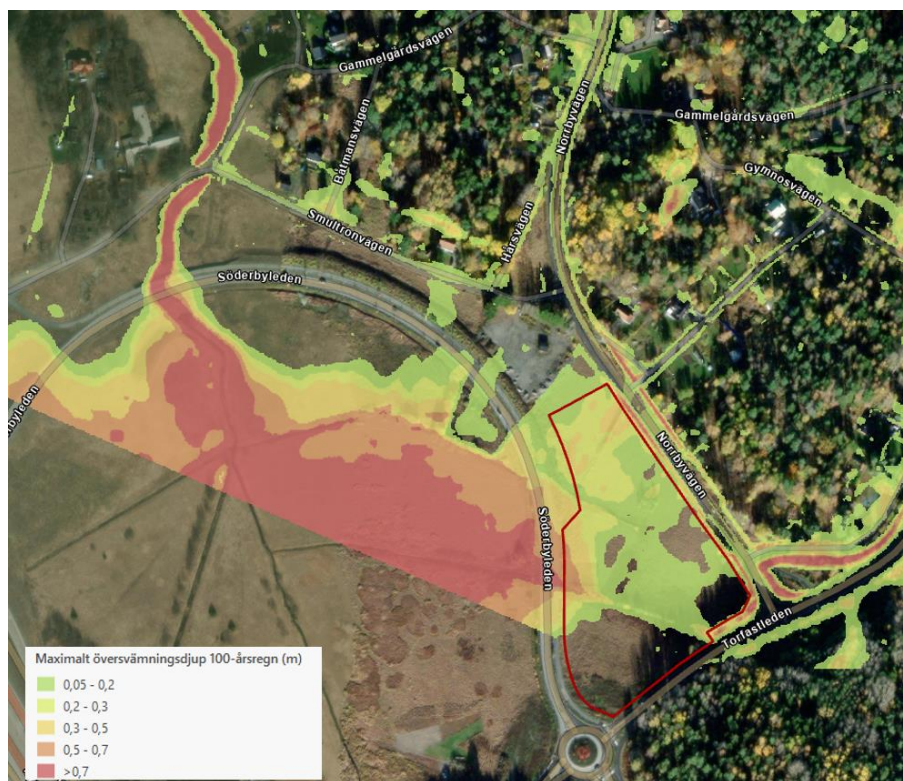
Flödesvägar bedöms inte stämma överens med verkligheten då det finns en trumma som leder vatten under Norrbyvägen in i det södra diket samt en trumma under Söderbyleden som i första hand leder vatten under vägen. Analysen tar inte heller hänsyn till eventuella kapacitetsbrister i dikessystemet nedströms som kan leda till dämning bakåt i diket vid mycket höga flöden och på så vis hindra att vatten kan avrinna från planområdet.



Figur 17. Flödesvägar och översvåmningszoner inom och i anslutning till planområdet med en nederbördsintensitet på 70 mm i Scalgo Live. (Scalgo Live, 2024).

Som komplement till analysen i Scalgo finns även en skyfallsmodell som har tagits fram av Ramboll (2022) och som täcker stora delar av planområdet. Denna indikerar betydligt större områden med stående vatten inom planen, totalt ca 3000 m³, jämfört med resultatet från Scalgo. En mindre del av sydvästra hörnet av planområdet ligger utanför modellområdet men enligt analys av höjder i Scalgo Live ligger marknivåerna i denna del högre än övrig mark som översvämmas vilket innebär att de inte bedöms vara särskilt utsatta för översvämning.

I erhållit resultat från modellen syns inte Söderbyleden vilket tyder på att analysen är gjord utifrån underlag på marknivåer från innan vägen byggts. Hur vägen påverkar översvämningsrisken är svårt att säga säkert men då trummor har anlagts under vägen precis i plangränsen samt längre nedströms där diket korsar vägen igen kan det påverka flödena i diket och översvämningsrisken inom planområdet. Modellen inkluderar inte heller hela avrinningsområdet till dikessystemet väster om planområdet vilket innebär att stora delar av tillrinningsområdet saknas. Sammantaget bedöms resultaten från modellen inte vara tillförlitliga för planområdet.



Figur 18. Ytor inom och i anslutning till planområdet som riskerar att översvämmas vid skyfall enligt underlag från skyfallsmodell framtagen av Ramboll (2022).

Föreslagen bebyggelse planeras på områden som löper risk för översvämning även om det inte går att dra några säkra slutsatser från de tillgängliga modelleringsresultaten. Om ny bebyggelse höjdsätts högre än befintliga nivåer på marken, vilket är föreslaget på grund av höga grundvattennivåer, kan översvämning av ny bebyggelse undvikas. Dock behöver det i så fall säkerställas att den volym som inte längre ryms inom planen kan avrinna på ett säkert sätt utan att skada nedströms bebyggelse. Är det inte möjligt att avleda en större volym behöver det säkerställas att undantryckta volymer kan kompenseras för på annat ställe inom planområdet. Hur stor volym som måste kompenseras beror dels på hur stor volym som står inom planen i dagsläget, vilket inte är entydigt utifrån tillgängligt underlag, dels på hur fotbollsplan och parkering höjdsätts. Eventuellt kan vissa delar av planerad bebyggelse tillåtas översvämmas vid skyfall vilket minskar översvämningsvolymen som eventuellt behöver kompenseras. Dock rekommenderas inte översvämning av fotbollsplanen om den utformas som konstgräsplan med grummigranulat då det skulle innebära överhängande risk för spridning av plastartiklar till omgivningen.

Vid skyfall sker avrinning av områden öster om planen till befintliga diken. Det är därför viktigt att dikesstråken ersätts med ny sträckning i de fall de flyttas på grund av föreslagen placering av planerad bebyggelse. Dimensioner på nya diken har tagits fram utifrån beräkningar av ett 20-årsregn från uppströms områden. Vid skyfall är flödena högre och det måste därför säkerställas att avrinning kan ske ytligt på marken i anslutning till föreslagna diken även när kapacitetens överskrids eller att det finns andra säkra flödesvägar förbi planerad bebyggelse. Alternativt att diken kan breddas ytterligare. För att avleda ett 100-årsregn enligt samma antaganden som ovan för uppströms avrinningsområden krävs att bredden på dikesbotten ökas till 1,2 m för både det norra och det södra diket vilket ger en toppbredd på drygt 4 meter. Ingen hänsyn har tagits till ytterligare bredd som krävs för att möta nya marknivåer. Det behöver även säkerställas att höjning av marknivåerna inom planområdet inte skapar nya instängda områden.

Även med breddade diken är det inte säkert att befintlig trumma har tillräcklig kapacitet att avleda ett skyfall från uppströms områden samt planområdet. Då kommer dämning ske i föreslagna diken och till slut sker bräddning över Söderbyleden. Om dikessystemet även är dämt på andra sidan Söderbyleden finns dock risk att vatten i stället rinner in till planområdet från andra hållet över Söderbyleden. Detta går inte att klargöra utifrån tillgängligt underlag då modellområdet inte täcker in avrinningsområdet till dikessystemet väster om Söderbyleden.

Befintlig skyfallsmodell innehåller stora osäkerheter och det går inte att utifrån befintligt underlag dra säkra slutsatser om hur mycket vatten som blir stående inom planområdet i dagsläget. Eftersom planerad bebyggelse kommer behöva höjas för att säkerställa god dränering går det inte heller att utgå från befintliga marknivåer för att bedöma flödesvägar i samband med planerad bebyggelse. För att kunna göra

en tillförlitlig bedömning av översvämningsrisken inom planområdet samt klargöra hur stora volymer som behöver kompenseras rekommenderas en uppdaterad skyfallsmodell som täcker hela dikessystemets avrinningsområde, inkluderar marknivåer för Söderbyleden samt nya planerade höjder inom planområdet.

13. **Diskussion/slutsats**

Inom planområdet bedöms det möjligt att fördröja erforderlig volym för att uppnå åtgärdsnivå samt för att ej öka flöde till nedströms område jämfört med befintlig situation vid ett 20-årsreg. Dagvattnet bedöms kunna renas tillräckligt för att planområdets planerade bebyggelse inte ska riskera att påverka Drevvikens möjligheter att uppnå satta MKN på ett negativt, även om föroreningsbelastningen oundvikligen kommer öka då markanvändningen i dagslägen enbart utgörs av naturmark. Alternativet med stående fotbollsplan anses mer fördelaktigt då det finns större yta för samlad fördröjning precis vid utloppet från området samt att totala sträckan nya diken är något kortare.

För att säkerställa god avledning av dagvatten och tillräcklig dränering av planerad bebyggelse krävs höjning av marken på grund av mycket höga grundvattennivåer inom området. Detta kommer påverka befintliga flödesvägar inom planområdet samt uppströms planområdet om inte åtgärder vidtas. I samband med planerad bebyggelse är det därför viktigt att säkerställa att befintliga diken som korsar planen kan ledas om i ny sträckning. Befintliga diken bör även breddas för att säkerställa att planerad bebyggelse inte påverkas negativt vid höga flöden då befintliga diken inte bedöms ha tillräcklig kapacitet för dimensionerande regn.

För det liggande alternativet behöver det säkerställas att nordvästra hörnet av fotbollsplanen inte hamnar så nära plangränsen att det förhindrar avrinning från det norra eller det södra diket till befintlig trumma under Söderbyleden. För det stående alternativet behöver det säkerställas att fotbollsplanen kan placeras på ett sådant sätt att det finns tillräckligt med plats för det norra diket att korsa mellan fotbollsplanens nordvästra hörn och plangränsen. För båda alternativen krävs samordning mellan ny dragning av det södra diket och föreslagen GC-väg längs fotbollsplanens södra sida.

Befintlig skyfallsmodell och analys i Scalgo är inte tillräckligt tillförlitliga för att kunna dra några säkra slutsatser om hur mycket vatten som blir stående inom planområdet i dagsläget eller vad som händer om ökade volymer avleds från planområdet. En uppdaterad skyfallsmodell rekommenderas därför för att klargöra hur stora volymer som behöver kunna stå inom planområdet samt hur marken inom planområdet bör höjdsättas för att säkerställa att befintlig och planerad bebyggelse inte riskerar att påverkas negativt vid skyfall.

14. **Fortsatt arbete**

I samband med vidare arbete behöver följande utredas för att säkerställa god dagvatten- och skyfallshantering inom planen:

- Inmätning av trummor och diken i anslutning till planområdet för att dimensionera nya diken och säkerställa tillräcklig kapacitet
- Höjdsättning av planerad bebyggelse och diken för att säkerställa att nya föreslagna diken ryms även vid höjda marknivåer och ökat behov av slänter för att möta ny mark.
- Uppdatering av skyfallsmodell som täcker hela avrinningsområdet samt tar hänsyn till dikessystemet väster om planen för att få en bättre bild av hur stora volymer som behöver kunna bli stående inom planområdet.
- Vidare utformning av översvämningsyta i anslutning till utlopp i samband med höjdsättning för att säkerställa tillräckliga fördörjningsvolymer trots höga grundvattennivåer samt att eventuella ytterligare volymer vid skyfall ryms inom planområdet
- Samordning med planerad dagvattenhantering för Norrby södra då avledning till föreslagen damm kommer påverka hur stora flöden som korsar planområdet för Norrby gärde.
- Vidare mätning av grundvattennivåer och ytterligare grundvattenrör rekommenderas vid yta för planerad bebyggelse och planerad översvämningsyta då dessa nivåer blir avgörande för höjdsättningen av ny bebyggelse inom planområdet

Källförteckning

- Dahlström, B. (2010). *Regnintensitet - en molnfysikalisk betraktelse*. .
Havs- och vattenmyndigheten. (2019). *HVFS 2019:25 - Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten*.
Ramboll. (2022). *Skyfallsutredning Norrby Södra*.
Riksantikvarieämbetet. (2024). *Fornsök*. Hämtat från <https://app.raa.se/open/fornsok/>
Scalگو Live. (2024). Hämtat från <https://scalگو.com/sv/>
SGU. (2024). *Kartvisaren jordarter 1:25000-1:100000*. Hämtat från <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>
StormTac. (2024). *StormTac WEB*. Hämtat från <https://app.stormtac.com/index.php>
Svenskt Vatten. (2016). *P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten*. Stockholm: Svenskt Vatten.
VA-guiden. (2024). Hämtat från <https://vaguiden.se/dagvatten/anlaggningswiki/svackdike/>
VISS. (2024). Hämtat från <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=1589fd5a099a4e309035beb900d12399>