



Dagvattenutredning Länna verksamhetsområde

Status
Slutversion

Beställare
AFRY

Datum
2023-06-07

Rev
2024-04-05



AFRY
Å F P Ö Y R Y

Uppdragsansvarig
Hedvig Winther

Handläggare
Hedvig Winther

Granskare
Ida Gomez Bergström
Sofi Nordfeldt

Datum
2023-10-11

2024-02-07

2024-03-14

Projekt-ID
203537

Mottagare
Huddinge kommun
Lotta Berntzon
Plansektionen
08-53536380
Lotta.berntzon@huddinge.se

Sammanfattning

Huddinge kommun planerar för en ny detaljplan inom en del av fastigheten Länna 45:1. Detta då Huddinge kommun behöver ny verksamhetsmark eftersom det dels är brist på det idag, dels för att industriområden i centralare delar håller på att omvandlas till bostäder. Afry har fått i uppdrag att ta fram en dagvattenutredning för detaljplaneområdet inför samråd.

Recipienter för dagvatten från detaljplaneområdet är Drevviken via Tyresån-Lissmaån samt vattenförekomsten Magelungen. Drevviken har bedömts ha otillfredsställande ekologisk status. Utslagsgivande miljökonsekvenstyp är övergödning. Den sammanvägda bedömningen för statusen för Särskilda förorenande ämnen (SFÅ) i vattenförekomsten är måttlig. Den kemiska statusen för Drevviken uppnår ej god. Detta orsakas av att gränsvärdena för de prioriterade ämnena Perfluoroktansulfon (PFOS), antracen, tributyltenn (TBT), kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyleterar (PBDE) överskrids i vattenförekomsten.

Magelungen har bedömts ha otillfredsställande ekologisk status. Utslagsgivande miljökonsekvenstyp är övergödning. Den sammanvägda bedömningen för statusen för Särskilda förorenande ämnen (SFÅ) i vattenförekomsten är måttlig. Ämnen som inte uppnår god status: koppar och icke-dioxinlika PCB:er. Magelungen uppnår ej god kemisk status. Detta orsakas av att gränsvärdena för de prioriterade ämnena perfluoroktansulfon (PFOS), tributyltenn (TBT), kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyleterar (PBDE) överskrids i vattenförekomsten.

Huddinge kommun har ett fördröjningskrav som innebär att ett framtida klimatkompenserat 10-årsregn ska fördröjas ned till befintligt 10-årsregn. Mot Magelungen innebär det behov av en fördröjningsvolym på 2 200 m³ och mot Drevviken innebär det behov av en fördröjningsvolym på ca 1 760 m³. Kommunens krav på rening innebär som minst att föroreningsbelastningen från området inte får öka jämfört med befintlig situation. Med en tvåstegsrening (när våtmark eller dagvattendamm på allmän platsmark inkluderas) för kvartersmarkens dagvatten och för väg och gång- och cykelbanans dagvatten kommer föroreningsbelastningen ned under befintliga mängder för alla ämnen utom kväve för det dagvatten som leds mot Drevviken. Ökningen i kvävemängd är ca 11 %. Med åtgärder ökar föroreningsmängderna för alla ämnen utom supsenderad substans mot Magelungen. På grund av höjdsättningen av området kan det vara svårt att få till ytterligare rening på kvartersmark. Dessutom har en tvåstegsrening på kvartersmarken utretts under arbetets gång men gav inte en nämnvärd skillnad i föroreningsbelastning. Då andra åtgärder utanför planområdet behöver utredas för att komma ned i föroreningsmängd valdes därför enstegsrening för kvartersmarken. Då planen innebär stora förändringar i markanvändning, där skogsmark görs om till industrimark, blir föroreningsbelastningen högre efter exploatering både på grund av en ökad avrinning och på grund av att markanvändningen ger upphov till mer föroreningar.

Detaljplanen påverkar inte klassificeringen av kvalitetsfaktorerna näringsämnen, särskilt förorenande ämnen, hydromorfologiska kvalitetsfaktorer och bedöms inte äventyra möjligheten att uppnå god ekologisk respektive god kemisk status i berörda vattenförekomster, Magelungen och Drevviken.

För Magelungen ger beräkningarna i StormTac förhöjd belastning efter exploatering med rening för de prioriterade ämnena TBT, kvicksilver, bly, kadmium, nickel och PBDE på grund av ökad avrinning till följd av de hårdgjorda ytorna. Eftersom TBT, kvicksilver och PBDE inte bedöms tillföras från verksamheten på området och kommer från storskalig spridning bedöms inte haltökningarna vara mätbara i vattenförekomsten och därmed inte heller äventyra uppnåendet av god kemisk status. Påverkan från detaljplaneområdet bedöms inte heller äventyra uppnåendet av god kemisk status i vattenförekomsten med avseende på bly, kadmium och nickel.

För Drevviken ger beräkningarna i StormTac förhöjd belastning efter exploatering med rening för de prioriterade ämnena TBT och kvicksilver på grund av ökad avrinning till följd av de hårdgjorda ytorna. Eftersom dessa ämnen inte bedöms tillföras från verksamheten på området och kommer från storskalig spridning bedöms inte haltökningarna vara mätbara i vattenförekomsten och därmed inte heller äventyra uppnåendet av god kemisk status.

Exploateringen innebär även en ändrad höjdsättning, vilket tillsammans med en ökad hårdgöringsgrad innebär en risk att detaljplaneområdet förvärrar situationen för nedströms liggande områden vid ett skyfall om inte åtgärder vidtas. För att förhindra detta behöver det



AFRY
ÅF PÖYRY

planeras för skyfallsytor inom detaljplaneområdet där vatten kan bli stående vid skyfall. Skyfallsutredningen (AFRY, 2023) visade på att planerade skyfallsåtgärder är tillräckliga för att inte förvärra för nedströms liggande områden. För vissa nedströms liggande lågpunkter bidrog skyfallsåtgärderna till en förbättring.

Placering och utformning av dagvattenåtgärder och skyfallsytor måste utredas i detalj i kommande skeden. Det har föreslagits att de dammar som krävs för rening kombineras med de skyfallsytor som behövs. Detta innebär att den totala volym som krävs vid utformningarna av dammarna är den permanenta vattenvolymen plus den volym som behövs vid ett skyfall.



Innehållsförteckning

1	Inledning.....	1
2	Underlag och tidigare utredningar.....	1
3	Riktlinjer för dagvattenhantering.....	1
	Steg 1 Förutsättningar för dagvattenhantering.....	2
4	Områdesbeskrivning	2
4.1	Ändring av plangräns under pågående utredning	3
4.2	Recipients	4
4.2.1	Recipient och statusklassning	4
4.2.2	Vattenskyddsområde	5
4.2.3	Markavvattningsföretag och vattendomar	5
4.2.4	Lokala åtgärdsprogram (LÅP)	6
4.3	Markförutsättningar.....	7
4.3.1	Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar	7
4.3.2	Mark och grundvattenföroreningar	8
4.4	Befintlig och planerad markanvändning	9
5	Avrinningsområden och avvattningsvägar.....	11
5.1	Ytliga avrinningsområden	11
5.2	Tekniska avrinningsområden	12
5.3	Utbyggnadsplaner uppströms eller nedströms detaljplaneområdet	13
6	Dagvattenflöden och fördröjningsbehov	14
6.1	Flöden.....	14
6.2	Fördröjning enligt Huddinges dagvattenstrategi	16
6.3	Övrigt fördröjningsbehov.....	16
7	Föroreningar.....	16
7.1	Osäkerheter med Stormtac.....	21
8	Översvämningsrisker.....	21
8.1	Ledningsnät	21
8.2	Närliggande ytvatten.....	22
8.3	Instängda områden och skyfall	22
9	Övriga relevanta förutsättningar	23
	Steg 2 Förslag på dagvattenhantering	24
10	Helhetsbild av dagvattenhanteringen.....	24
11	Förslag på dagvattenhantering	26



11.1	Dagvattendamm.....	26
11.2	Träd i skelettjord.....	26
11.3	Växtbädd.....	27
11.4	Makadamdike.....	29
11.5	Magelungen.....	29
11.6	Drevviken via Lissmaån.....	33
12	Sammanfattning av dagvattenhanteringen.....	39
13	Detaljplanens påverkan på recipienternas status.....	40
13.1	Detaljplanens påverkan på Magelungen.....	41
13.2	Detaljplanens påverkan på Drevviken.....	43
13.3	Kvalitativ bedömning på MKN utifrån prioriterade ämnen.....	45
13.3.1	PFOS.....	46
13.3.2	TBT.....	46
13.3.3	PBDE.....	46
13.3.4	Kvicksilver.....	47
13.3.5	Sammanfattning.....	47
14	Sammanfattning av detaljplanens påverkan på recipienternas status.....	47
14.1	Magelungen.....	48
14.1.1	Ekologisk status.....	48
14.1.2	Kemisk status.....	48
14.1.3	Sammanfattning.....	48
14.2	Drevviken.....	49
14.2.1	Ekologisk status.....	49
14.2.2	Kemisk status.....	49
14.2.3	Sammanfattning.....	49
15	Hantering av skyfall.....	50
15.1	Magelungen.....	51
15.2	Drevviken via Lissmaån.....	52
15.3	Resultat från skyfallsutredningen.....	53
	Steg 3 Slutsatser och summering av föreslagen dagvattenhantering.....	55
16	Fortsatt arbete.....	56
17	Referenser.....	58
	Bilaga 1 – Översiktlig utredning av kompensationsåtgärder.....	1
	Magelungen.....	1



AFRY
Å F P Ö Y R Y

Drevviken via Lissmaån	3
Sammanfattning kompensationsåtgärder	3

1 Inledning

Huddinge kommun planerar för en ny detaljplan inom en del av fastigheten Länna 45:1. Detta då Huddinge kommun behöver ny verksamhetsmark eftersom det dels är brist på det idag, dels för att industriområden i centralare delar håller på att omvandlas till bostäder. En dagvattenutredning för detaljplaneområdet tas fram inför samråd.

2 Underlag och tidigare utredningar

Följande underlag har använts för dagvattenutredningen:

- Checklista till dagvattenutredningar för planprogram och detaljplan – för fullständig utredning, Version 2021-08-17, Huddinge kommun
- Rapportmall Dagvattenutredning för planprogram och detaljplan, Version 2021-08-17, Huddinge kommun
- Dagvattenstrategi för Huddinge kommun, Antagen av kommunfullmäktige 2013-03-04
- Plangräns, version 2015, Huddinge kommun
- Strukturplan inklusive höjdsättning, version 2021-10-01, Huddinge kommun
- Översvämningskartering, 2016-04-13, Atkins
- Översvämningskartering, 2019, Huddinge kommun
- Geohydrologisk utredning i Norra Länna, 2018-02-26, Geoveta
- Grundvattenmätning Norra Länna naturreservat, 2018-02-26, Geoveta
- Bedömning av påverkan på väg 73 vid eventuell grundvattensänkning under utbyggnad av industriområde, Norra Länna, 2018-09-12, Geoveta
- PM Geohydrologi Norra Länna Etapp 2, 2022-05-12, AFRY
- Grundkarta, version 2017, erhållen 2021-09-06, Huddinge kommun
- Jordartskartan, 2021, SGU

Höjder som redovisas i utredningen är i RH2000.

3 Riktlinjer för dagvattenhantering

Utredningen har följt Huddinge kommuns dagvattenstrategi antagen av kommunfullmäktige 2013-03-04, Huddinge kommuns checklista för dagvattenutredningar version 2021-08-17 samt rapportmall för dagvattenutredningar version 2021-08-17.

Dagvattenstrategin syftar till att ”skapa förutsättningar för en enhetlig hantering av dagvattenfrågorna i samhällsplaneringen samt vid drift och underhåll” (Huddinge kommun, 2013, s. 5) med målet att uppnå en hållbar dagvattenhantering. Kommunen har delat in dagvattnet i tre klasser ”låga”, ”måttliga” och ”höga” beroende på innehåll av föroreningar. Bland annat gäller följande riktlinjer och råd:

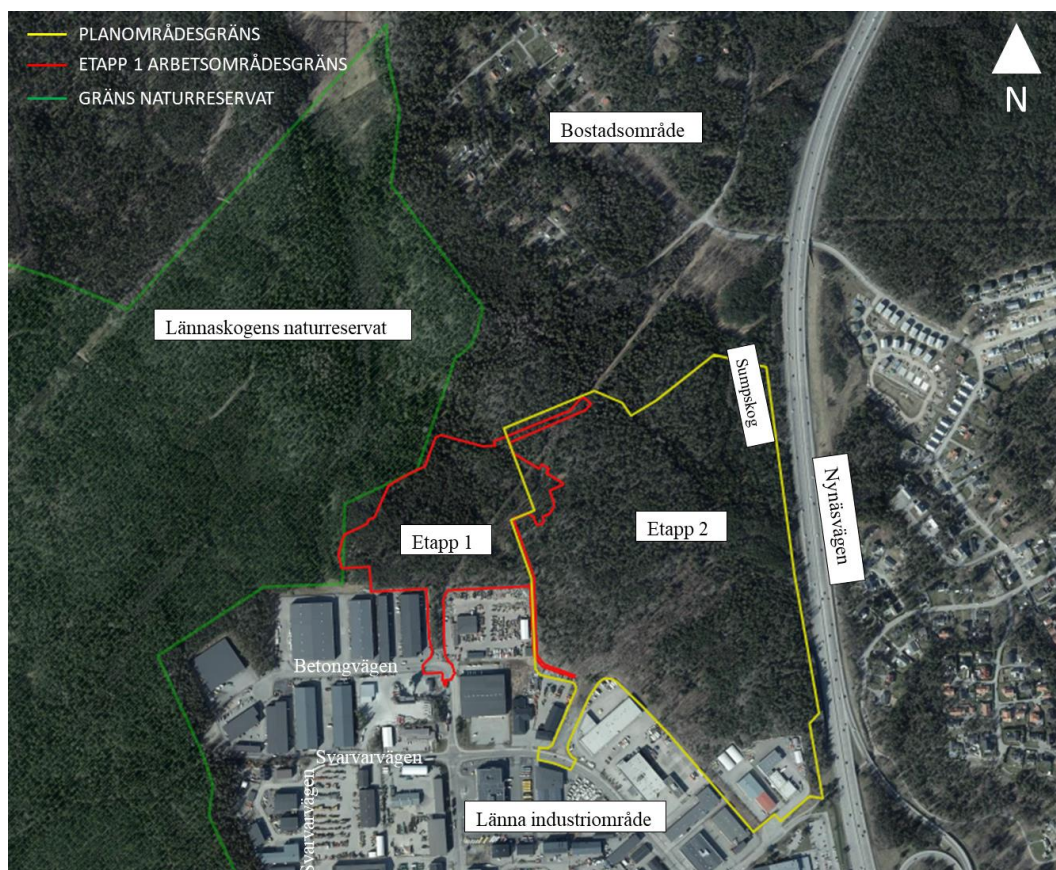
- Dagvatten från högratifierade vägar ska utjämnas/fördröjas och renas innan det går till recipient.
- Dagvatten från vägbroar ska renas innan det går till recipient
- Risker för utsläpp av miljöstörande ämnen ska avgöra hur dagvattenhanteringen från en industri utformas.
- Särskilt förorenande verksamheter ska ha mer avancerad rening.
- För bostads- och arbetsplatsområden bör uppkomsten av dagvatten minimeras genom att undvika att hårdgöra ytor.
- Dagvattnet bör tas om hand lokalt, inom fastigheten. Om förutsättningar saknas för infiltration bör fördröjning vid källan användas som alternativ.

Huddinge kommuns checklista tydliggör de krav kommunen har på vad en dagvattenutredning ska innehålla. I checklistan finns ett flertal steg som förklarar vad som ska utredas och hur det ska redovisas. Utöver detta finns en rapportmall för dagvattenutredningar som tydliggör kraven för vad en dagvattenutredning ska innehålla och hur rapporten ska disponeras. Rapportmallen bidrar till att kommunens beställda dagvattenutredningar blir enhetliga och jämförbara.

Steg 1 Förutsättningar för dagvattenhantering

4 Områdesbeskrivning

Detaljplaneområdet är beläget norr om Länna industriområde och avgränsas av Nynäsvägen i öster och i väster av utbyggnadsområde för verksamhetsmark (etapp 1) som sker inom befintlig detaljplan. Väster om etapp 1 ligger Lännaskogens naturreservat. Söderut ligger det befintliga industriområdet och norr om detaljplaneområdet ligger ett bostadsområde med privatbostäder. Detaljplaneområdet och dess omgivning kan ses i Figur 4-1.



Figur 4-1. Detaljplaneområdet, markerad med gul linje, och dess omgivning.

Detaljplaneområdet består idag av kuperad skogsmark och utgörs av bergkullar som genomskärs av sänkor i nord-sydlig och öst-västlig riktning. De högsta höjderna reser sig cirka +67,5 meter. De lägre områdena, sänkorna, utgörs till stor del av mark med sankmarkskaraktär med delar av barr- och lövskog. Detaljplaneområdets topografi kan ses i Figur 4-2.



Figur 4-2. Detaljplaneområdet, markerad med röd linje, med höjdkurvor.

I detaljplaneområdets nordöstra hörn finns en sumpskog som ingår i Skogsstyrelsens sumpskogsinventering. Denna sumpskog har även inventerats inom ramen för planarbetet och har i inventeringen erhållit naturvärdesklass 3. Sumpskogens ungefärliga placering kan ses i Figur 4-1. Västerut avgränsas detaljplaneområdet av utbyggnadsområde för verksamhetsmark (etapp 1) och väster om etapp 1 ligger Lännaskogens naturreservat. I naturreservatet finns det ett Natura 2000-område som har högt bevarandevärde och som inte får påverkas av exploateringen.

4.1 Ändring av plangräns under pågående utredning

Planområdesgränsen har sedan dagvattenutredningen startade kommit att justerats. Skillnaden består främst i att två fastigheter i sydost, Kompressorn 1 och 2, har exkluderats från detaljplaneområdet. Ändringen innebär att detaljplaneområdet har en yta på 22,4 ha i stället för 25,7 som det har antagits i den här dagvattenutredningen. Denna ändring kommer i detta skede inte ha någon avgörande påverkan på beräkningarna i dagvattenutredningen då området är med i befintlig och framtida situation och behåller sin nuvarande utformning. Det betyder att scenarierna tar ut varandra föroreningsmässigt i jämförelsen eftersom före och efter ser likadana ut, däremot kommer totalen av föroreningsbelastningen vara lägre när området tas från planområdet eftersom dessa två fastigheter plockas ur från detaljplanen. Beräkningarna kan komma att behöva korrigeras senare i planprocessen.

4.2 Recipienter

4.2.1 Recipient och statusklassning

Recipienter för dagvatten från detaljplaneområdet är Drevviken (WA27714985, SE656793-163709) via Tyresån-Lissmaån samt vattenförekomsten Magelungen (WA36084210, SE657041-163174) via Djupån.

Detaljplaneområdets placering i förhållande till recipienterna kan ses i Figur 4-3 och en sammanställning över vattenförekomsternas status och miljö kvalitetsnormer kan ses i Tabell 4-1.



Figur 4-3. Detaljplaneområdesplacering i förhållande till recipienterna (Vattenkartan, 2023)

Tabell 4-1. Sammanställning över aktuella vattenförekomsternas status och miljö kvalitetsnormer (VISS, 2023).

Ytvattenförekomst	Ekologisk status		Kemisk status	
	Status (dagsläge)	MKN (framtida mål)	Status (dagsläge)	MKN (framtida mål)
Drevviken	Otillfredsställande	God 2033	Uppnår ej god	God
Magelungen	Otillfredsställande	God 2033	Uppnår ej god	God

Magelungen

Magelungen är en 2,45 km² stor sjö söder om Stockholm och ingår i Tyresåns huvudavrinningsområde (Stockholms stad m.fl., 2020).

Magelungen har bedömts ha otillfredsställande ekologisk status. Utslagsgivande miljökonsekvenstyp är övergödning. Den sammanvägda bedömningen för statusen för Särskilda förorenande ämnen (SFÄ) i vattenförekomsten är måttlig. Ämne som inte uppnår god status är koppar och icke-dioxinlika PCB:er. Recipienten ska uppnå god ekologisk status till 2033. Vissa kvalitetsfaktorer har dock ett tidigare mållår, exempelvis ska god ekologisk status med avseende på näringsämnen uppnås till 2027 (VISS, Magelungen, 2023).

Magelungen uppnår ej god kemisk status. Detta orsakas av att gränsvärdena för de prioriterade ämnena perfluoroktansulfon (PFOS), tributyltenn (TBT), kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyleterar (PBDE) överskrider i vattenförekomsten. När det gäller statusen för Hg och PBDE så är det Havs- och vattenmyndigheten som utifrån en nationell analys gjort bedömningen att gränsvärdena för Hg och PBDE överskrider i Sveriges alla vattenförekomster. Orsaken till detta är långväga atmosfärisk deposition av Hg och PBDE till mark och vatten som resulterat i en belastning av dessa ämnen så att halterna i vatten överskrider sina respektive gränsvärden. Medräknas inte de så kallade "överallt överskridande prioriterade ämnen", Hg och PBDE, i statusbedömningen så är det statusen för PFOS och TBT som gör att god kemisk status alltså inte uppnås i vattenförekomsten (VISS, Magelungen, 2023).

Djupån

De delar av detaljplaneområdet som avrinner mot Magelungen avrinner först till Djupån som sedan har sitt utlopp i Magelungen, se Figur 4-3. Djupån är inte klassad som en vattenförekomst i VISS.

Drevviken

Drevviken är en 5,7 km² stor sjö söder om Stockholm. Sjön ingår i Tyresåns huvudavrinningsområde och är den största sjön inom sjösystemet (Stockholms stad m.fl., 2021).

Drevviken har bedömts ha otillfredsställande ekologisk status. Utslagsgivande miljökonsekvenstyp är övergödning. Den sammanvägda bedömningen för statusen för särskilda förorenande ämnen (SFÄ) i vattenförekomsten är måttlig. Ämnen som inte uppnår god status är icke-dioxinlika PCB:er. Recipienten ska uppnå god ekologisk status till 2033. Vissa kvalitetsfaktorer har dock ett tidigare mållår, exempelvis ska god ekologisk status med avseende på näringsämnen uppnås till 2027 (VISS, Drevviken, 2023).

Den kemiska statusen för Drevviken uppnår ej god. Detta orsakas av att gränsvärdena för de prioriterade ämnena Perfluoroktansulfon (PFOS), antracen, tributyltenn (TBT), kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyleterar (PBDE) överskrider i vattenförekomsten. Medräknas inte de så kallade "överallt överskridande prioriterade ämnen", Hg och PBDE, i statusbedömningen så är det statusen för PFOS, antracen och TBT som gör att god kemisk status alltså inte uppnås i vattenförekomsten (VISS, Drevviken, 2023).

Tyresån-Lissmaån

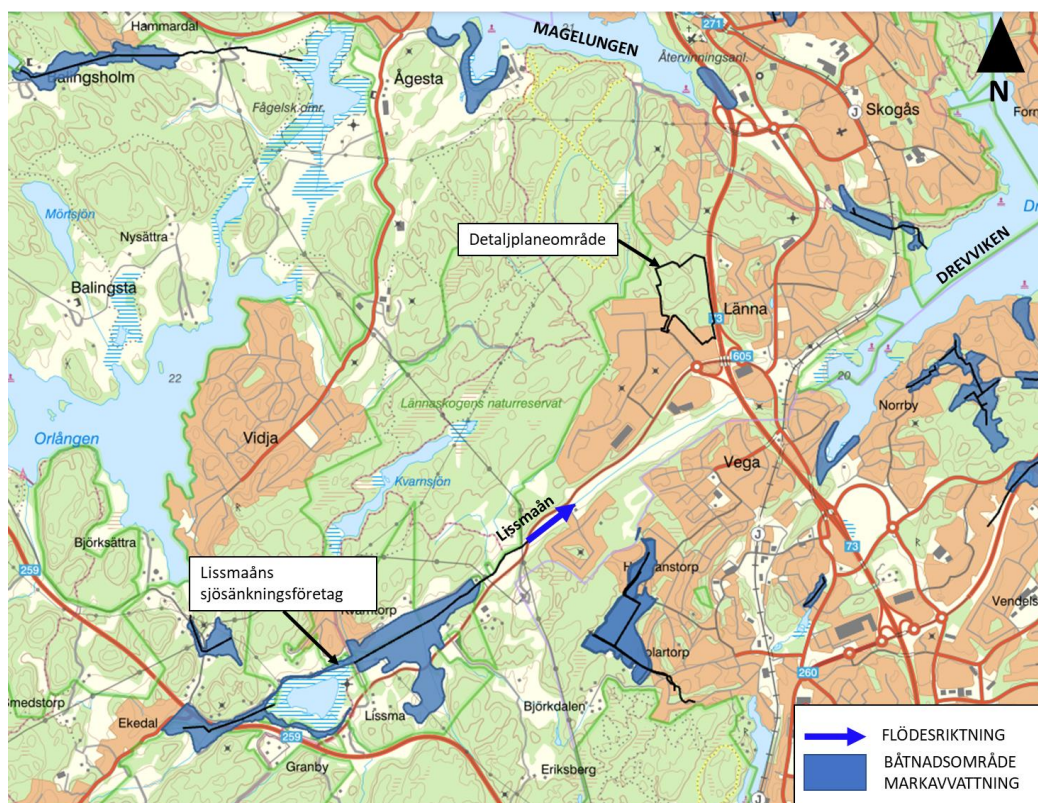
Tyresån-Lissmaån ingår i delavrinningsområdet "Mynnar i Drevviken" (SE656483-163138) som är ca 25 km² stort. Avrinningsområdet sträcker sig från sjön Ådran i sydvästligt läge till utloppet i Drevviken. Ån är drygt 5 km lång. Ån har inte klassats som vattenförekomst av Länsstyrelsen utan som övrigt vatten (VISS, Tyresån-Lissmaån, 2021).

4.2.2 Vattenskyddsområde

Detaljplaneområdet omfattas ej av Östra Mälarens vattenskyddsområde eller något annat vattenskyddsområde (Naturvårdsverket, 2021).

4.2.3 Markavvattningsföretag och vattendomar

Detaljplaneområdet omfattas inte av något markavvattningsföretag, se Figur 4-4 (Länsstyrelserna, 2021). Uppströms detaljplaneområdet ligger Lissmaåns sjösänkingsföretag.



Figur 4-4. Närliggande bätnadsområden till detaljplaneområdet för markavvattning

4.2.4 Lokala åtgärdsprogram (LÅP)

Enligt *Geografisk placering av åtgärderna C1-C6 i Huddinge kommun* (Huddinge, Drevviken, 2021) ligger ingen av de lokala åtgärderna inom Länna verksamhetsområdes detaljplaneområde.

Enligt *Geografisk placering av åtgärderna B1-B6 i Huddinge kommun* (Huddinge, Magelungen, 2021) ligger ingen av de lokala åtgärderna inom Länna verksamhetsområdes detaljplaneområde.

4.2.4.1 Magelungen

Enligt Lokalt åtgärdsprogram för Magelungen och Forsån (Stockholms stad m.fl., 2020) är förbättringsbehovet avseende näringsämnen för externa landbaserade källor, undantaget belastningen via Norrån, 135 kg fosfor/år vilket motsvarar cirka 25 % av Magelungens fosforbeting för externa källor. Den procentuella minskningen gäller den totala belastningen på sjön och går inte att tillämpa som ett reduktionsbehov vid exempelvis dagvattenhantering inom enskilda planprojekt. Därutöver har bedömningen gjorts att internbelastningen av fosfor behöver minskas med cirka 500 kg fosfor/år, vilket motsvarar 100 % av betinget för internbelastning, för att god ekologisk status ska kunna nås (WRS, Underlag till lokalt åtgärdsprogram för Magelungen och Forsån, 2017).

I enlighet med det lokala åtgärdsprogrammet har en fosforfällning utförts som färdigställdes 2021. (Miljöbarometern, 2023a)

4.2.4.2 Drevviken

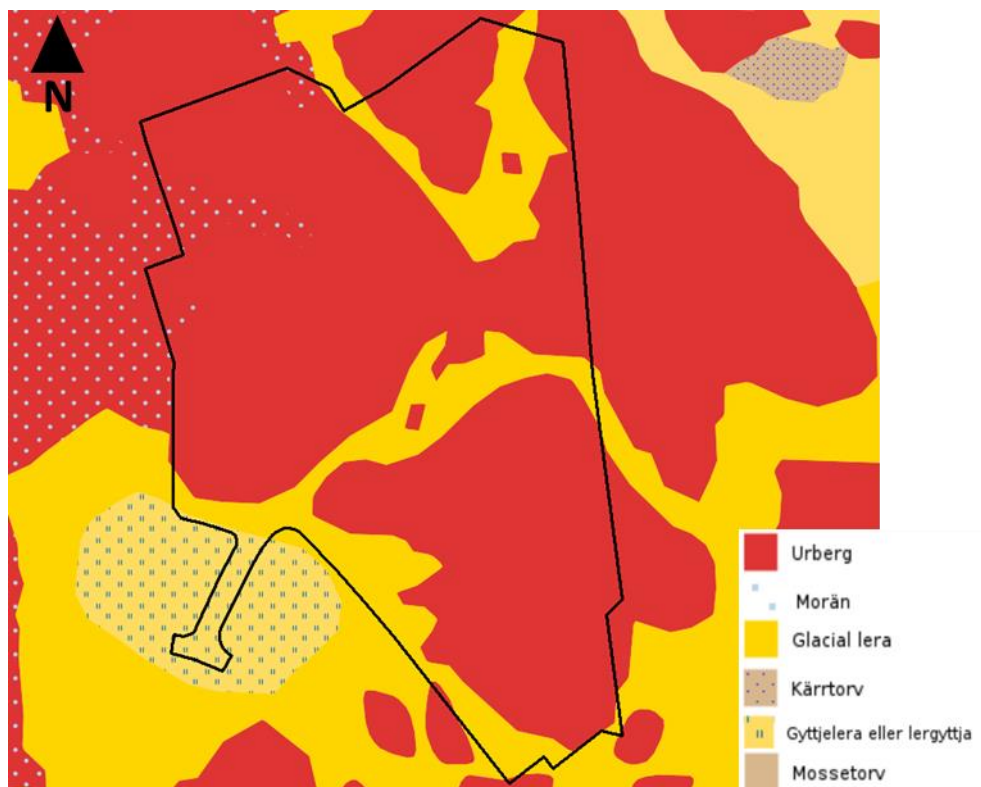
Enligt lokalt åtgärdsprogram för Drevviken (Stockholms stad m.fl., 2021) är förbättringsbehovet för fosfor för externa landbaserade källor 515 kg fosfor/år vilket motsvarar cirka 30 % av Drevvikens fosforbeting för externa källor. Den procentuella minskningen gäller den totala belastningen på sjön och går inte att tillämpa som ett reduktionsbehov vid exempelvis dagvattenhantering inom enskilda planprojekt. Därutöver har bedömningen gjorts att internbelastningen av fosfor behöver minskas med 3000 kg fosfor/år, vilket motsvarar 100 % av betinget för internbelastning, för att god ekologisk status ska kunna nås (WRS, Underlag till lokalt åtgärdsprogram för Drevviken, 2017; WRS, Underlag till lokalt åtgärdsprogram för Magelungen och Forsån, 2017).

Under 2022 har fosforfällning av Drevviken påbörjats. Åtgärden sker som en del av det lokala åtgärdsprogrammet och planeras vara färdigt under 2023. (Miljöbarometern, 2023b)

4.3 Markförutsättningar

4.3.1 Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar

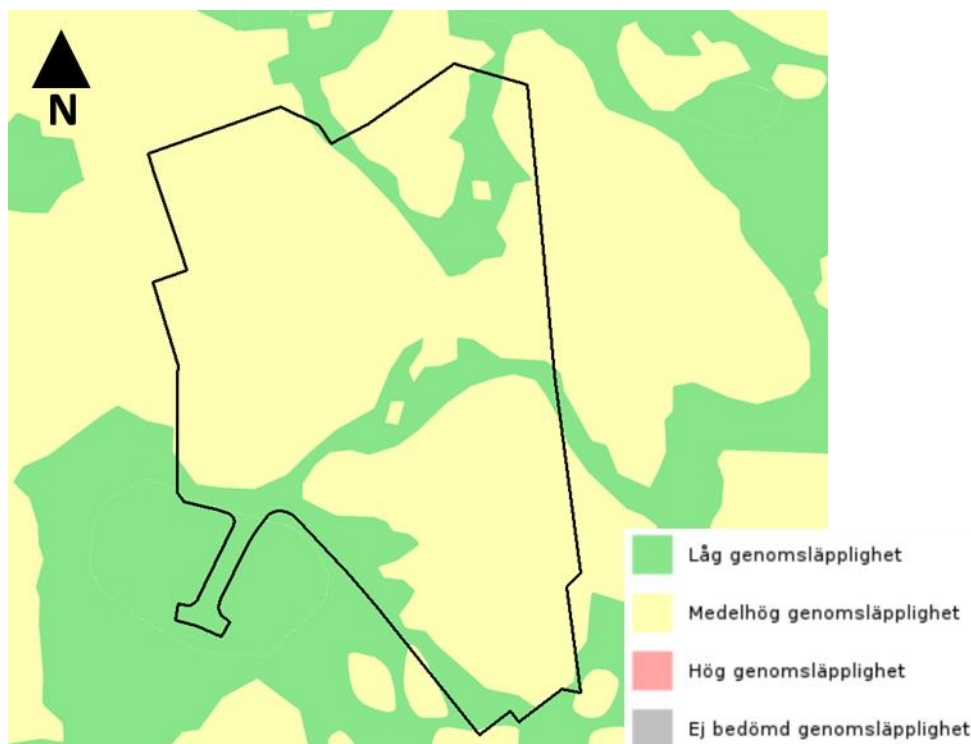
Enligt SGU:s jordartskarta (2021) består detaljplaneområdet av urberg, urberg med överliggande morän, glacial lera och gyttjelera, se Figur 4-5.



Figur 4-5. Jordartskarta. Detaljplaneområdet markerat med svart linje (SGU, Jordarter, 2021)

En bergkartering utfördes av Nitro Consult 2014. Denna visade att sedimentådergnejs/gnejsgranit till stor del utgör berggrunden i de högre partierna, och i svackorna troligtvis diabas. Sprickor förekommer med en generell täthet på cirka 2-5 sprickor per meter men har ställvis bedömts till 10 sprickor per meter (Nitro Consult, 2014).

Genomsläpligheten bedöms vara medelhög inom större delen av området. Där det finns gyttjelera och glacial lera är genomsläpligheten låg, se Figur 4-6.



Figur 4-6. Genomsläpplighet. Detaljplaneområdet markerat med svart linje (SGU, Genomsläpplighet, 2021).

Detaljplaneområdet består idag av kuperad skogsmark med berg i dagen. En stor del av berget planeras att plansprängas för att jämna ut marken inför exploateringen. Den planerade marknivåsänkningen från ca +66 till ca +45-55 skulle innebära en betydande påverkan på ytvattenavrinningen.

Geoveta utförde en geohydrologisk undersökning i juni 2017. Undersökningen av grundvattenrör genomfördes i befintliga rör som Atkins satt ut under 2013. Geoveta installerade sex ytterligare grundvattenrör under 2017. Under 2018 monterades även två rör i naturreservatet. Grundvattennivån visade sig vara mycket hög i naturreservatet vid tillfället för mätningen. Naturreservatet ligger utanför detaljplaneområdet.

AFRY har gjort ett PM för geohydrologi (2022) där en bedömning av exploaterings påverkan på grundvattnet gjorts utifrån tidigare utredningar och informationen gällande den planerade exploateringen. Bedömningen blir då att grundvattnet i området kommer att påverkas. Det kommer förekomma grundvattenpåverkan på grund av det omfattande schaktnings- och exploateringsarbetet. Förutsättningarna för grundvattenbildning kommer påverkas när ytor hårdgörs. Grundvattenbildningen i berg kommer troligen påverkas då ytor ovan kvarvarande berg hårdgörs och infiltrationen minskar. Lerlagret som i nuläget finns i vissa delar av området bedöms inte begränsa infiltrationen i samma utsträckning som den framtida planen då asfalten som tillkommer i framtida exploatering är heltäckande vilket inte befintligt lerlager är (AFRY, PM Geohydrologi Norra Länna Etapp 2, 2022).

4.3.2 Mark och grundvattenföroreningar

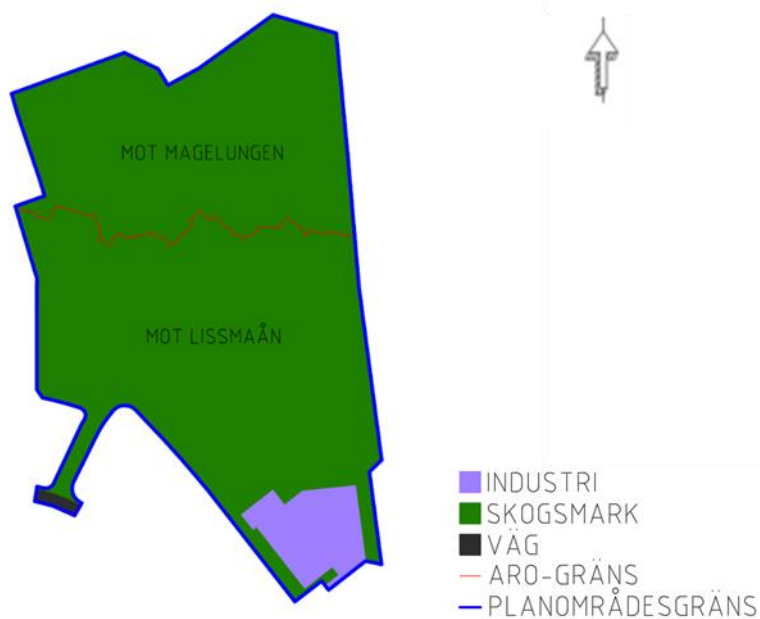
Geovetas geohydrologiska utredning av grundvattenkvaliteten visar att det finns måttliga halter av nickel, måttliga halter av zink och måttliga halter av arsenik. Zink och koppar förekommer naturligt i berggrunden i Sverige, så som i sedimentådergnejs/gnejsgranit som finns i Norra Länna området, och är därför vanligt förekommande i grundvattnet i varierande halt. De påträffade halterna i provtagningen är därmed sannolikt inte några föroreningar utan naturligt förekommande koncentrationer. (Geoveta, 2018b)

Arsenik finns naturligt i berggrunden och i marken vilket förekommer i varierande halt i alla rören. Ett rör påvisade högre halt arsenik vilket kan ha sin förklaring från variation av arsenik i berggrund eller en punktförorening vid just den platsen, men det har inte gjorts någon utredning om detta. (Geoveta, 2018a)

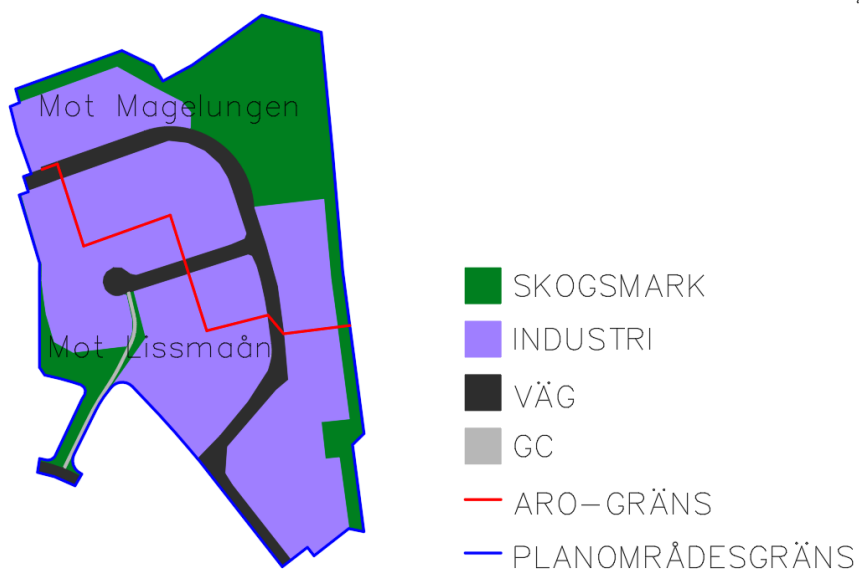
Inga föroreningar detekterades i marken, då samtliga analyserade ämnen ligger under känslig markanvändning (KM) enligt Naturvårdsverkets riktlinjer för förorenad mark. Då det planeras industriverksamhet på fastigheten är det tillräckligt om gränsvärden för mindre känslig markanvändning (MKM) inte överskrids. (Geoveta, 2018a)

4.4 Befintlig och planerad markanvändning

Befintlig och planerad markanvändning redovisas i Figur 4-7, Figur 4-8 och Tabell 4-2. Markanvändningen är uppdelad mellan de två olika avrinningsområdena, där det ena avrinningsområdet avrinner mot Magelungen och det andra mot Drevviken via Lissmaån. I Tabell 4-2 presenteras avrinningskoefficienter vid regn upp till 50-års återkomsttid samt avrinningskoefficienter för regn med återkomsttid större än 50-år. Vid större regn blir marken mättad och mer vatten kommer rinna av, därav att avrinningskoefficienterna blir högre. Exakt var denna gräns går är svårt att avgöra men för denna utredning har antagandet gjorts att de skiljer sig åt vid regn med återkomsttid 50-år eller högre. Den reducerade arean som visas i tabellen gäller vid normala regn och presenteras då det är indata till flödesberäkningarna.



Figur 4-7. Befintlig markanvändning. ARO-gräns = avrinningsområdesgräns.



Figur 4-8. Framtida markanvändning. ARO-gräns = avrinningsområdesgräns.

Tabell 4-2. Markanvändning för befintlig och framtida situation. Kvartersmark markeras som KV i tabellen och allmän platsmark som APM

Recipient	Situation	Markanvändning	Yta [m ²]	φ^*	$\varphi_{>50}^{**}$	Reducerad yta*** [m ²]	
Magelungen	Befintlig	Skogsmark (APM)	98 570	0,1	0,3	9 860	
	Framtid	Industri (KV)	70 410	0,7	1	49 290	
		Skogsmark (APM)	49 220	0,1	0,3	4 920	
		Väg (APM)	12 500	0,8	1	10 000	
		Totalt	132 130			64 210	
Drevviken via Lissmaån	Befintlig	Skogsmark (APM)	142 830	0,1	0,3	14 280	
		Industri (KV)	140 20	0,7	1	9 810	
		Väg (APM)	900	0,8	1	720	
			Totalt	157 750			24 810
	Framtid	Industri (KV)	92 950	0,7	1	65 060	
		Skogsmark (APM)	18 370	0,1	0,3	1 840	
		Väg (APM)	12 210	0,8	1	9 770	
		GC (APM)	960	0,8	1	770	
		Totalt	124 490			77 440	

*Avrinningskoefficient

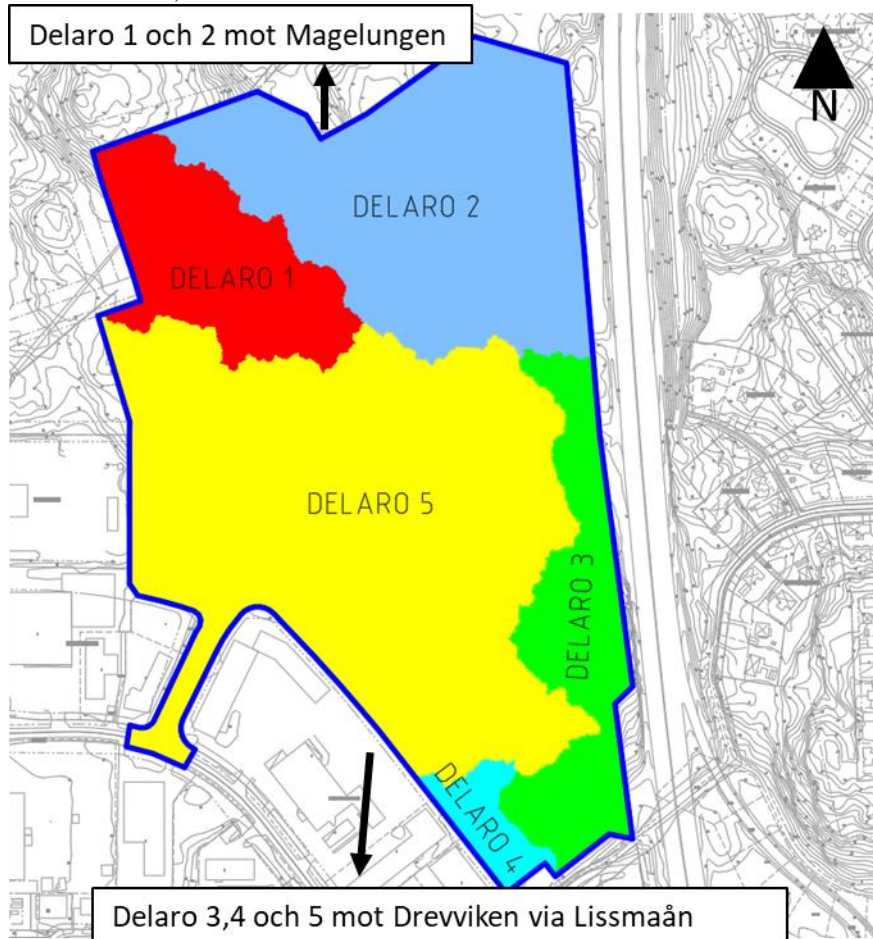
**Avrinningskoefficient vid 50-årsregn eller större

***Reducerad area vid regn mindre än 50-årsregn

5 Avrinningsområden och avvattningsvägar

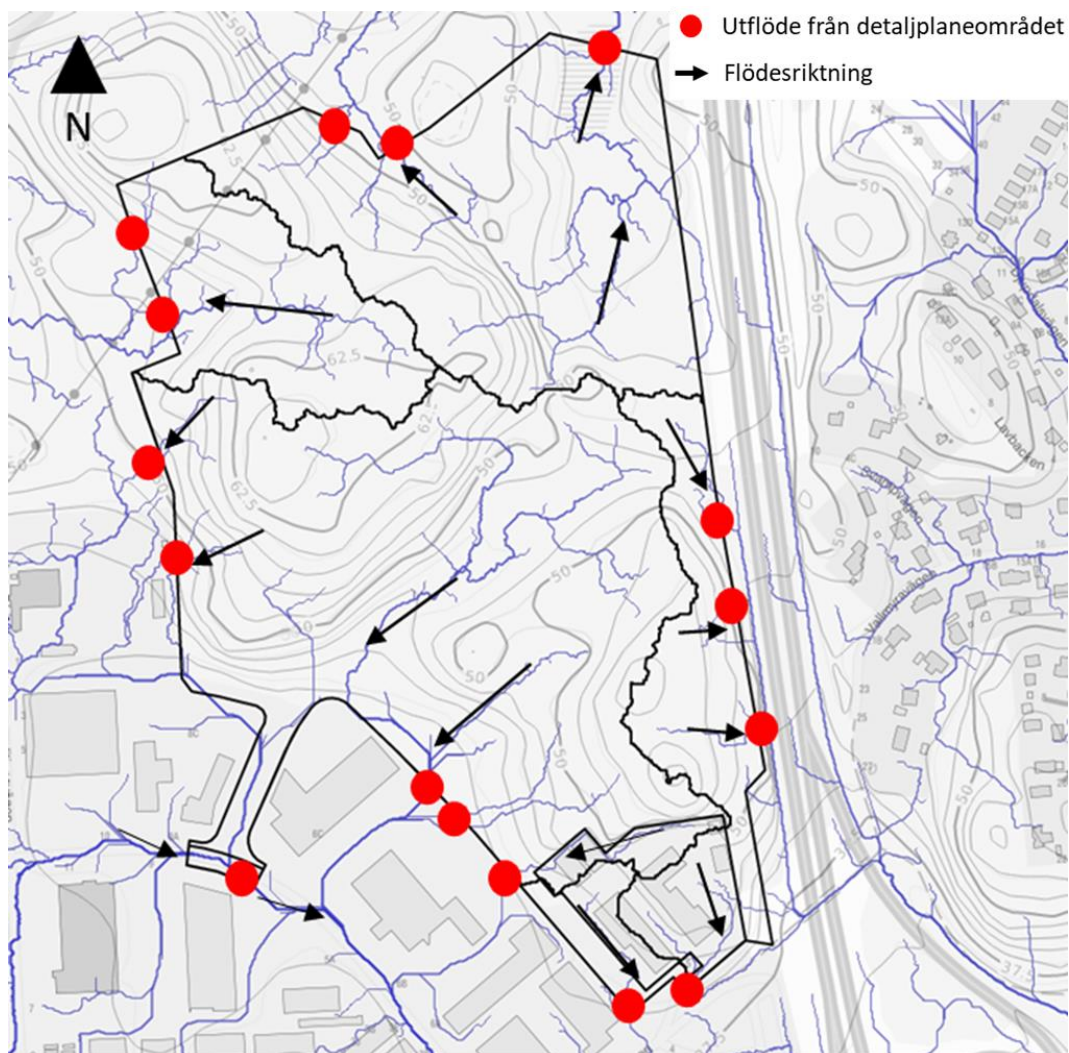
5.1 Ytliga avrinningsområden

För befintlig situation avrinner en del av detaljplaneområdets dagvatten norrut mot Magelungen och en del avrinner söderut mot Drevviken via Lissmaån. I Figur 5-1 är detaljplaneområdet uppdelat i fem delavrinningsområden. Delaro 1 och delaro 2 avrinner norrut mot Magelungen, medan delaro 3,4 och 5 avrinner söderut mot Drevviken via Lissmaån.



Figur 5-1. Delavrinningsområden för yttlig avrinning utifrån befintlig situation.

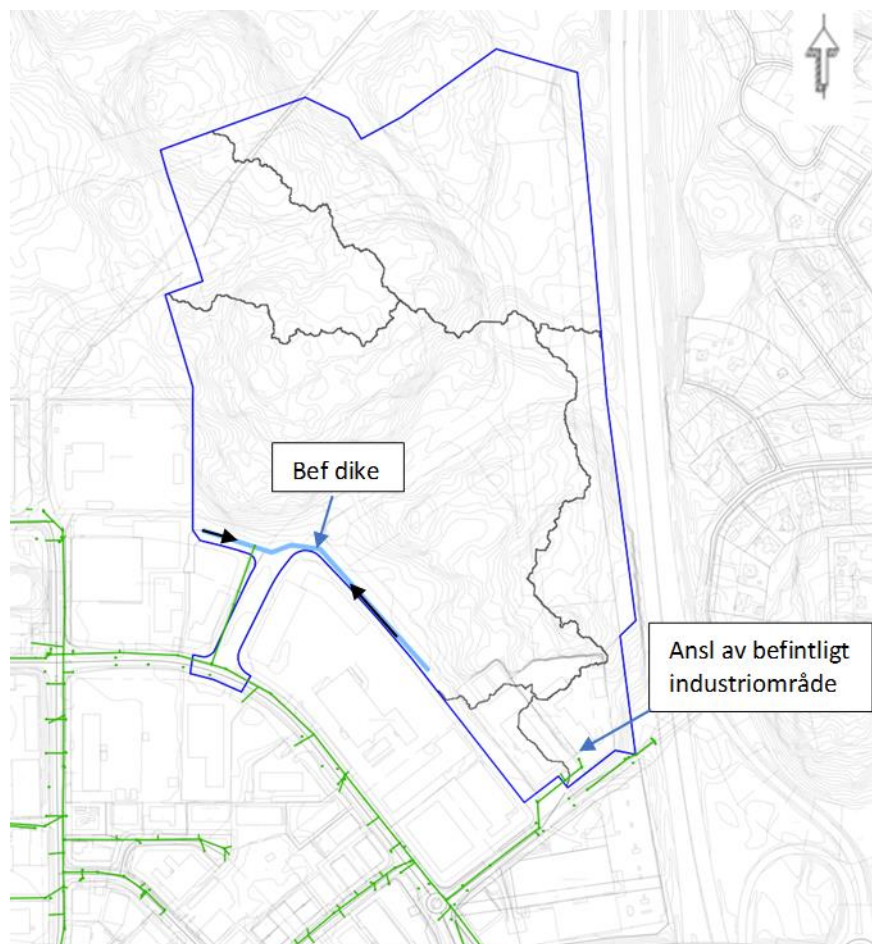
Figur 5-2 visar flödesvägarna för delavrinningsområdena för befintlig situation.



Figur 5-2. Delavrinningsområden med ytliga flödesvägar (Scalga Live, 2021) utifrån befintlig situation. Svarta pilar visar flödesriktningen.

5.2 Tekniska avrinningsområden

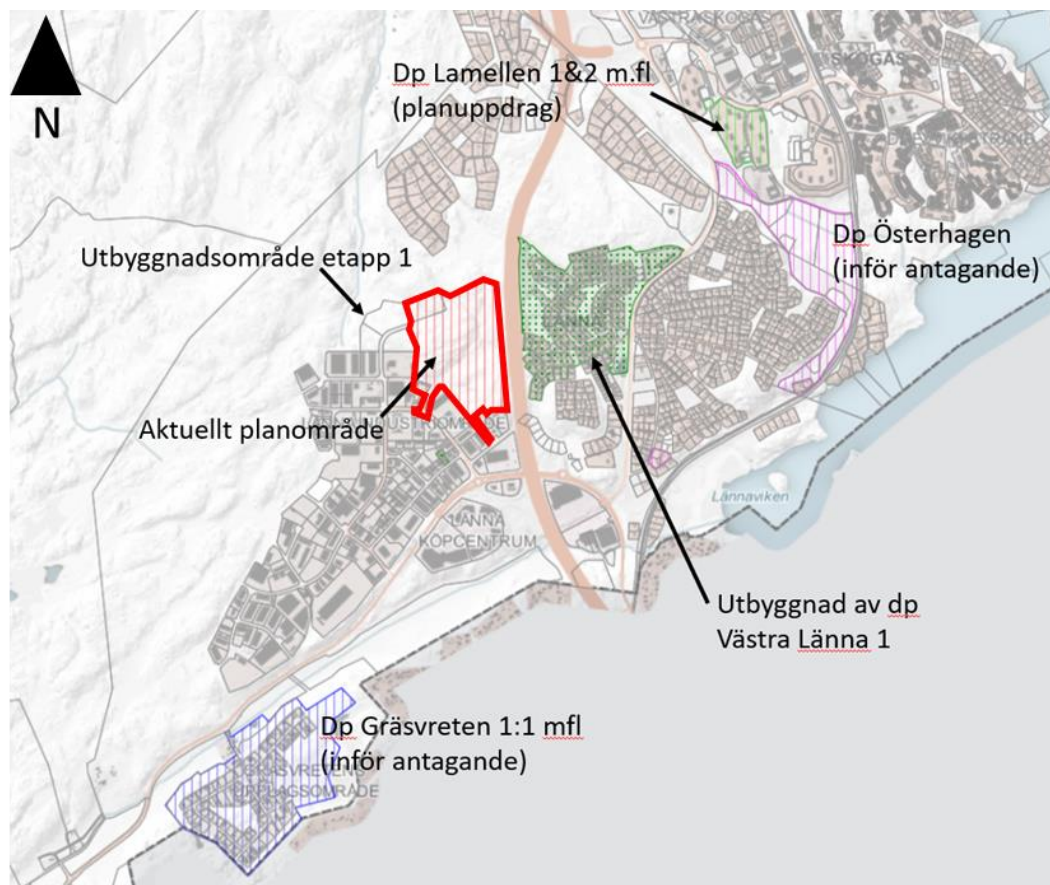
I de sydvästra delarna av detaljplaneområdet finns en dagvattenledning som via ett dike (identifierat vid platsbesök 2021-10-26) avvattnar delar av delaro 5. I det södra hörnet av detaljplaneområdet finns en dagvattenservis som befintligt industriområde troligtvis ansluter till, se Figur 5-3. I övrigt antas detaljplaneområdet avvattnas enligt de ytliga avrinningsvägarna. Då detaljplaneområdet är en högpunkt i förhållande till omgivningen bidrar inga intilliggande områden med tillförsel av dagvatten till detaljplaneområdet.



Figur 5-3. Detaljplaneområdets avvattningsplan med avseende på ledningsnät.

5.3 Utbyggnadsplaner uppströms eller nedströms detaljplaneområdet

Ett antal utbyggnadsplaner finns i närheten av aktuell detaljplan. Direkt angränsande väster om planområdet ligger utbyggnadsområde för verksamhetsmark som utförs inom befintlig detaljplan 0126K-11962 (etapp 1). Gräsvreten 1:1 mfl avvattnas till Lissmaån med utlopp i Drevviken. Även planområdet för Österhagen och Västra Länna 1 avvattnas mot Drevviken. Lamellen 1 och 2 m. fl avrinner mot Magelungen. Detaljplanernas lokalisering i förhållande till varandra kan ses i Figur 5-4.



Figur 5-4. Detaljplaner uppströms och nedströms aktuellt planområde, original figur erhållen av Huddinge kommun.

6 Dagvattenflöden och fördröjningsbehov

6.1 Flöden

Enligt SVOA är bedömningen att ledningsnätet i Länna verksamhetsområde ska dimensioneras för ett 20-årsregn med klimatfaktor. Utredningen har följt denna bedömning och flödesberäkningarna har därför beräknats med återkomsttiden 5 år för regn vid fylld ledning, 20 år för trycklinje i marknivå enligt P110 samt 10 år enligt Huddinge kommuns checklista. Vid bedömning enligt P110 är dock tolkningen att området klassas som centrum- och affärsområde. Då är återkomsttiden för regn vid fylld ledning 10 år och 30 års återkomsttid för trycklinje i marknivå, inga beräkningar har gjorts för 10-årsregn och 30-årsregn med klimatfaktor. Dimensionerande regnvaraktigheter har beräknats utifrån längsta rinnsträcka per delavrinningsområde och ungefärliga vattenhastigheter enligt tabell 4.5 i P110. Sammanfattningsvis presenteras flöden för 5-, 10- och 20-årsregn. Fördröjningsvolymerna är beräknade utifrån att ett framtida 10-årsregn med klimatfaktor på 1,25 fördröjs ned till befintligt 10-årsregn utan klimatfaktor i enlighet med Huddinge kommuns checklista.

Markanvändningar och avrinningskoefficienter som använts vid beräkningarna kan ses i Tabell 4-2. Beräkningarna har även delats upp efter kvartersindelningen i Figur 4-8.

Tabell 6-1. Dagvattenflöden för allmän platsmark (APM) och kvartersmark vid ett 5-, 10- och 20-årsregn som avrinner norrut mot Magelungen.

Mot Magelungen	Yta	10-årsflöde (l/s) exklusive klimatfaktor	10-årsflöde (l/s) inklusive klimatfaktor (Underlag till storleksberäkning för dagvattenanläggning enligt kommunens dagvattenstrategi)	Dimensionerande flöde enligt P110 inklusive klimatfaktor på 1,25	
				Flöde (l/s) vid 5-årsregn (Fylld ledning)	Flöde (l/s) vid 20-årsregn (Marknivå)
Befintlig situation	APM	80	100	80	120
	Kvarter	-	-	-	-
	Totalt	80	100	80	120
Planerad situation	APM	270	330	270	420
	Kvarter	1120	1400	1120	1760
	Totalt	1390	1730	1390	2180

Tabell 6-2. Flöden för allmän platsmark (APM) och kvartersmark för ett 5-, 10- och 20-årsregn som avrinner söderut mot Drevviken via Lissmaån.

Mot Drevviken via Lissmaån	Yta	10-årsflöde (l/s) exklusive klimatfaktor	10-årsflöde (l/s) inklusive klimatfaktor (Underlag till storleksberäkning för dagvattenanläggning enligt kommunens dagvattenstrategi)	Dimensionerande flöde enligt P110 inklusive klimatfaktor på 1,25	
				Flöde (l/s) vid 5- årsregn (Fylld ledning)	Flöde (l/s) vid 20-årsregn (Marknivå)
Befintlig situation	APM	120	150	100	150
	Kvarter	140	180	110	180
	Totalt	260	330	210	330
Planerad situation	APM	280	350	280	440
	Kvarter	1480	1850	1470	2330
	Totalt	1760	2200	1750	2770

6.2 Fördröjning enligt Huddinges dagvattenstrategi

Fördröjningsvolymerna har beräknats utifrån Huddinge kommuns dagvattenstrategi för kvartersmark och allmän platsmark. Den erforderliga fördröjningsvolymen har beräknats utifrån att flödet för ett framtida 10-årsregn med klimatfaktor inte får öka jämfört med ett befintligt 10-årsregn utan klimatfaktor. De erforderliga fördröjningsvolymerna presenteras i Tabell 6-3.

Tabell 6-3. Fördröjningsbehov (m³) för kvartersmark och allmän platsmark.

Recipient	Kvarter/AMP	Area (ha)	Reducerad area (ha)	Volym (m ³)
Magelungen	Industri	7,0	4,9	1 690
	Väg	1,2	1,0	340
	Skogsmark	4,9	0,5	170
	Totalt	13,1	6,4	2 200
Drevviken	Industri	9,3	6,5	1 480
	Väg	1,2	1,0	220
	GC	0,1	0,08	20
	Skogsmark	1,8	0,2	40
	Totalt	12,4	7,78	1 760

6.3 Övrigt fördröjningsbehov

För att exploateringen av Länna verksamhetsområde inte ska förvärra för nedströms liggande områden vid ett skyfall behöver skyfallsvolymer fördröjas inom detaljplaneområdet. Se avsnitt 0 för vidare information.

7 Föroreningar

Översiktliga beräkningar har utförts i databasen StormTac (v.23.1.2) för föroreningskoncentrationer och -mängder i dagvattnet inom området före och efter exploatering. Årsmedelnederbörden som använts är 600 mm. Beräkning av föroreningsbelastning och halter i StormTac baseras på markanvändningsspecifika typiska halter, årsmedelnederbörd och volymavrinningskoefficienter som är empiriskt framtagna för respektive markanvändning. Koncentrationerna och mängderna har delats upp mellan det dagvatten som avrinner mot Magelungen och det som avrinner mot Drevviken via Lissmaån. De markanvändningar som använts i beräkningarna återfinns i Tabell 4-2.

De ämnen som analyserats är de 10 standardämnena fosfor, kväve, bly, koppar, zink, kadmium, krom, nickel, suspenderad substans och benso(a)pyren enligt StormTac. Även PBDE, TBT, kvicksilver och arsenik har analyserats då dessa ämnen har identifierats i VISS som är förorenande för recipienterna, dessa har dock otillförlitliga data vid modellering i StormTac. För Drevviken via Lissmaån har även antracen lagts till då det är ett av ämnena som påverkar den kemiska statusen. För PFOS finns inga värden i StormTac och kan därför inte tas med i föroreningsberäkningarna. I Tabell 7-1 och Tabell 7-2 presenteras de föroreningsmängder och föroreningshalter som avrinner till Magelungen.

Tabell 7-1. Föroreningsmängder i dagvatten (kg/år) för befintlig situation samt framtida situation mot Magelungen. Röda siffror indikerar en ökning i föroreningsmängd.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation
Fosfor (P)	kg/år	0,19	10
Kväve (N)	kg/år	4,0	71
Bly (Pb)	kg/år	0,037	0,66
Koppar (Cu)	kg/år	0,075	1,4
Zink (Zn)	kg/år	0,21	7,7
Kadmium (Cd)	kg/år	0,0013	0,048
Krom (Cr)	kg/år	0,031	0,53
Nickel (Ni)	kg/år	0,040	0,57
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,000084	0,0027
Suspenderad substans (SS)	kg/år	240	3500
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,000064	0,0049
PBDE 47	kg/år	0,0000015	0,0000081
PBDE 99	kg/år	0,0000018	0,000010
PBDE 209	kg/år	0,00018	0,00068
TBT	kg/år	0,000019	0,0059
Arsenik (As)	kg/år	0,025	0,16

Tabell 7-2. Föroreningshalter i dagvatten ($\mu\text{g/l}$) för befintlig situation samt framtida situation mot Magelungen. Röda siffror indikerar en ökning i föroreningshalt.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation
Fosfor (P)	$\mu\text{g/l}$	16	220
Kväve (N)	$\mu\text{g/l}$	330	1600
Bly (Pb)	$\mu\text{g/l}$	3,0	15
Koppar (Cu)	$\mu\text{g/l}$	6,1	31
Zink (Zn)	$\mu\text{g/l}$	17	170
Kadmium (Cd)	$\mu\text{g/l}$	0,11	1,1
Krom (Cr)	$\mu\text{g/l}$	2,6	12
Nickel (Ni)	$\mu\text{g/l}$	3,2	13
Kvicksilver (Hg)	$\mu\text{g/l}$	0,0068	0,059
Suspenderad substans (SS)	$\mu\text{g/l}$	20000	78000
Benso(a)pyren (BaP)	$\mu\text{g/l}$	0,0053	0,11
PBDE 47	$\mu\text{g/l}$	0,00012	0,00018
PBDE 99	$\mu\text{g/l}$	0,00015	0,00022
PBDE 209	$\mu\text{g/l}$	0,015	0,015
TBT	$\mu\text{g/l}$	0,0016	0,13
Arsenik (As)	$\mu\text{g/l}$	2,0	3,4

Efter exploatering ökar föroreningsmängderna och föroreningshalterna i dagvattnet mot Magelungen för alla ämnen jämfört med befintlig situation. Ökningen i föroreningsbelastning beror på en ändrad markanvändning för framtida situation med en ökad trafikintensitet, en ökad hårdgöringsgrad samt en utökad storlek på avrinningsområdet mot Magelungen i och med exploateringen, jämfört med befintlig situation. Tabell 7-3 och Tabell 7-4 presenteras de föroreningsmängder och föroreningshalter som avrinner till Drevviken via Lissmaån.

Tabell 7-3. Föroreningsmängder i dagvatten (kg/år) för befintlig situation samt framtida situation mot Drevviken via Lissmaån. Röda siffror indikerar en ökning i föroreningsmängd.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation
Fosfor (P)	kg/år	2,2	13
Kväve (N)	kg/år	18	89
Bly (Pb)	kg/år	0,18	0,85
Koppar (Cu)	kg/år	0,37	1,8
Zink (Zn)	kg/år	1,8	10
Kadmium (Cd)	kg/år	0,011	0,062
Krom (Cr)	kg/år	0,14	0,66
Nickel (Ni)	kg/år	0,16	0,72
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,00059	0,0034
Suspenderad substans (SS)	kg/år	980	4400
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,0010	0,0064
Antracen (ANT)	kg/år	0,00015	0,00049
PBDE 47	kg/år	0,0000035	0,0000096
PBDE 99	kg/år	0,0000043	0,000012
PBDE 209	kg/år	0,00038	0,00079
TBT	kg/år	0,0012	0,0078
Arsenik (As)	kg/år	0,062	0,19

Tabell 7-4. Föroreningshalter i dagvatten ($\mu\text{g/l}$) för befintlig situation samt framtida situation mot Drevviken via Lissmaån. Röda siffror indikerar en ökning i föroreningshalt.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation
Fosfor (P)	$\mu\text{g/l}$	86	250
Kväve (N)	$\mu\text{g/l}$	730	1700
Bly (Pb)	$\mu\text{g/l}$	7,1	16
Koppar (Cu)	$\mu\text{g/l}$	15	35
Zink (Zn)	$\mu\text{g/l}$	72	190
Kadmium (Cd)	$\mu\text{g/l}$	0,44	1,2
Krom (Cr)	$\mu\text{g/l}$	5,5	13
Nickel (Ni)	$\mu\text{g/l}$	6,5	14
Kvicksilver (Hg)	$\mu\text{g/l}$	0,024	0,064
Suspenderad substans (SS)	$\mu\text{g/l}$	39000	84000
Benso(a)pyren (BaP)	$\mu\text{g/l}$	0,041	0,12
Antracen (ANT)	$\mu\text{g/l}$	0,0061	0,0093
PBDE 47	$\mu\text{g/l}$	0,00014	0,00018
PBDE 99	$\mu\text{g/l}$	0,00017	0,00023
PBDE 209	$\mu\text{g/l}$	0,015	0,015
TBT	$\mu\text{g/l}$	0,048	0,15
Arsenik (As)	$\mu\text{g/l}$	2,5	3,5

Efter exploatering ökar föroreningsmängderna och föroreningshalterna i dagvattnet mot Drevviken via Lissmaån för alla ämnen jämfört med befintlig situation. Detta beror på en ändrad markanvändning för framtida situation med en ökad trafikintensitet och en ökad hårdgöringsgrad. Avrinningsområdet mot Drevviken via Lissmaån minskar efter exploatering jämfört med befintlig situation.

7.1 Osäkerheter med Stormtac

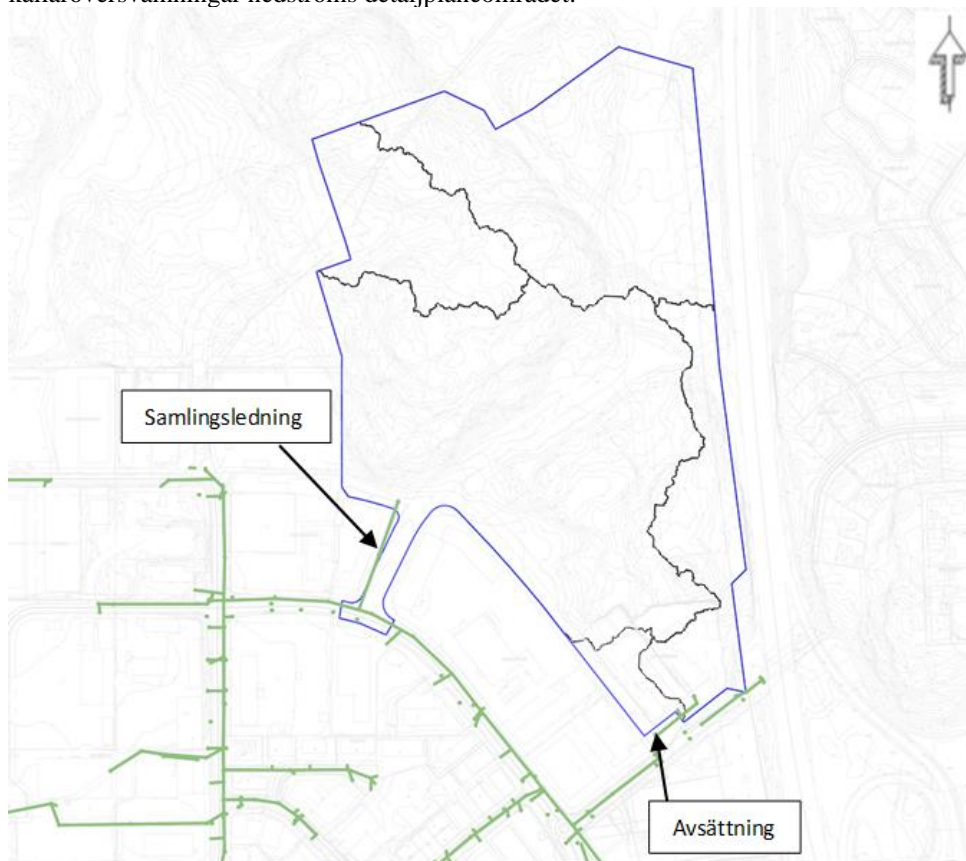
Kalibrering av de typiska halterna som används i StormTac utförs med hänsyn till tidstrender och för ämnen med få data görs jämförelser med data från liknande markanvändning. En enda undersökning (ett specifikt databasvärde) utgör värdet av en lång serie flödesproportionellt tagna samlingsprover. Det innebär att enskilda värden kan utgöra ett sammanställt medelvärde av flera prover eller många olika undersökningar.

Att ta fram typiska halter är komplext. På grund av stora skillnader i underlag för olika ämnen och markanvändningar är det svårt att beräkna och kortfattat beskriva osäkerheterna för respektive värde. För mer specifika markanvändningskategorier anger StormTac i allmänhet ”Låg säkerhet” för de flesta föreningar på grund av litet dataunderlag. Användandet av typiska halter innebär också att beräknade värden inte alltid är representativa för varje specifikt detaljplaneområde. Detta eftersom föroreningsinnehållet i dagvatten till stor del beror på platspecifika förutsättningar, såsom takmaterial och andra byggnadsmaterial. Till exempel kan vissa föroreningar genereras från ”rena” taktytor i StormTac. Resultatet av föroreningsberäkningarna ska således inte betraktas som exakta värden, men de ger en indikation om vilka ämnen som tenderar att öka/minska inom området vid planerad markförändring.

8 Översvämningsrisker

8.1 Ledningsnät

Ledningsnät för dagvatten, spillvatten och vatten finns söder om detaljplaneområdet. En samlingsledning för dagvatten sträcker sig till detaljplaneområdet. I detaljplaneområdets sydöstra del finns även servisavsättningar (ledning som förberetts för eventuellt framtida anslutning) för dagvatten, spillvatten och vatten. Samlingsledningen och avsättningen för dagvatten är markerad i Figur 8-1 nedan. Enligt e-post från SVOA (2022-12-07) finns det inga inrapporterade källaröversvämnings nedströms detaljplaneområdet.



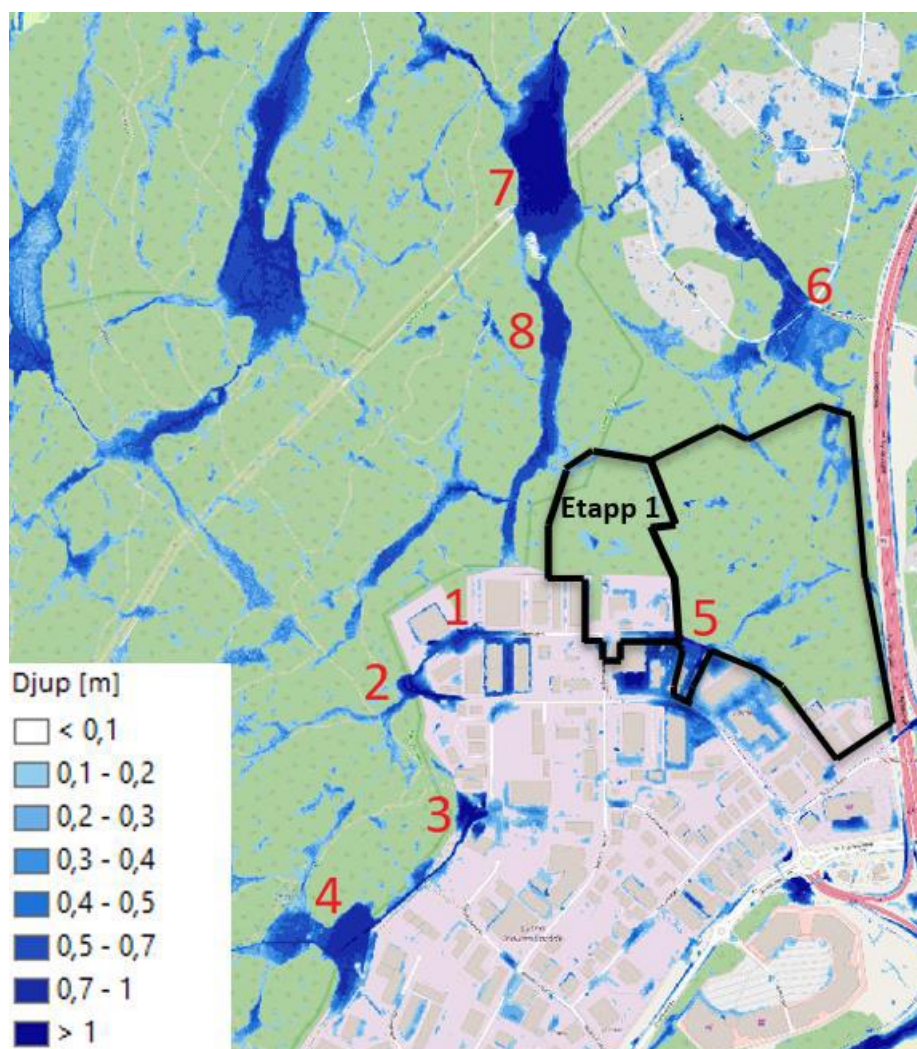
Figur 8-1. Befintligt dagvattenledningsnät.

8.2 Närliggande ytvatten

Dimensionerande vattenstånd i Magelungen är +21,1 och dimensionerande vattenstånd för Drevviken är +19,2 meter (SMHI, 2021). Detaljplaneområdet har för befintlig situation en höjd mellan +39 och +67,5 meter. För framtida situation är höjdsättningen mellan +39 och +55 meter. Ett högt vattenstånd i recipienterna kommer inte direkt påverka detaljplaneområdet. Nivåer för vattengångar har ej erhållits för dagvattensystemet. Det är därför okänt om det sker dämning i systemet vid höga vattenstånd i recipienten.

8.3 Instängda områden och skyfall

AFRY har av Huddinge kommun fått i uppdrag att parallellt med dagvattenutredningen göra en skyfallsutredning. Enligt skyfallsutredningen blir det stående vatten inom ett stort område i detaljplaneområdets södra delar vid skyfall utifrån befintlig situation, se Figur 8-2. Detaljplaneområdet bidrar även till en lågpunkt norr om området, se Figur 8-2. I figuren har flertalet lågpunkter markerats ut med siffror vilkas bottennivå, högsta vattenyta och djup presenteras i Tabell 8-1. Lågpunkterna har markerats ut för att kunna se hur framtida förslag med åtgärder påverkar lågpunkterna.



Figur 8-2. Skyfallskartering för 100-årsregn (inklusive klimatfaktor 1,25), befintlig situation och med etapp 1 färdigställd. Djup under 10 cm har exkluderats. Etapp 1 och planområdet (etapp 2) är markerade i svart. (AFRY, 2023)

Tabell 8-1. Nivåer och djup för ytorna i Figur 8-2. Högsta vattenyta avser 100-årsregn

	Bottennivå [möh]	Högsta vattenyta [möh]	Djup [m]
Yta 1	41,57	42,89	1,32
Yta 2	41,88	43,00	1,12
Yta 3	43,06	44,73	1,67
Yta 4	44,34	45,39	1,05
Yta 5	37,82	39,24	1,42
Yta 6	40,9	42,04	1,14
Yta 7	34,25	35,42	1,17
Yta 8	35,44	36,58	1,14

Djupen på vattenansamlingarna i delar av det befintliga industriområdet är problematiska med hänsyn till framkomlighet. Det kommer att stå vatten mot byggnader vid ett 100-årsregn (störst är problemen i punkterna 1 och 5 samt i småhusområdet norr om planområdet – punkt 6). Mellanmossevägen vid punkt 6 kommer att bli översvämmad. Färdigt golv bör vara minst 0,2 m över högsta vattenytan. Byggnader ska kunna utrymmas. Entréer tänkta att användas för evakuering ska ha ett vattendjup mindre än 0,2 m. Vattendjupet i kombination med vattenhastigheten har betydelse för om fara föreligger för allmänheten att dras med vattenmassorna. Vid Svarvarvägen 10 finns en lågpunkt där klassificeringen ligger på gränsen mellan "Fara för vissa" och "Fara för de flesta" enligt MSB:s rapport "Vägledning för skyfallskartering". För ytterligare information se *Skyfallsutredning Norra Länna* (AFRY, 2023).

9 Övriga relevanta förutsättningar

Söder om detaljplaneområdet ligger en befintlig industri i form av Bilia Mercedes Länna. Kommunen har utlovat en expansion av deras område med ca 11 000 m². Denna utökning behöver samordnas med den skyfallshantering som krävs för att inte öka översvämningsriskerna vid skyfall för industrierna nedströms detaljplaneområdet.

Det kommer att krävas en samordning mellan gestaltning och skyfallshantering då det ur ett skyfallsperspektiv är fördelaktigt att anlägga skyfallsytor vid redan befintliga lågpunkter.

Norr om detaljplaneområdet finns ett bostadsområde som riskerar att översvämmas vid ett skyfall. Avvattningen av sumpskogen ses över för att möjliggöra för skyfallshantering och för att detaljplaneområdet inte ska öka översvämningsrisken för befintligt bostadsområde norr om detaljplaneområdet.

Huddinge kommun planerar att ansöka om tillstånd för vattenverksamhet där eventuell grundvattenpåverkan kommer adresseras.

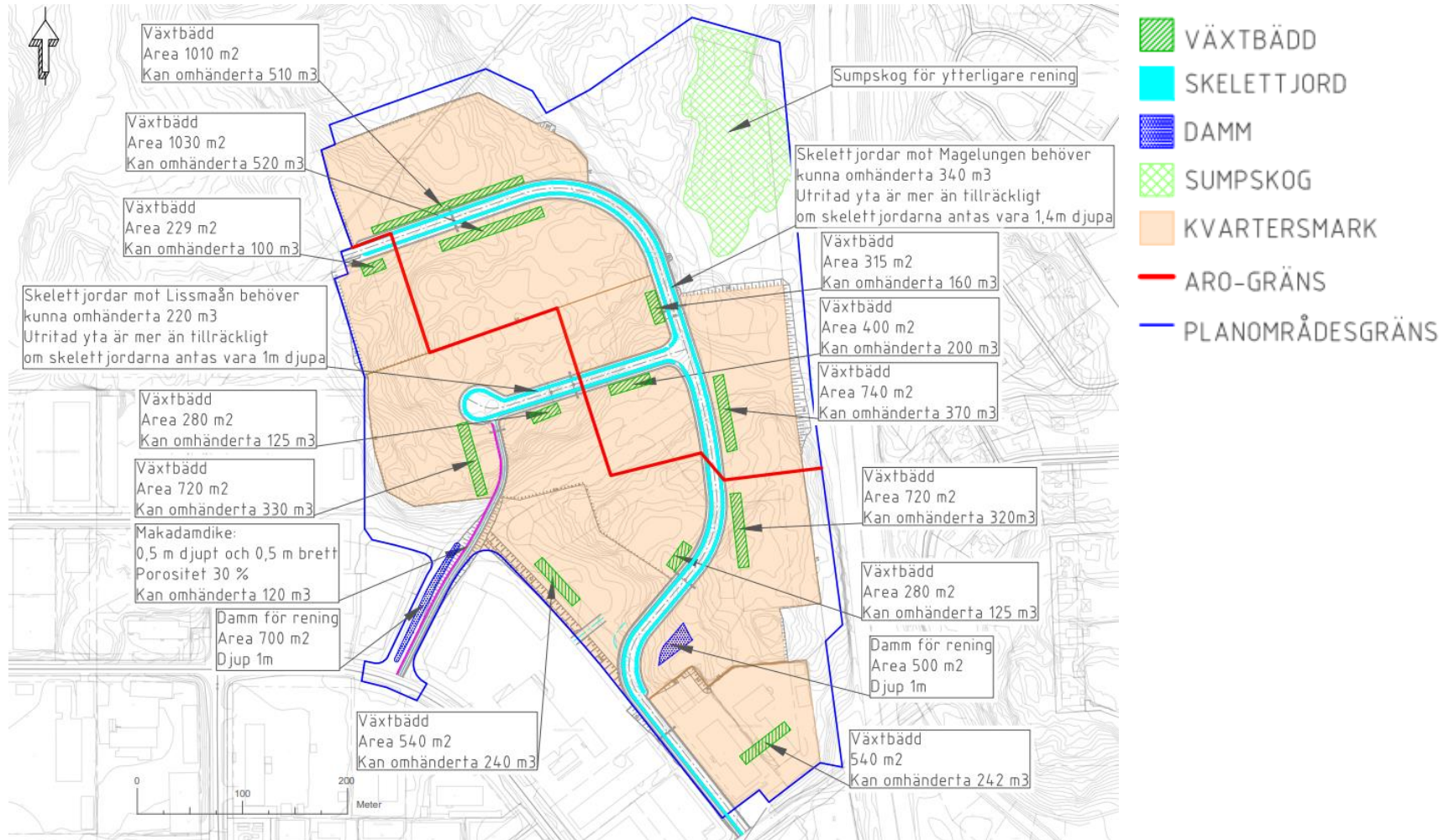
Steg 2 Förslag på dagvattenhantering

10 Helhetsbild av dagvattenhanteringen

Föreslagen dagvattenhantering för kvartersmark är växtbäddar som sedan ansluts till ledningsnät i gata. För väg föreslås att dagvattenhanteringen sker i skelettjordar som ansluts till ledning i gata. Dagvatten från gång- och cykelvägen som går från vändplanen och sedan ansluter till Svarvarvägen föreslås hanteras i ett makadamdike. För de områden vars dagvatten avleds norrut kommer dagvattnet ledas till befintlig sumpskog inom detaljplanen som ger ytterligare rening. Denna rening har lagts in som en våtmark i StormTac. För de delar som leds söderut kommer dagvattnet ledas till en föreslagen dagvattendamm. För kvartersmark och för vägarna (som är allmän platsmark) motsvarar detta en tvåstegsrening. På kvartersmark innebär det växtbäddar som sedan leds via ledningsnät till sumpskogen i norr eller dammarna i söder som ligger på allmän platsmark. För vägarna innebär det först rening i skelettjord som sedan via ledningsnät leds till sumpskogen i norr eller dammarna i söder. Fördröjningsvolymerna föreslås omhändertas i det första steget så att det andra steget (i form av våtmark eller damm) utformas enbart i reningssyfte. När för stora flöden leds in i en reningsanläggning finns risk för urspolning. Utjämning innan dagvattnet når reningssyftet av anläggningarna behövs. För växtbäddar och skelettjordar kan det hanteras genom en nedsänkt yta där vattnet blir stående innan det infiltrerar ned i substratet. Även erosionskydd vid inloppet kan vara ett alternativ. Föreslagen dagvattenhantering illustreras i Figur 10-1. De ytor som ritats ut i avvattningsplanen har placerats ut per kvarter och avrinningsområden. Placeringen på kvartersmark är schematisk och exakt placering behöver utredas i ett senare skede. Viktigt att placeringen sker så att dagvatten från hela området kan omhändertas. Ytorna som är utritade i Figur 10-1 har en tillräcklig fördröjningsvolym både för avrinningsområdet mot Magelungen och mot Drevviken via Lissmaån. I avsnitt 0 presenteras systemskisser där det går att få en överblick av tvåstegsreningen.

En viktig faktor vid valet av åtgärder har varit strävan efter en robust dagvattenhantering som håller för industriändamål och har en god funktion över tid. Därutöver har åtgärderna samordnats med gestaltungsprogrammet och de gröna ytor som planeras där. De olika parametrarna som har tagits hänsyn till har bidragit till att olika åtgärder föreslås på allmän platsmark och kvartersmark.

Tillräcklig rening är svår att uppnå då det är skogsmark som bebyggs. Åtgärderna som har föreslagits är inte tillräckliga och därför behöver kompensationsåtgärder utanför detaljplaneområdet utredas, se Bilaga 1.



Figur 10-1. Avvattningsplan med föreslagna dagvattenåtgärder. ARO-gräns = avrinningsområdesgräns.

11 Förslag på dagvattenhantering

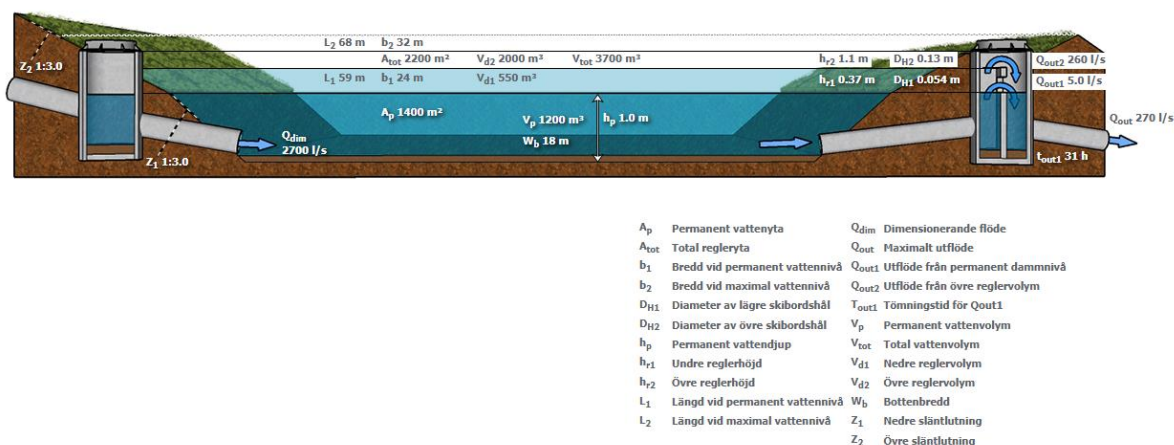
Både enstegsrening och tvåstegsrening på kvartersmark har utretts under arbetets gång. Varken enstegsreningen eller tvåstegsreningen bidrar till att föroreningsbelastningen kommer ned under befintliga föroreningsmängder vilket innebär att andra alternativ så som exempelvis kompensationsåtgärder måste till för att detaljplanen ska uppnå dagvattenstrategins krav på föroreningar. Tvåstegsreningen har fler samordningspunkter som måste fungera jämfört med enstegsreningen. Bland annat är det svårt att få till en tvåstegsrening på grund av områdets höjdsättning samt att det finns en oro att helhetslösningen blir mer komplicerad och därmed svårare att drifva. På grund av detta föreslås en enstegsrening på kvartersmark.

Enligt Huddinge kommuns dagvattenstrategi får flödet ut från området inte öka för ett framtida 10-årsregn med klimatfaktor jämfört med ett befintligt 10-årsregn utan klimatfaktor. För föroreningar gäller som minst att föroreningsbelastningen inte får öka jämfört med befintlig situation.

I avsnitt 11.1 till 11.4 beskrivs de dagvattenåtgärder som föreslås generellt. Mer detaljerad beskrivning för de platsspecifika förhållandena och dimensioneringen beskrivs i avsnitt 11.5-11.6.

11.1 Dagvattendamm

En av de vanligaste reningsanläggningarna för dagvatten är öppna dagvattendammar. Syftet med en dagvattendamm är att utjämna dagvattenflödet, reducera dagvattnets innehåll från föroreningar samt minska belastningen på recipienten i samband med ökad exploatering i avrinningsområdet. Reningen sker till största del mellan regntillfällena i form av sedimentation och växtupptag. För att en damm ska fungera optimalt ur reningsynpunkt ska den vara långsmal och ha inlopp och utlopp placerat i varsin ände av dammen, se Figur 11-1. Förhållandet mellan dammens längd och bredd rekommenderas vara 3:1 om det är ett inlopp och 4:1 eller 5:1 när det finns flera inlopp (CiRIA SuDS Manual, 2015). Normalt är djupet på den permanenta vattenytan 1,2 meter. För en liten till mellanstor damm är ett lämpligt djup på reglervolymen 0,5 meter.



Figur 11-1. Exempel på hur en dagvattendamm kan designas. Bild erhållen från StormTac.

11.2 Träd i skelettjord

Skelettjord är en teknik som har tagits fram för att skapa goda förutsättningar för träd som planteras i en hårdgjord stadsmiljö. Skelettjord kan även fungera som ett underjordiskt magasin för dagvatten och bidra med fördröjning och rening.

Varje träd ska ges en skelettjordsvolym på minst $15 \text{ m}^3/\text{träd}$. Trädrötterna ska ges möjlighet att växa i princip obegränsat i åtminstone två riktningar. Minimibredden på skelettjorden bör inte understiga 4 meter för större skogsträd, exempelvis lind, lönn och ek. För mindre träd exempelvis

rönn, körsbär och prydnadsapel, ska bredden aldrig understiga 2 meter. Generösare växtvolym ger bättre växtförutsättningar. Skelettjorden bör ha ett djup på 0,8–1 meter. Figur 11-2 visar en schematisk skiss över plantering av träd i skelettjord. Vid tät beläggning på skelettjorden krävs regelbunden rensning av brunnar så att vattentillförseln kan upprätthållas. Vid hög belastning av föroreningar kan skelettjorden behöva bytas ut med jämna mellanrum (Stockholm Vatten och Avfall, 2021a). Fördröjningsvolymen i skelettjorden skapas av porvolymen som i den vanliga skelettjorden är omkring 10 % och i luftig skelettjord cirka 30 % av den totala volymen.



Figur 11-2. Schematisk illustration över plantering av träd i skelettjord (Stockholm Vatten och Avfall, 2021a).

I utredningen har det antagits att skelettjordarna kan innehålla biokol. Biokol framställs av organiskt material och fungerar som jordförbättringsmedel som håller vatten, luft och näring kvar i marken på ett sätt som gynnar träden i staden (Stockholms stad, Skelettjord, 2023). De flesta vetenskapliga studier som gjorts om biokol som tillsats i dagvattenbiofilter bygger på laborieförsök. LTU gjorde tillsammans med Växjö kommun fältundersökningar på fyra biofilter. Utifrån denna undersökning rekommenderas inte biokol i biofilter (Blecken & Viklander, 2022). Dock kan detta resultat inte direktöversättas till effekten i skelettjordar då skelettjordar och biofilter är uppbyggda på olika sätt. I Stormtac antas biokol ge en positiv effekt på dagvattenreningen. Om biokol blandas in i skelettjordarna är det utifrån ett dagvattenperspektiv viktigt att se till så att biokolen inte är gödselad då detta kan leda till utläckage av näringsämnen.

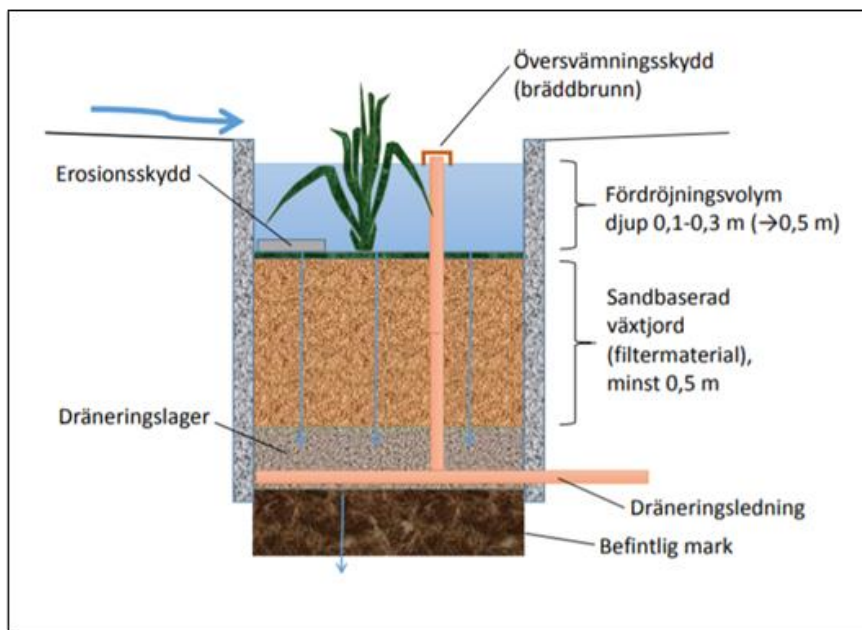
11.3 Växtbädd

Växtbäddar används för att fördröja, infiltrera och rena dagvatten från omgivande hårdgjorda ytor. De anläggs ofta nedsänkta så att en reglervolym bildas ovan bädden så att de första regnmängderna (first flush) kan magasineras och infiltreras i samband med regn. Växtbädden renar och fördröjer främst flöden från 1–2-årsregn. Vid kraftigare regn bräddar dagvattnet över till ledning eller ut på omgivande markyta. Växtbäddar bidrar främst med rening av dagvatten när dagvattnet passerar genom växtbäddens filtermaterial.

Växterna i en växtbädd bör anpassas till områdets förutsättningar och vegetationen kan bestå av gräs, buskar, träd, örter etc. Med en välkomponerad växtmix får man en växtbädd som fyller en teknisk funktion samtidigt som den även medför estetiska och miljömässiga mervärden. Ytterligare fördelar med växtbäddar är växternas förmåga att avdunsta vatten vilket bidrar till ett ännu effektivare omhändertagande av dagvattnet. Växtbäddar kan bidra med grönska och biologisk mångfald.

Själva växtbäddsmaterialet bör ha en infiltrationshastighet som inte överstiger 100 mm/h för att säkerställa god reningsfunktion. När de naturligt förekommande jordlagren har en begränsad infiltrationskapacitet ska en ledning kopplas från växtbädden till befintligt dagvattensystem. Ledningen bör ha en liten dimension för att fördröja dagvattnet men den ska säkerställa att vattnet kan dräneras inom 12 timmar (Stockholms stad, Dagvatten - Bilaga med typexempel för beräkning av dimensionerande dagvattenflöden, 2017). Det bör även installeras en bräddledning eller brunn för att undvika översvämningar vid kraftigare regn. Figur 11-3 visar en principskiss över en växtbädd och Figur 11-4 visar exempel på nedsänkt växtbädd.

Vid lägre temperaturer, t.ex. på vintern, fungerar fortfarande rening av suspenderade partiklar och metaller däremot blir reningen av fosfor och kväve sämre. Utformningen av inlopp och bräddfunktion samt en god infiltrationskapacitet är viktig för att frysrisker ska minimeras (Stockholm Vatten och Avfall, 2021b).



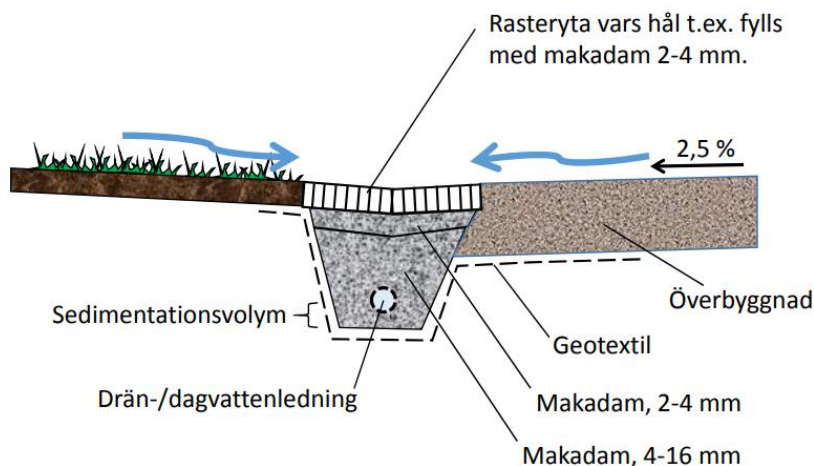
Figur 11-3. Principskiss på växtbädd (Stockholm Vatten och Avfall, 2021b).



Figur 11-4. Exempel på nedsänkt växtbädd (Solna stad, 2019).

11.4 Makadamdike

Makadamdiken anläggs genom att ett 0,5–1 m djupt dike fylls med makadam. I botten brukar en dräneringsledning placeras. Makadamdiken kan fördröja och avleda dagvatten, och har potential att bidra med viss rening. De kan utformas på flera sätt och anläggs ofta i anslutning till gator och vägar. Makadamfyllda diken kräver mindre utrymme än svackdiken. Makadamdiken kan kombineras med andra dagvattensystem. En principskiss av ett makadamdike visas i Figur 11-5 (Stockholm Vatten och Avfall, 2021c).



Figur 11-5. Principskiss av ett makadamdike (Stockholm Vatten och Avfall, 2021c).

11.5 Magelungen

Tabell 11-1 visar den ytarea som behövs utifrån de erforderliga fördröjningsvolymerna för åtgärderna inom avrinningsområdet som avrinner mot Magelungen. Naturvattnet från skogsmarken ska inte ledas in i föreslagna reningsanläggningar. Vid behov kan därför ett avskärande dike behövas för eventuell avledning och utjämning av naturvatten.

Total föreslagen växtbädd- och skelettjordsyta medför en högre tillgänglig volym än beräknat fördröjningsbehov. Detta beror på att modellen varnar för att tillräcklig utjämningsvolym i dimensionerad anläggning inte är tillräcklig med hänsyn till dimensionerat flöde och angivet maximalt utflöde ut ur anläggningen utan att anläggningen översvämmas. Därmed har anläggningsytan utökats. Delar av beräknad volym hanteras i fördröjningsvolymen medan resterande hanteras i porvolymen.

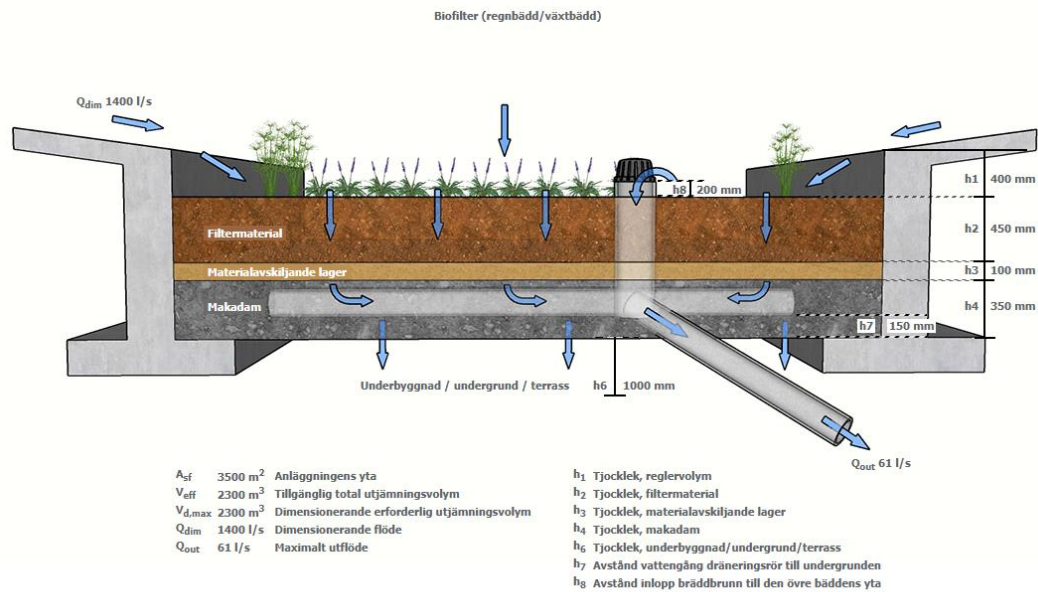
Tabell 11-1. Ytarea som behövs för makadamdike/skelettjord och växtbädd

	Kvarter/AMP	Tillgänglig volym (m ³)	Area skelettjord* (m ²)	Area växtbädd** (m ²)
Magelungen	Industri	2300		3500
	Väg	1200	1500	-
	Totalt	2900	-	-

*Uträknat i StormTac där totala djupet blir 1,4m (med nedsänkning och filtermaterial) och en porositet på 25 % i filtermaterialet och 40 % i makadamen

**Area på växtbäddarna är tagna från StormTac

Åtgärderna behöver utformas så de både kan rena och fördröja dagvatten. De ytbehov som presenteras för växtbäddarna och skelettjordarna är beräknade i StormTac. Åtgärderna är dimensionerade för att det maximala inflödet motsvarar ett framtida 10-årsregn med klimatfaktor 1,25 och utflödet motsvarar flödet för befintligt 10-årsregn utan klimatfaktor. Ett framtida 10-årsflöde med klimatfaktor kan för en växtbädd och skelettjord vara relativt högt och leda till erosion vid inloppet och eventuell urspolning av sediment. Vid detaljerad utformning av åtgärderna behöver inflödet ses över. Det finns olika sätt att utforma inloppet på exempelvis nedsänkt kantsten så att vattnet leds in på bred front eller grus/sten vid inloppet med ett sandfång som sedan breddar till resten av anläggningen. Figur 11-6 visar ett exempel på hur växtbäddarna kan utformas för avrinningsområdet mot Magelungen.



Figur 11-6. Biofilter industri Magelungen (StormTac, 2023)

Som ytterligare reningssteg föreslås våtmark (sumpskogen som ligger inom detaljplaneområdet på allmän platsmark) inom delavrinningsområdet mot Magelungen. Den befintliga sumpskogen inom detaljplaneområdet antas kunna rena dagvattnet ytterligare motsvarande dagvattenrening i en våtmark.

I Tabell 11-2 och Tabell 11-3 presenteras föroreningsmängderna för det dagvatten som avrinner mot Magelungen för framtida situation inklusive dagvattenåtgärder jämfört med befintlig situation.

Tabell 11-2. Föreningensmängder (kg/år) för befintlig situation samt framtida situation mot Magelungen. Röda siffror indikerar en ökning i föreningensmängd. Sumpskogen har beräknats som en våtmark i föreningensberäkningarna.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation	Planerad situation LOD+sumpskog
Fosfor (P)	kg/år	0,19	10	1
Kväve (N)	kg/år	4,0	71	17
Bly (Pb)	kg/år	0,037	0,66	0,041
Koppar (Cu)	kg/år	0,075	1,4	0,11
Zink (Zn)	kg/år	0,21	7,7	0,29
Kadmium (Cd)	kg/år	0,0013	0,048	0,0034
Krom (Cr)	kg/år	0,031	0,53	0,068
Nickel (Ni)	kg/år	0,040	0,57	0,065
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,000084	0,0027	0,00065
Suspenderad substans (SS)	kg/år	240	3500	240
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,000064	0,0049	0,00023
PBDE 47	kg/år	0,0000015	0,0000081	0,0000021
PBDE 99	kg/år	0,0000018	0,000010	0,0000026
PBDE 209	kg/år	0,00018	0,00068	0,00020
TBT	kg/år	0,000019	0,0059	0,0011
Arsenik (As)	kg/år	0,025	0,16	0,038

Tabell 11-3. Föroreningshalter ($\mu\text{g/l}$) för befintlig situation samt framtida situation mot Magelungen. Röda siffror indikerar en ökning i föroreningshalt.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation	Planerad situation LOD+våtmark
Fosfor (P)	$\mu\text{g/l}$	16	220	22
Kväve (N)	$\mu\text{g/l}$	330	1600	380
Bly (Pb)	$\mu\text{g/l}$	3,0	15	0,89
Koppar (Cu)	$\mu\text{g/l}$	6,1	31	2,5
Zink (Zn)	$\mu\text{g/l}$	17	170	6,4
Kadmium (Cd)	$\mu\text{g/l}$	0,11	1,1	0,075
Krom (Cr)	$\mu\text{g/l}$	2,6	12	1,5
Nickel (Ni)	$\mu\text{g/l}$	3,2	13	1,4
Kvicksilver (Hg)	$\mu\text{g/l}$	0,0068	0,059	0,014
Suspenderad substans (SS)	$\mu\text{g/l}$	20000	78000	5400
Benso(a)pyren (BaP)	$\mu\text{g/l}$	0,0053	0,11	0,0050
PBDE 47	$\mu\text{g/l}$	0,00012	0,00018	0,000046
PBDE 99	$\mu\text{g/l}$	0,00015	0,00022	0,000056
PBDE 209	$\mu\text{g/l}$	0,015	0,015	0,0044
TBT	$\mu\text{g/l}$	0,0016	0,13	0,023
Arsenik (As)	$\mu\text{g/l}$	2,0	3,4	0,85

För planerad situation med dagvattenåtgärder ökar föroreningsmängderna mot Magelungen för alla ämnen utom suspenderad substans (SS) jämfört med befintlig situation. Föroreningshalterna ökar för fosfor (P), kväve (N), kvicksilver (Hg) och TBT, resterande ämnen stannar kvar på likvärdig nivå som befintliga halter eller minskar jämfört med befintliga halter. Osäkerheten i StormTac-beräkningarna ligger runt ca 42 % för uträknade föroreningsmängder mot Magelungen, vilket gör att ökningen av vissa ämnen ligger inom felmarginalen. För föroreningshalterna ligger osäkerheterna i beräkningarna mot Magelungen på ca 47 %. Det gör att ökningen av föroreningshalterna för kväve och fosfor faller inom felmarginalerna. I Tabell 11-4 presenteras de specifika reningseffekterna för de olika dagvattenåtgärderna enligt StormTac.

Tabell 11-4. Reningseffekter (%) för de olika dagvattenåtgärderna i avrinningsområdet mot Magelungen.

Anläggning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Växtbädd	85	70	94	93	95	90	69	86	95	92
Skelettjord med biokol	65	81	86	78	84	82	90	81	95	80
Våtmark	44	23	50	34	55	44	63	44	35	53

I dagvattenutredningen har en fördröjningsvolym som uppfyller Huddinge kommuns flödeskrav presenterats. För avrinning mot Magelungen betyder detta att flödet ut från området kommer vara mindre än 80 l/s (motsvarar befintligt 10-årsregn) för alla regn som är mindre än ett 10-årsregn med klimatfaktor. Vid ett framtida 20-årsregn med klimatfaktor kommer flödet efter fördröjning troligtvis vara större än 80 l/s, men mindre än framtida 20-årsflöde utan LOD-lösningar. I Tabell 11-5 presenteras flöden för avrinningen mot Magelungen inklusive dagvattenåtgärder.

Tabell 11-5. Flöden inklusive dagvattenåtgärder för allmän platsmark (AMP) och kvartersmark för ett 5-, 10- och 20-årsregn som avrinner norrut mot Magelungen.

	10-årsflöde exklusive klimatfaktor (l/s)	10-årsflöde inklusive klimatfaktor (l/s) (Underlag till storleksberäkning för dagvattenanläggning enligt kommunens dagvattenstrategi)	Dimensionerande flöde enligt P110 inklusive klimatfaktor*	
			Flöde vid 5-årsregn beroende (l/s) (Fylld ledning)	Flöde vid 20-årsregn (l/s) (Marknivå)
Befintlig situation	80	-	80	120
Planerad situation	1390	1730	1390	2180
Planerad situation med LOD	<80	-	<80	<2180

11.6 Drevviken via Lissmaån

Tabell 11-6 visar den ytearea som behövs utifrån de erforderliga fördröjningsvolymerna för åtgärderna inom avrinningsområdet som avrinner mot Drevviken via Lissmaån. Naturvattnet från skogsmarken ska inte ledas in i föreslagna reningsanläggningar. Vid behov kan därför ett avskärande dike behövas för eventuell avledning och utjämning av naturvatten. För att kunna fördröja ett framtida 10-årsflöde med klimatfaktor ned till befintligt 10-årsflöde behöver växtbäddarna på kvartersmark ha en total area på 3300 m².

Total föreslagen växtbädd- och skelettjordsyta medför en högre tillgänglig volym än beräknat fördröjningsbehov. Detta beror på att modellen varnar för att tillräcklig utjämningsvolym i dimensionerad anläggning inte är tillräcklig med hänsyn till dimensionerat flöde och angivet maximalt utflöde ut ur anläggningen utan att anläggningen översvämmas. Därmed har anläggningsytan utökats. Delar av beräknad volym hanteras i fördröjningsvolymen medan resterande hanteras i porvolymen.

Tabell 11-6. Ytarea som behövs för makadamdike/skelettjord och växtbädd

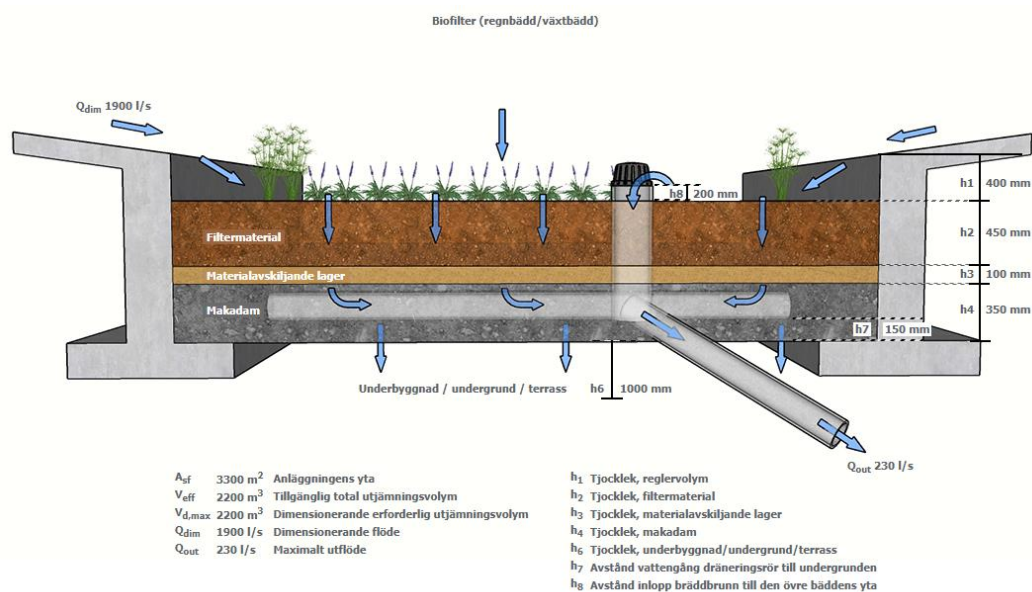
	Kvarter/AMP	Tillgänglig volym (m ³)	Area makadamdike*/skelettjord** (m ²)	Area växtbädd** * (m ²)
Drevviken via Lissmaån	Industri	2200		3300
	Väg	980	1100	-
	GC	20	120	-
	Totalt	3100	-	-

*Antaget är att makadamdikena har ett djup på 0,5 m och en porositet på 30 %

** Uträknat i StormTac där totala djupet blir 1,4m (med nedsänkning och filtermaterial) och en porositet på 25 % i filtermaterialet och 40 % i makadamen

***Area på växtbäddarna är tagna från StormTac

Åtgärderna behöver utformas så de både kan rena och fördröja dagvatten. De ytbehov som presenteras för åtgärderna är beräknade i StormTac. Åtgärderna är dimensionerade för att det maximala inflödet motsvarar ett framtida 10-årsregn med klimatfaktor och utflödet motsvarar flödet för befintligt 10-årsregn utan klimatfaktor. Ett framtida 10-årsflöde med klimatfaktor kan för en växtbädd eller skelettjord vara relativt högt och leda till erosion vid inloppet och eventuell urspolning av sediment. Vid detaljerad utformning av åtgärderna behöver inflödet ses över. Figur 11-7 visar ett exempel på hur växtbäddarna kan utformas för avrinningsområdet mot Drevviken via Lissmaån. En nedsänkning med 40 cm som Figur 11-7 visar behöver fallskydd.



Figur 11-7. Biofilter industri Drevviken via Lissmaån (StormTac, 2023)

Som ytterligare reningssteg föreslås våtdammar inom delavrinningsområdet mot Drevviken via Lissmaån. Damarna föreslås som både renings- och skyfallsåtgärd. Vid ett skyfall finns därför risk för uppvirvling av sedimenterat material vilket kan hanteras med exempelvis en djupare del vid inloppet av dammen och ett lägre djup vid utloppet av dammen. För avrinningsområdet behöver två våtdammar med permanent vattenvolym anläggas. För att en damm ska ha en renande effekt behöver volymen vara ca 50-150 m³/ha_{red} (Forsberg, 2019). Även om plats skulle finnas för en större damm betyder inte det att reningseffekten ökar i takt med storleken på dammen. En överdimensionering av en damm är därför sällan kostnadseffektiv i förhållande till vad som fås ut i reningseffekt. I dimensioneringen av dagvattendammarna har 150 m³/ha_{red} använts. För hela avrinningsområdet mot Drevviken via Lissmaån blir den permanenta vattenvolymen ca 1 200 m³. Av de 1 200 m³ behöver ca 700 m³ finnas i dammen efter vändplanen och ca 500 m³ i dammen i sydost för att motsvara 150 m³/ha_{red} för delavrinningsområdena.

I Tabell 11-7 och Tabell 11-8 presenteras föroreningsmängderna för det som avrinner mot Drevviken via Lissmaån för framtida situation inklusive dagvattenåtgärder jämfört med befintlig situation.

Tabell 11-7. Föroreningsmängder (kg/år) för befintlig situation samt framtida situation mot Drevviken via Lissmåån. Röda siffror indikerar en ökning i föroreningsmängd.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation	Planerad situation LOD+damm
Fosfor (P)	kg/år	2,2	13	1,2
Kväve (N)	kg/år	18	89	20
Bly (Pb)	kg/år	0,18	0,85	0,055
Koppar (Cu)	kg/år	0,37	1,8	0,16
Zink (Zn)	kg/år	1,8	10	0,50
Kadmium (Cd)	kg/år	0,011	0,062	0,0037
Krom (Cr)	kg/år	0,14	0,66	0,076
Nickel (Ni)	kg/år	0,16	0,72	0,062
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,00059	0,0034	0,00089
Suspenderad substans (SS)	kg/år	980	4400	340
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,0010	0,0064	0,00026
Antracen (ANT)	kg/år	0,00015	0,00049	0,000072
PBDE 47	kg/år	0,0000035	0,0000096	0,0000022
PBDE 99	kg/år	0,0000043	0,000012	0,0000028
PBDE 209	kg/år	0,00038	0,00079	0,00019
TBT	kg/år	0,0012	0,0078	0,0016
Arsenik (As)	kg/år	0,062	0,19	0,049

Tabell 11-8. Föroreningshalter (µg/l) för befintlig situation samt framtida situation mot Drevviken via Lissmåån. Röda siffror indikerar en ökning i föroreningshalt.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation	Planerad situation LOD+damm
Fosfor (P)	µg/l	86	250	22
Kväve (N)	µg/l	730	1700	380
Bly (Pb)	µg/l	7,1	16	1,1
Koppar (Cu)	µg/l	15	35	3,0
Zink (Zn)	µg/l	72	190	9,4
Kadmium (Cd)	µg/l	0,44	1,2	0,071
Krom (Cr)	µg/l	5,5	13	1,5
Nickel (Ni)	µg/l	6,5	14	1,2
Kvicksilver (Hg)	µg/l	0,024	0,064	0,017
Suspenderad substans (SS)	µg/l	39000	84000	6400
Benso(a)pyren (BaP)	µg/l	0,041	0,12	0,0050
Antracen (ANT)	µg/l	0,0061	0,0093	0,0014
PBDE 47	µg/l	0,00014	0,00018	0,000042
PBDE 99	µg/l	0,00017	0,00023	0,000053
PBDE 209	µg/l	0,015	0,015	0,0037
TBT	µg/l	0,048	0,15	0,031
Arsenik (As)	µg/l	2,5	3,5	0,93

För planerad situation med dagvattenåtgärder minskar alla föroreningsmängder mot Drevviken via Lissmaån för alla ämnen utom kväve (N), kvicksilver (Hg) och TBT. Osäkerhetsmarginalerna med StormTac beräkningarna ligger på ca 40 %. Föroreningshalterna stannar kvar på samma nivå som befintliga halter eller minskar jämfört med befintliga halter för alla ämnen om föreslagna dagvattenåtgärder anläggs. I Tabell 11-9 presenteras de specifika reningseffekterna för de olika dagvattenåtgärderna enligt StormTac.

Tabell 11-9. Reningseffekter (%) för de olika dagvattenåtgärderna för avrinningsområdet mot Drevviken via Lissmaån.

Anläggning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Växtbädd	85	70	88	88	90	90	63	86	88	88
Skelettjord med biokol	65	81	79	78	80	82	90	81	90	78
Makadamdike	47	53	69	62	74	74	63	60	43	45
Våt damm	46	24	53	38	57	45	67	47	45	68

I dagvattenutredningen har en fördröjningsvolym som uppfyller Huddinge kommuns flödeskrav presenterats. För avrinning mot Drevviken via Lissmaån betyder detta att flödet ut från området kommer vara mindre än 260 l/s (motsvarar befintligt 10-årsregn) för alla regn som är mindre än ett 10-årsregn med klimatfaktor. Vid ett framtida 20-årsregn med klimatfaktor kommer flödet efter fördröjning troligtvis vara större än 260 l/s, men mindre än framtida 20-årsflöde utan LOD-lösningar. I Tabell 11-10 presenteras flöden för avrinningen mot Drevviken via Lissmaån inklusive dagvattenåtgärder.

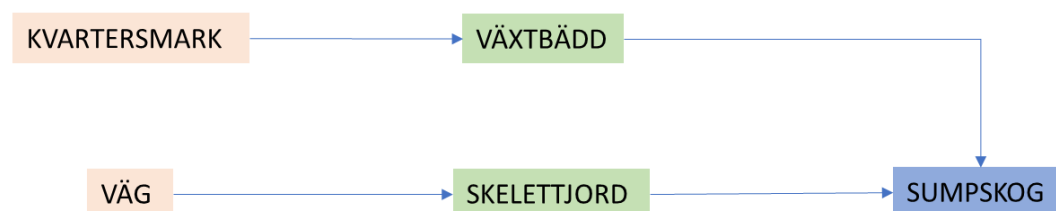
Tabell 11-10. Flöden inklusive dagvattenåtgärder för allmän platsmark (AMP) och kvartersmark för ett 5-, 10- och 20-årsregn som avrinner söderut mot Drevviken via Lissmaån.

		10-årsflöde exklusive klimatfaktor (l/s)	10-årsflöde inklusive klimatfaktor (l/s) (Underlag till storleksberäkning för dagvattenanläggning enligt kommunens dagvattenstrategi)	Dimensionerande flöde enligt P110 inklusive klimatfaktor*	
				Flöde vid 5-årsregn beroende (l/s) (Fylld ledning)	Flöde vid 20-årsregn (l/s) (Marknivå)
Befintlig situation		260	330	210	330
Planerad situation	Totalt	1760	2200	1750	2770
Planerad situation med LOD	Totalt	<260		<260	<2770

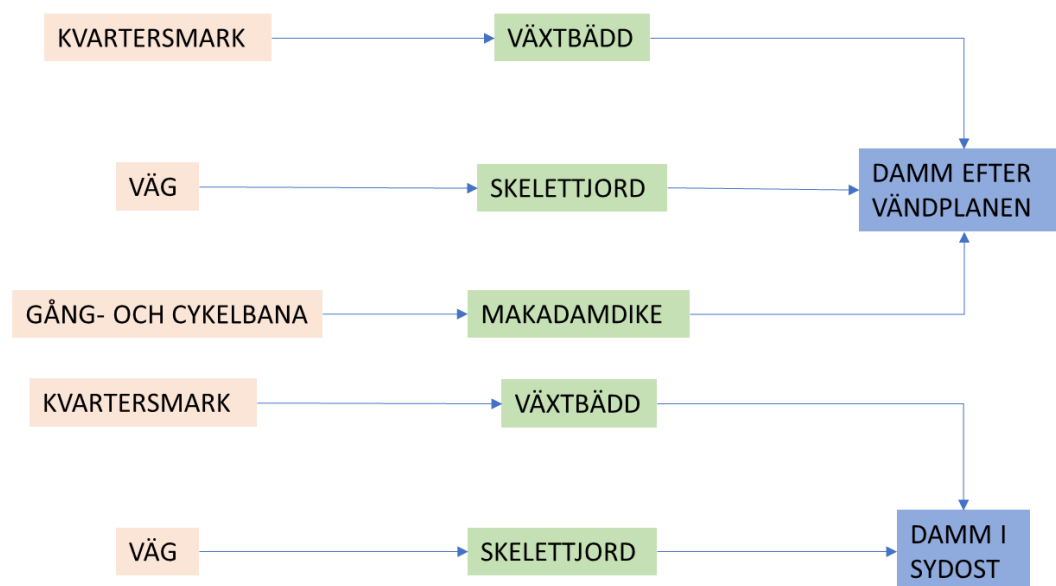
12 Sammanfattning av dagvattenhanteringen

Förslagna åtgärder behöver kunna omhänderta den volym som krävs för att strypa framtida 10-årsflöde med klimatfaktor ned till befintligt 10-årsflöde utan klimatfaktor för att uppfylla Huddinge kommuns dagvattenstrategi. Åtgärderna blir därmed en åtgärd som ska kunna både fördröja och rena dagvattnet. Anläggningarna behöver därför göras nedsänkta för att kunna fördröja dagvatten vid större regn för att sedan infiltrera i substratet. Erosionsskydd och kapacitet på inlopp till anläggningarna behöver ses över i nästkommande skeden.

På kvartermark föreslås rening i form av växtbäddar. Anläggningarna från kvartermarken ansluts till dagvattenledningar i vägarna som har sitt utlopp antingen mot sumpskogen i norr eller till föreslagna dagvattendammar i söder. Väg dagvattnet föreslås renas och fördröjas i skelettjordar. Skelettjordarna ansluts till dagvattenledning som har sitt utlopp antingen mot sumpskogen inom detaljplanen i norr eller till föreslagna dagvattendammar i söder. Detta medför att vägytor och kvartermarken får en tvåstegsrening. En systemskiss av dagvattenhanteringen mot Magelungen kan ses i Figur 12-1 och mot Drevviken via Lissmaån i Figur 12-2.



Figur 12-1. Systemskiss av dagvattenhanteringen mot Magelungen



Figur 12-2. Systemskiss av dagvattenhanteringen mot Drevviken via Lissmaån

För det dagvatten som leds mot Magelungen kommer föroreningsmängderna inte ned under befintliga nivåer med dagvattenåtgärder. För det dagvatten som leds mot Drevviken via Lissmaån kommer alla ämnen ned i föroreningsmängder (för planerad situation med dagvattenåtgärder) under befintlig situation utom för kväve. Ökningen i kvävemängd är 2 kg/år, vilket är ca 11 % och faller inom felmarginalen för beräkningarna i StormTac där osäkerheten är ca 40 %. Att föroreningsmängderna kommer ned under befintliga nivåer mot Drevviken via Lissmaån beror på att dagvatten från en mindre yta i framtiden avleds mot Drevviken via Lissmaån jämfört med befintlig situation. Mot Magelungen blir avrinningsområdet större i framtiden jämfört med befintlig situation.

Sjösänkingsföretaget som ligger sydväst om detaljplaneområdet kommer troligtvis inte påverkas av exploateringen. Dels har detaljplaneområdet sitt utlopp i Lissmaån nedströms sjösänkingsföretaget och dels så har flödet för framtida 10-årsregn med klimatfaktor fördröjts ned till befintligt 10-årsregn utan klimatfaktor.

Exakt placering och utformning av dagvattenanläggningarna behöver utredas vidare i ett projekteringskede.

13 Detaljplanens påverkan på recipienternas status

Länsstyrelsen Stockholm (2023) har tagit fram en checklista för granskning av detaljplaner med avseende på miljökvalitetsnormer för vatten. Detta för att kontrollera om detaljplaner påverkar möjligheten att berörd vattenförekomst kan följa miljökvalitetsnormer för vatten. Beroende på verksamhetens karaktär behöver olika aspekter beaktas och en bedömning av vilka kvalitetsfaktorer som är relevanta bör genomföras. Dagvattenutredningen behöver redovisa hur den mottagande vattenförekomsten kommer att påverkas av den nya utformningen av detaljplaneområdet. Enligt miljöbalken, 5 kapitlet §4, får vattenförekomstens statusklassning inte försämrats till följd av en exploatering. Det har i Länsstyrelsen Stockholms checklista tolkats som att koncentrationer av ämnen i sämsta klassen inte får öka i recipienten.

För både Magelungen och Drevviken är totalfosfor en avgörande parameter som ingår i kvalitetsfaktorn näringsämnen och orsak till varför recipienterna har klassats till otillfredsställande ekologisk status. Fosfor är därför ett av de ämnen som utretts för recipienterna för att se om detaljplaneområdet påverkar den ekologiska statusen negativt. Data har laddats ned från SMHI:s Vattenwebb, där total stationskorrigerad vattenföring (m^3/s) hämtats och omvandlats till liter per år. Den totala föroreningsbelastningen för fosfor, som blir för detaljplaneområdet efter rening beräknat i StormTac, har även omvandlats från kg per år till mikrogram per år. För att få fram haltbidraget till recipienten från detaljplaneområdet efter exploatering divideras detaljplaneområdets belastning ($\mu g/år$) med korrigerad total vattenföring ($l/år$). Den nya halten adderas därefter till den observerade halten för respektive recipient. Ny ekologisk kvot beräknas genom att dividera bakgrundshalten med summan av den nya halten och den observerade halten.

För prioriterade och särskilt förorenande ämnen jämförs detaljplaneområdets föroreningsbelastning med både maximal tillåten koncentration och årsmedelvärdet för recipienten som hämtas från HVMFS 2019:25. Maximal tillåten koncentration är ett gränsvärde som varnar för att ämnet förekommer i akutttoxiska halter. Maximal tillåten koncentration får aldrig överskridas i en vattenförekomst. Årsmedelvärdet är ett gränsvärde som varnar för att ämnet förekommer i en halt som kan orsaka kronisk toxicitet på känsliga organismer i vattenförekomsten (Miljösamverkan Sverige, U.D.). Värdena som ska jämföras mot årsmedelvärdet beräknas på samma vis som för fosforhalt och därefter jämförs den nya halten som adderats med den observerade halten mot årsmedelvärdet från Havs- och vattenmyndigheten (2019). Den nya halten som adderats med den observerade halten får inte överskrida gränsvärdena. Biotillgänglighet är inte beräknad för metallhalter, vilket ger en överskattning i halter. Vad gäller maximal tillåten koncentration jämförs beräknade föroreningshalter i vatten i utsläppspunkten från detaljplaneområdet mot maximal tillåten koncentration från Havs- och vattenmyndigheten. Detta då det är svårt att uppskatta retention fram till recipienten. Detta bör därför ge ett något överskattat värde på föroreningshalterna som detaljplaneområdet bidrar med till recipienten vilket är fördelaktigt utifrån försiktighetsprincipen.

Detaljplanens påverkan på hydromorfologiska kvalitetsfaktorer har också bedömts i enlighet med Länsstyrelsen Stockholms checklista. De faktorer som beaktats är konnektivitet, morfologiskt tillstånd och hydrologisk regim.

13.1 Detaljplanens påverkan på Magelungen

Magelungen bedöms ha otillfredsställande status för näringsämnen i dagens skede och för att se om den framtida detaljplanen påverkar statusklassningen har en ekologisk kvot (EK) beräknats fram för Magelungen idag och för det framtida scenariot när området har exploaterats.

Statusklassning av kvalitetsfaktorn näringsämnen baseras på observerad halt totalfosfor och bakgrundshalt som har hämtats från VISS (2024), se Tabell 13-1.

Tabell 13-1. Observerad halt totalfosfor, bakgrundshalt totalfosfor och ekologisk kvot för kvalitetsfaktorn näringsämnen som är baserad på totalfosfor (VISS, Magelungen, 2023)

Ämne	Observerad halt (µg/l)	Bakgrundshalt (µg/l)	Ekologisk kvot (EK)
Näringsämnen	43,2	12,5	0,2894

I Tabell 13-2 presenteras den indata som använts vid beräkningarna samt resultatet av beräkningarna. Belastning från detaljplanen har beräknats med hjälp av StormTac.

Tabell 13-2. Indata till beräkning av ny ekologisk kvot för näringsämnen efter exploatering. Halter och mängder är för totalfosfor förutom vattenföringen.

Ämne	Scenario	Belastning från detaljplaneområdet (µg/år)	Korrigerad total vattenföring (l/år)	Ny halt för detaljplaneområdet (µg/l)	Ny halt + observerad halt (µg/l)	Ny ekologisk kvot (EK)
Näringsämnen	Utan rening	10 ¹⁰	2,416*10 ¹⁰	0,414	43,614	0,2866
	Med rening	10 ⁹	2,416*10 ¹⁰	0,041	43,241	0,2891

Den nya beräknade ekologiska kvoten för näringsämnen ska därefter jämföras mot Tabell 13-3, där ett EK-värde mellan 0,2 och 0,3 är fortsatt otillfredsställande status. Detta innebär att detaljplaneområdets exploatering inte påverkar klassningen av kvalitetsfaktorn näringsämnen i Magelungen. Detta gäller även efter exploatering utan dagvattenåtgärder.

Tabell 13-3. Statusklassificering av tot-P i sjöar (HaV, 2019). Det beräknade värdet för ekologisk kvot ger status för näringsämnen enligt tabellen.

Status	EK-värde
Hög	0,7 ≤ EK
God	0,5 ≤ EK < 0,7
Måttlig	0,3 ≤ EK < 0,5
Otillfredsställande	0,2 ≤ EK < 0,3
Dålig	EK ≤ 0,2

Den kemiska statusen uppnår inte god på grund av ämnena kvicksilver (Hg), PBDE, PFOS och TBT. Då dessa är i den sämsta statusklassen får ingen försämring ske. För att det ska räknas som en försämring måste den vara mätbar i recipienten. Bly, kadmium och nickel har betydelse för den kemiska statusen. För nuvarande uppnår bly, kadmium och nickel god status i Magelungen, men då alla dessa ämnen ökar i föroreningsbelastning efter exploatering med åtgärder har en bedömning gjorts på även dessa ämnen. De särskilt förorenande ämnena (SFÄ) arsenik, koppar, krom och zink har utvärderats då dessa har betydelse för den ekologiska statusen och de ökar i belastning från detaljplaneområdet efter exploatering med åtgärder. I Tabell 13-4 kan de beräknade föroreningshalterna för både prioriterade ämnen och särskilt förorenande ämnen i vatten i utsläppspunkten från detaljplaneområdet (det vill säga före inblandning i annat dag- eller ytvatten) för planerad situation med tvåstegsrening samt maximal tillåten koncentration i recipienten utläsas.

Tabell 13-4. Föroreningshalter i vatten vid utsläppspunkten från detaljplaneområdet efter tvåstegsrening (LOD + damm) samt maximalt tillåten koncentration hämtat från Havs- och vattenmyndigheten (2019).

Ämne	Föroreningshalt (µg/l) planerad situation LOD + damm	Maximal tillåten koncentration (µg/l)
Kvicksilver (Hg)	0,014	0,07
PBDE 47	0,000046	-
PBDE 99	0,000056	-
PBDE 209	0,0044	-
Bly (Pb)	0,89	14
Kadmium (Cd)	0,075	0,45*
Nickel (Ni)	1,4	34
TBT	0,023	0,0015
Arsenik (As)	0,85	7,9
Koppar (Cu)	2,5	-
Krom (Cr)	1,5	-
Zink (Zn)	6,4	-

**Klass 1 har valts med det lägsta gränsvärdet då bedömningen på vattnets hårdhet i recipienten inte gjorts för denna utredning.*

I Tabell 13-4 kan det utläsas att föroreningshalten från detaljplaneområdet för planerad situation efter tvåstegsrening håller sig under maximal tillåten koncentration för kvicksilver, bly, kadmium, nickel och arsenik men inte för TBT. För PBDE, koppar, krom och zink kunde inte maximal tillåten koncentration hittas i HVMFS 2019:25 och därför kan jämförelsen inte göras.

I Tabell 13-5 har haltbidraget från detaljplaneområdet lagts till halten i recipienten och jämförts mot årsmedelvärdet. För kvicksilver, PBDE, TBT, koppar, kadmium och bly finns inte observerad halt i VISS vilket medför att det inte går att jämföra dessa ämnen mot årsmedelvärdet. I stället ska belastningen för dessa ämnen jämföras mot befintlig situation. För att följa försiktighetsprincipen bör därför mängderna inte öka för framtida situation med rening jämfört med befintlig situation. I Tabell 11-2 kan det dock utläsas att mängderna för framtida situation med rening ökar för kvicksilver, PBDE, TBT, kadmium och bly för Magelungen. För koppar har observerad halt hämtats från Miljödata MVM (SLU, 2024) för jämförelse. Halten kadmium i utsläppspunkten från dagvattenanläggningen underskrider gränsvärdet för årsmedelvärdet (0,08 µg/l, klass 1 i HVMFS 2019:25) och bedöms därmed inte överskridas i recipienten heller. Även halten bly i utsläppspunkten underskrider årsmedelvärdet (1,2 µg/l biotillgängligt). I belastningen från detaljplanens område har inte korrigerig för nuvarande belastning gjorts.

Tabell 13-5. Beräknat haltbidrag i Magelungen från föroreningsbelastningen från detaljplaneområdet jämfört med årsmedelvärdet för särskilt förorenande och prioriterade ämnen i inlandsytvatten hämtat från Havs- och vattenmyndigheten (2019). Biotillgänglighet är inte beräknad. Observerad halt i Magelungen är hämtad från VISS och miljödata MVM, SLU 2024.

Ämne	Scenario	Observerad halt (µg/l)	Haltbidrag från detaljplaneområdet (µg/l)	Haltbidrag + observerad halt (µg/l)	Årsmedelvärde (µg/l)
Arsenik (As)	Utan rening	0,21	0,14	0,35	0,50
	Med rening		0,0016	0,212	
Koppar (Cu)	Utan rening	1,1	0,0579	1,16	0,5*
	Med rening		0,0046	1,10	
Nickel (Ni)	Utan rening	0,62	0,0236	0,64	4*
	Med rening		0,0028	0,62	
Krom (Cr)	Utan rening	0,11	0,022	0,13	3,4
	Med rening		0,0028	0,113	
Zink (Zn)	Utan rening	0,48	0,32	0,80	5,5*
	Med rening		0,012	0,49	

*Biotillgängligt

I Tabell 13-5 kan det utläsas att belastningen från detaljplaneområdet inte bidrar till att årsmedelvärdet överskrider för arsenik, nickel, krom eller zink. För koppar överskrider årsmedelvärdet, dock överskrider årsmedelvärdet redan för befintlig situation.

13.2 Detaljplanens påverkan på Drevviken

Drevviken bedöms ha otillfredsställande status för näringsämnen i dagens skede och för att se om den framtida detaljplanen påverkar statusklassningen har en ekologisk kvot (EK) beräknats fram för Drevviken idag och för det framtida scenariot när området har exploaterats. Statusklassning av kvalitetsfaktorn näringsämnen baseras på observerad halt av totalfosfor, bakgrundshalt och ekologisk kvot som har hämtats från VISS (2024), se Tabell 13-6. Den ekologiska kvoten beräknas enligt tidigare beskrivning.

Tabell 13-6. Observerad halt totalfosfor, bakgrundshalt totalfosfor och ekologisk kvot för kvalitetsfaktorn näringsämnen som är baserade på totalfosfor (VISS, Drevviken, 2023).

Ämne	Observerad halt (µg/l)	Bakgrundshalt (µg/l)	Ekologisk kvot (EK)
Näringsämnen	40,3	11,7	0,2903

I Tabell 13-7 presenteras den indata som använts vid beräkningarna samt resultatet av beräkningarna. Belastning från detaljplanen har beräknats med hjälp av StormTac.

Tabell 13-7. Indata till beräkning av ny ekologisk kvot för näringsämnen efter exploatering. Halter och mängder är för totalfosfor förutom vattenföringen.

Ämne	Scenario	Belastning från detaljplaneområdet (µg/år)	Korrigerad total vattenföring (l/år)	Ny halt för detaljplaneområdet (µg/l)	Ny halt + observerad halt (µg/l)	Ny ekologisk kvot (EK)
Näringsämnen	Utan rening	1,3*10 ¹⁰	4,947*10 ¹⁰	0,263	40,563	0,2884
	Med rening	1,2*10 ⁹	4,947*10 ¹⁰	0,024	40,324	0,2901

Den nya beräknade ekologiska kvoten för näringsämnen ska därefter jämföras mot Tabell 13-8, där ett EK-värde mellan 0,2 och 0,3 är fortsatt otillfredsställande status. Detta innebär att detaljplaneområdets exploatering inte påverkar klassningen av kvalitetsfaktorn näringsämnen i Drevviken. Detta gäller även efter exploatering utan dagvattenåtgärder.

Tabell 13-8. Statusklassificering av tot-P i sjöar (HaV, 2019). Det beräknade värdet för ekologisk kvot ger status för näringsämnen enligt tabellen.

Status	EK-värde
Hög	$0,7 \leq EK$
God	$0,5 \leq EK < 0,7$
Måttlig	$0,3 \leq EK < 0,5$
Otillfredsställande	$0,2 \leq EK < 0,3$
Dålig	$EK \leq 0,2$

Den kemiska statusen uppnår inte god på grund av ämnena kvicksilver (Hg), antracen, PBDE, PFOS och TBT. Då dessa är i den sämsta statusklassen får ingen försämring ske. För att det ska räknas som en försämring måste den vara mätbar i recipienten. Bly, kadmium och nickel är de metaller som modellerats i StormTac och som har betydelse för den kemiska statusen. För nuvarande uppnår bly, kadmium och nickel god status i Drevviken. Alla dessa ämnen minskar i belastning från detaljplaneområdet efter exploatering med åtgärder vilket betyder att det sker en förbättring jämfört mot nuvarande situation. Det har dock ändå gjorts en utvärdering för dessa ämnen. De särskilt förorenande ämnena (SFÄ) arsenik, koppar, krom och zink har utvärderats då dessa har betydelse för den ekologiska statusen. I Tabell 13-9 kan de beräknade föroreningshalterna i vatten i utsläppspunkten från detaljplaneområdet för planerad situation med tvåstegsrening samt maximal tillåten koncentration i recipienten utläsas.

Tabell 13-9. Föroreningshalter i vatten vid utsläppspunkten från detaljplaneområdet efter tvåstegsrening (LOD + damm) samt maximalt tillåten koncentration (MAC) hämtat från Havs- och vattenmyndigheten (2019).

Ämne	Föroreningshalt ($\mu\text{g/l}$) planerad situation LOD + damm	MAC ($\mu\text{g/l}$)
Kvicksilver (Hg)	0,017	0,07
Antracen (ANT)	0,0014	0,1
PBDE 47	0,000042	-
PBDE 99	0,000053	-
PBDE 209	0,0037	-
Bly (Pb)	1,1	14
Kadmium (Cd)	0,071	0,45
Nickel (Ni)	1,2	34
TBT	0,031	0,0015
Arsenik (As)	0,93	7,9
Koppar (Cu)	3,0	-
Krom (Cr)	1,5	-
Zink (Zn)	9,4	-

*Klass 1 har valts med det lägsta gränsvärdet då bedömningen på vattnets hårdhet i recipienten inte gjorts för denna utredning.

I Tabell 13-9 kan det utläsas att föroreningshalten från detaljplaneområdet för planerad situation efter tvåstegsrening håller sig under maximal tillåten koncentration för kvicksilver, antracen, bly, kadmium, nickel och arsenik men inte för TBT. För PBDE, koppar, krom och zink finns inga värden för maximal tillåten koncentration och därför kan jämförelsen inte göras.

I Tabell 13-10 har haltbidraget från detaljplaneområdet lagts till halten i recipienten och jämförts mot årsmedelvärdet. För kvicksilver, antracen, PBDE, TBT och bly finns inte observerad halt i µg/l i VISS vilket medför att det inte går att jämföra några värden mot årsmedelvärden. I stället ska belastningen för dessa ämnen jämföras mot befintlig situation. För att följa försiktighetsprincipen bör därför mängderna inte öka för framtida situation med rening jämfört med befintlig situation. I Tabell 11-7 kan det dock utläsas att mängderna för framtida situation med rening ökar för kvicksilver och TBT för Drevviken via Lissmaån, resterande ämnen minskar. För koppar har observerad halt hämtats från Miljödata MVM (SLU, 2024) för jämförelse. I belastningen från detaljplanen har inte korrigering för nuvarande belastning gjorts.

Tabell 13-10. Beräknat haltbidrag i Drevviken från detaljplaneområdet jämfört med årsmedelvärdet för särskilt förorenande ämnen och prioriterade ämnen i inlandsytvatten hämtat från Havs- och vattenmyndigheten (2019). Observerad halt i Drevviken är hämtad från VISS och miljödata MVM.

Ämne	Scenario	Observerad halt (µg/l)	Haltbidrag från detaljplaneområdet (µg/l)	Haltbidrag + observerad halt (µg/l)	Årsmedelvärde (µg/l)
Arsenik (As)	Utan rening	0,34	0,004	0,344	0,50
	Med rening		0,001	0,341	
Koppar (Cu)	Utan rening	1,2	0,0364	1,24	0,5*
	Med rening		0,0032	1,20	
Nickel (Ni)	Utan rening	0,94	0,0146	0,95	4*
	Med rening		0,0013	0,94	
Kadmium (Cd)	Utan rening	0,008	0,0013	0,01	0,08**
	Med rening		0,0001	0,01	
Krom (Cr)	Utan rening	0,1	0,01	0,11	3,4
	Med rening		0,002	0,102	
Zink (Zn)	Utan rening	0,23	0,2	0,4	5,5*
	Med rening		0,01	0,24	

*Biotillgängligt

**Klass 1 har valts med det lägsta gränsvärdet då bedömningen på vattnets hårdhet i recipienten inte gjorts för denna utredning.

I Tabell 13-10 kan det utläsas att belastningen från detaljplaneområdet inte bidrar till att årsmedelvärdet överskrids för arsenik, nickel, kadmium, krom eller zink. För koppar överskrids årsmedelvärdet men då ämnet minskar i föroreningsbelastning från detaljplaneområdet överskrids årsmedelvärdet även för befintlig situation.

13.3 Kvalitativ bedömning på MKN utifrån prioriterade och särskilt förorenande ämnen

Den kemiska statusen för både Drevviken och Magelungen når inte god på grund av ämnena kvicksilver (Hg), PBDE, PFOS och TBT. Då dessa är i den sämsta statusklassen får ingen försämring ske. För att det ska räknas som en försämring måste den vara mätbar i recipienten. För Magelungen ökar belastningen av mängderna för framtida situation med rening för kvicksilver, PBDE, PFOS och TBT. För Drevviken ökar mängderna för framtida situation med rening för kvicksilver och TBT. Gällande särskilt förorenande ämnen har koppar måttlig status för Magelungen och ökar efter reningsåtgärder. Mot Drevviken är koppar klassad till god status samt

minskar efter reningsåtgärder vilket betyder att koppar inte bör påverka den ekologiska statusen för Drevviken negativt.

Föroreningsberäkningar för TBT är osäkra på grund av bristfälligt underlag. Av denna anledning anses det inte vara möjligt att göra en säker bedömning av TBT. PFOS går inte att modellera i beräkningsverktyget StormTac då det inte finns någon data. Gränsvärden för kvicksilver och polybromerade difenyletrar (PBDE) överskrids i alla Sveriges ytvattenförekomster pga. atmosfärisk deposition. Detta medför att samtliga ytvatten i Sverige klassificeras till uppnår ej god kemisk status med avseende på kvicksilver och PBDE. Av dessa anledningar bör inte detaljplanens påverkan på recipienterna enbart bedömas utifrån de beräkningar som gjorts i StormTac. En beskrivning av vilka källor som ger upphov till dessa fyra ämnen görs därför nedan. Även en bedömning av koppar görs då belastningen ökar mot Magelungen.

13.3.1 PFOS

PFOS är ett perflourerande ämne som inte bryts ned i miljön och har allvarliga negativa effekter på hälsa och miljö. Det är sedan 2008 förbjudet inom EU, med vissa undantag. PFOS har bland annat funnits i brandsläckningsskum och har därmed vid släckningsarbeten och övningar spridits ut i miljön (Sveriges vattenmiljö, 2022). I dagsläget pågår ett arbete av MSB att destruera skumvätskor som innehåller PFOS. Arbetet har påbörjats under 2022 och beräknas fortsätta under 2023 (MSB, 2022). Med genomtänkta materialval som inte innehåller PFOS bör den största risken för utsläpp vara vid eventuell brand där släckningsarbete behöver ske (om det fortfarande finns PFOS i skumvätskorna). Vid en sådan händelse finns det åtgärder att ta till för att minska och förhindra spridning av oönskade föroreningar till recipienterna. Bland annat kan marken utanför räddningstjänstens angreppspunkter (portar/dörrar) i huvudsak utgöras av hårdgjord tät yta t.ex. asfalt. Detta möjliggör för att räddningstjänsten ska kunna använda sin invallningsutrustning samt slamsuga om det visar sig nödvändigt. För att få ytterligare information kring släckvatten och dess påverkan på detaljplanerna rekommenderas det att en släckvattenutredning utförs.

13.3.2 TBT

Den största källan till spridning av TBT är båtottenfärger. TBT i båtottenfärger är numera helt förbjudet men trots detta finns det höga halter i småbåtshamnar. Föroreningar i båtottenfärger riskerar att hamna i dagvatten när båtarna står uppställda på land. För att minska belastningen av TBT i recipienten har sanering av båtupplag förmodligen större effekt än ytterligare rening av dagvatten.

Förutom tillsats i färg har TBT utnyttjats som biocid och har, tillsammans med andra tennorganiska ämnen, använts som stabilisator i plaster (Eurofins, 2024). Ytterligare användningsområden är som träskyddsmedel, för att göra textilier vattentäta och motståndskraftiga mot påväxt, för att kontrollera påväxt av alger och musslor i kyltorn och vattenreningsystem.

13.3.3 PBDE

PBDE används som flamskyddsmedel och relativt små mängder behövs för att få ett högt flamskydd. Dess användning är numera starkt reglerat inom EU. Exempel på varor som kan innehålla PBDE är plast- och gummimaterial i elektrisk och elektronisk utrustning, byggnadsmaterial, textilier och möbelstoppning. Polybromerade difenyletrar har aldrig tillverkats i Sverige, men har importerats som ren kemikalie, som tillsats i plast och gummiråvara eller som beståndsdel i färdiga varor. (SMED, 2018)

Trots att användning av många bromerade flamskyddsmedel har förbjudits inom EU finns dessa ämnen kvar i samhället dels via import av flamskyddade varor, dels via användning av äldre, flamskyddade varor. Läckage av PBDE från produkter och varor kan ske under hela dess livslängd, genom förångning och genom förlust av partiklar. Utsläpp till miljön kan även ske genom läckage från deponier. Långväga transporter via luft är en viktig spridningsväg för PBDE, och spår av dessa ämnen har påträffats i olika delar i miljön, även långt ifrån tänkbara spridningskällor. (SMED, 2018)

13.3.4 Kvicksilver

Kvicksilver utvinns ur malmen cinnober som inte förekommer i brytvärda mängder i Sverige. Tidigare användningsområden var bland annat för guldframställning eftersom det är ett av få ämnen som reagerar med guld. Kvicksilver användes även som läkemedel och för att laga tänder. I Sverige har det varit förbjudet att använda kvicksilver och kvicksilverhaltiga varor sedan 2009. Vissa undantag finns för varor som omfattas av EU-regler såsom lågenergilampor, batterier och fordon. Tidsbegränsade undantag eller dispenser från det svenska förbudet förekommer också för exempelvis mätinstrument, analyskemikalier och viss amalgamanvändning. (SMED, 2018)

En stor del av utsläppen kommer från förbränning av fossila bränslen. I Sverige kommer det mesta av kvicksilvret via atmosfäriskt nedfall genom långväga lufttransport från skogsbränder och vulkanutbrott. Andra utsläppskällor är krematorier, sottippar, deponier, industrier och avloppsreningsverk. Utsläppen från svenska punktkällor till luft och vatten är ungefär lika stora. Sedan 1990 har utsläppen av kvicksilver minskat kraftigt, både i Sverige och i EU och koncentrationen av kvicksilver i mossor följer den nedåtgående trenden i Europa. (SMED, 2018)

13.3.5 Koppar

Koppar har flera fördelaktiga egenskaper (goda korrosionsegenskaper, hög ledningsförmåga, god formbarhet, mm) vilket gör att koppar är ett viktigt material inom många områden, t.ex. som takmaterial, i hängrännor och stuprör, för vatten- och värmedistribution, i VVS-detaljer, båt detaljer, elöverföring, tillsats i gödsel inom jordbruk samt i elektroniska komponenter (ENVIX Nord AB, 2024).

Emissioner av koppar kan indelas i punktkällor och diffusa. För koppar liksom andra metaller är bidraget från diffusa källor större än från punktkällor. Största enskilda källa utgör båtbottnfärger. Läckage från skogsmark, övrig mark och jordbruksmark samt dagvatten, deposition på sjöyta, enskilda avlopp och avrinning från kopparkoppar och kopparfasader bidrar till utsläpp av koppar. Halterna av koppar i Svenska vattendrag har minskat under senare delen av 2000-talet och är överlag mycket låga eller låga. Trenden i Svenska sjöar är likartad (ENVIX Nord AB, 2024).

13.3.6 Sammanfattning

Generellt för alla ovan nämnda ämnen är att det är specifika utsläppskällor som bidrar till den största belastningen av ämnet. För detaljplaneområdet är det av vikt att välja material som inte innehåller något av ämnena för att minska en ökad spridning till recipienterna. Inom detaljplanen planeras ingen av de specifika utsläppskällor som nämnts för PFOS, TBT och PBDE. För kvicksilver kan dock planerad industri ha en påverkan. Den största spridningen av dessa ämnen förekommer på grund av historisk användning i samhället. Att ämnena ökar från detaljplaneområdet enligt beräkningarna beror på den ökade avrinningen i och med den ökade hårdgöringsgraden. Ytterligare reningssteg för dagvatten kommer dock inte ha någon nämnvärd påverkan på belastningen. För att minska belastningen av dessa ämnen bör istället åtgärder införas på annat håll där det finns misstanke om att spridning av ämnena förekommer. För TBT bör exempelvis spridningen vid båtupplag ses över och för PFOS är exempelvis en genomtänkt släckvattenhantering viktigt.

14 Sammanfattning av detaljplanens påverkan på recipienternas status

För att kunna reda ut om detaljplanen har en negativ påverkan på uppfyllandet av MKN har påverkan på status för prioriterade ämnen och särskilt förorenande ämnen samt kvalitetsfaktorn näringsämnen beräknats. Dessutom har beskrivning av utvalda prioriterade ämnens huvudsakliga spridningskällor gjorts. Därutöver behöver även försiktighetsprincipen tillämpas då det inte finns maximal tillåten koncentration och årsmedelvärden för alla ämnen. En kort sammanfattning per recipient presenteras nedan. Även en bedömning av påverkan på de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna samt äventyrandeförbudet har lagts till i sammanfattningen nedan.

14.1 Magelungen

14.1.1 Ekologisk status

14.1.1.1 Näringsämnen

Beräkningarna visar att detaljplaneområdet inte kommer leda till att status för parametern totalfosfor och därmed inte kvalitetsfaktorn näringsämnen hamnar i en sämre klass och därmed påverkar inte detaljplanen den ekologiska statusen för Magelungen.

14.1.1.2 Särskilt förorenande ämnen

Föroreningsberäkningarna visar att arsenik, krom, koppar och zink ökar i belastning efter föreslagna åtgärder. Arsenik, krom och zink överskrider inte årsmedelvärdena. Koppar överskrider redan idag årsmedelvärdet i vattenförekomsten. Ökningen av koppar i Magelungen bedöms dock inte vara mätbar.

14.1.1.3 Hydromorfologiska kvalitetsfaktorer

Då detaljplaneområdet inte är i vattenförekomstens närhet kommer det inte påverka de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna konnektivitet och morfologiskt tillstånd. Dessutom fördröjs dagvattnet ned till befintligt 10-årsflöde så flödena ut från området kommer inte öka för återkomsttider upp till 10 år. Därmed kommer inte heller hydrologisk regim påverkas.

14.1.2 Kemisk status

14.1.2.1 Prioriterade ämnen – maximal tillåten koncentration

Maximal tillåten koncentration finns för kvicksilver, bly, kadmium, nickel och TBT. StormTac beräkningar för detaljplaneområdet visar att föroreningshalten efter tvåstegsrening (LOD+dam) hamnar under maximal tillåten koncentration för kvicksilver, bly, kadmium och nickel men över maximal tillåten koncentration för TBT.

14.1.2.2 Prioriterade ämnen - Årsmedelvärden och försiktighetsprincipen

Då observerad halt inte fanns för flertalet av de prioriterade ämnena kunde jämförelse mot årsmedelvärden för recipienten inte göras för alla ämnena. Därmed bör försiktighetsprincipen tillämpas och föroreningsbelastningen från detaljplaneområdet för framtida situation bör därför understiga föroreningsbelastningen för befintlig situation. Föroreningsmängderna ökar dock för alla dessa ämnen, men inte i den grad att överskridande av gränsvärden sker. För nickel kunde en jämförelse mot årsmedelvärden göras. Nickel överskred inte årsmedelvärdet. Halten kadmium och bly i utsläppspunkten från dagvattenanläggningen underskrider respektive gränsvärde för årsmedelvärde och bedöms därmed inte överskridas i recipienten heller.

14.1.3 Sammanfattning

Detaljplanen påverkar inte klassificeringen av kvalitetsfaktorerna näringsämnen, särskilt förorenande ämnen, hydromorfologiska kvalitetsfaktorer och bedöms inte äventyra möjligheten att uppnå god ekologisk status i vattenförekomsten.

För de prioriterade ämnena TBT, kvicksilver, bly, kadmium, nickel och PBDE ger beräkningarna i StormTac förhöjd belastning till vattenförekomsten efter exploatering med rening på grund av ökad avrinning till följd av de hårdgjorda ytorna. Eftersom TBT, kvicksilver och PBDE inte bedöms tillföras från verksamheten på området och kommer från storskalig spridning bedöms inte haltökningarna vara mätbara i vattenförekomsten och därmed inte heller äventyra uppnåendet av god kemisk status. Påverkan från detaljplaneområdet bedöms inte heller äventyra uppnåendet av god kemisk status i vattenförekomsten med avseende på bly, kadmium och nickel.

14.2 Drevviken

14.2.1 Ekologisk status

14.2.1.1 Näringsämnen

Beräkningarna visar att förändringarna i detaljplaneområdet inte kommer leda till att status för parametern totalfosfor och därmed inte kvalitetsfaktorn näringsämnen hamnar i en sämre klass och därmed påverkar inte detaljplanen den ekologiska statusen för Drevviken.

14.2.1.2 Särskilt förorenande ämnen

Föroreningsberäkningarna visar att arsenik, krom, koppar och zink minskar i belastning efter föreslagna åtgärder. Arsenik, krom och zink överskrider inte årsmedelvärdena. Koppar överskrider redan idag årsmedelvärdet i vattenförekomsten.

14.2.1.3 Hydromorfologiska kvalitetsfaktorer

Då detaljplaneområdet inte är i vattenförekomstens närhet kommer det inte påverka de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna konnektivitet och morfologiskt tillstånd. Dessutom fördröjs dagvattnet ned till befintligt 10-årsflöde så flödena ut från området kommer inte öka för återkomsttider upp till 10 år. Därmed kommer inte hydrologisk regim påverkas.

14.2.2 Kemisk status

14.2.2.1 Prioriterade ämnen - maximal tillåten koncentration

Maximal tillåten koncentration finns för kvicksilver, bly, kadmium, nickel och TBT. StormTac beräkningar för detaljplaneområdet visar att föroreningshalten efter tvåstegsrening (LOD+dam) hamnar under maximal tillåten koncentration för kvicksilver, antracen, bly, kadmium, nickel och arsenik men över maximal tillåten koncentration för TBT.

14.2.2.2 Prioriterade ämnen - årsmedelvärden och försiktighetsprincipen

Då observerad halt inte fanns för flertalet av de prioriterade ämnen kunde jämförelse mot årsmedelvärden för recipienten inte göras för alla ämnen. Därmed bör försiktighetsprincipen tillämpas och föroreningsbelastningen från detaljplaneområdet för framtida situation efter bör därför understiga föroreningsbelastningen för befintlig situation. Föroreningsmängderna ökar dock för kvicksilver och TBT som båda är ämnen som bidrar till att recipienten har dålig kemisk status. Bly, nickel och kadmium minskar i föroreningsbelastning och påverkar därmed inte den kemiska statusen.

14.2.3 Sammanfattning

Detaljplanen påverkar inte klassificering av kvalitetsfaktorerna näringsämnen, särskilt förorenande ämnen, hydromorfologiska kvalitetsfaktorer och bedöms inte äventyra möjligheten att uppnå god ekologisk status i vattenförekomsten.

För de prioriterade ämnena TBT och kvicksilver ger beräkningarna i StormTac förhöjd belastning till vattenförekomsten efter exploatering med rening på grund av ökad avrinning till följd av de hårdgjorda ytorna. Eftersom dessa ämnen inte bedöms tillföras från verksamheten på området och kommer från storskalig spridning bedöms inte haltökningarna vara mätbara i vattenförekomsten och därmed inte heller äventyra uppnåendet av god kemisk status.

15 Hantering av skyfall

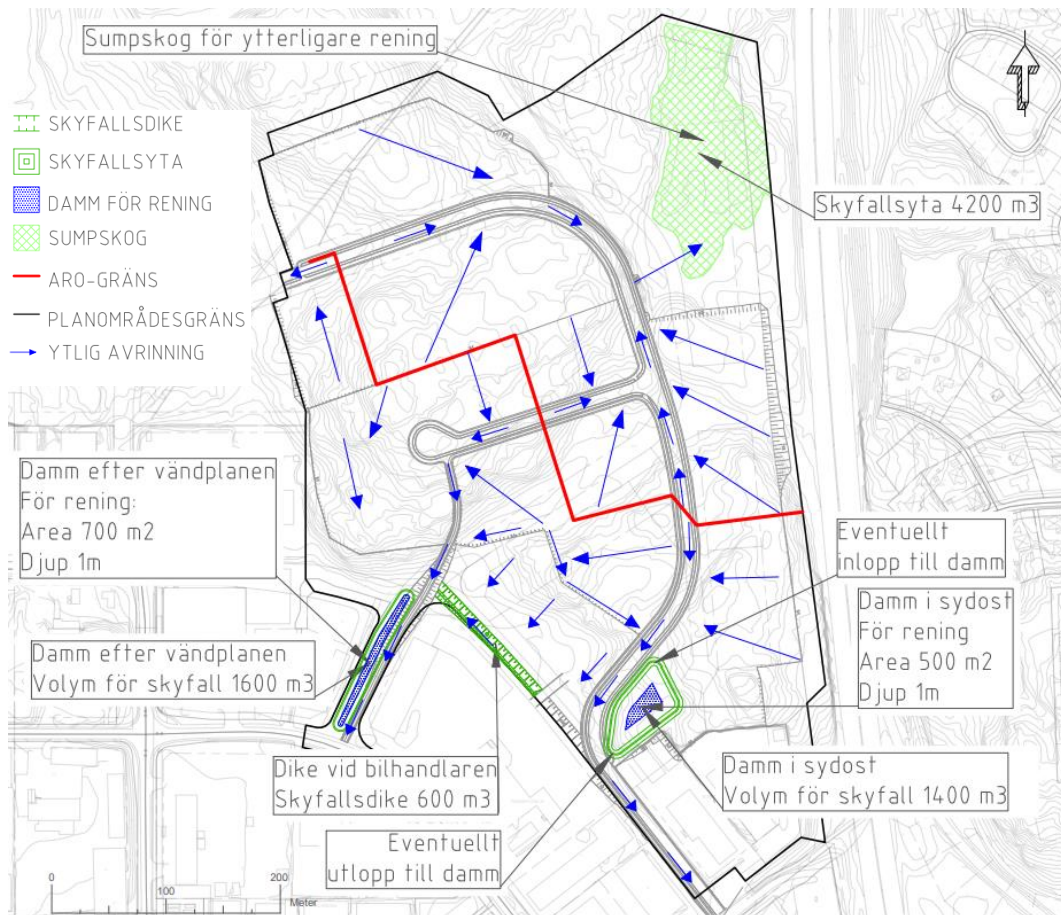
Söder om detaljplaneområdet, i Länna industriområde, och norr om detaljplaneområdet, i ett bostadsområde, finns det större lågpunkter. Stora ändringar i höjdsättning och att skogsmark omvandlas till industriområde kommer medföra att vattenansamlingen i lågpunkterna vid skyfall kommer förvärras efter exploatering om inte fördröjning sker inom detaljplaneområdet. Söderut kommer ett flertal skyfallslösningar behöva planeras in, norrut föreslås allt ledas till den befintliga sumpskogen vilket är möjligt med en genomtänkt ändring av höjdsättning för framtida situation. För att hålla skyfallet inom sumpskogen kommer en vall med ett kontrollerat utflöde behöva anläggas. Dimensionering av skyfallsytorna har gjorts utifrån att skyfallssituationen ska förbättras efter exploatering jämfört med befintlig situation men även utifrån att skyfallsvolymer ska få plats på de ytor som finns att tillgå. Olika skyfallsvolymer har utretts under framtagande av dagvattenutredningen. Framtida 100-årsregn har utjämnats ned till ett befintligt 10-, 30-, 50- och 100-årsregn. Utifrån det underlaget beslutade Huddinge kommun att fördröja framtida 100-årsregn ned till befintligt 50-årsregn då det ansågs ekonomiskt rimligt inom detaljplanen samt att det skulle bidra till en förbättring jämfört med dagens situation.

För att beräkna den erforderliga fördröjningsvolymen vid ett 100-årsregn efter exploatering behövs den reducerade arean vid ett 100-årsregn, vilket är 9,8 ha mot Magelungen och 11,2 mot Drevviken via Lissmaån, samt flödet vid ett befintligt 50-årsregn. Den reducerade arean är beräknad med avrinningskoefficienterna som presenteras för regn med 50-års återkomsttid eller mer. Fördröjningsvolymen vid ett 100-årsregn presenteras i Tabell 15-1.

Tabell 15-1. Fördröjningsvolym (m³) för ett framtida 100-årsregn med klimatfaktor (1,25) ned till ett befintligt 50-årsregn.

Recipient	Reducerad area (ha)	Befintligt 50-årsflöde (l/s)	Utjämningsvolym vid ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,25 (m ³)
Magelungen	9,8	950	4 200
Drevviken	11,2	1850	3 500

Inom avrinningsområdena med avrinning söderut mot Drevviken via Lissmaån behövs flera skyfallsanläggningar då det med höjdsättningen inte går att leda allt till samma punkt. Skyfallsytornas placering för både avrinningsområdet mot Magelungen och för avrinningsområdet mot Drevviken via Lissmaån kan ses i Figur 15-1.



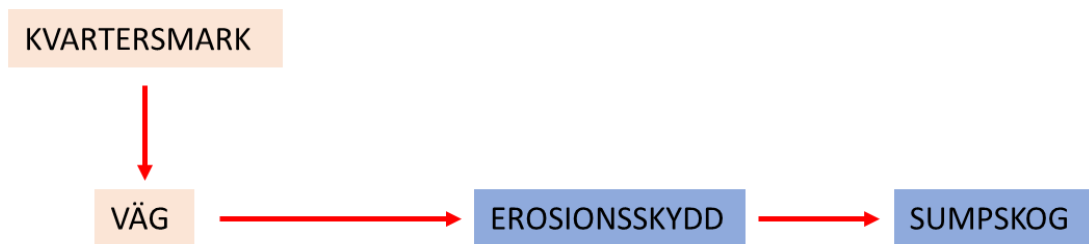
Figur 15-1. Placering av föreslagna skyfallsåtgärder. ARO-gräns = avrinningsområdesgräns.

15.1 Magelungen

Skyfallshanteringen inom delavrinningsområdet mot Magelungen möjliggörs genom en höjdsättning som avleder dagvattnet till sumpskogen inom detaljplanen vid skyfall där vattnet blir stående med hjälp av en vall och ett kontrollerat utflöde. För att förebygga erosion vid inloppet till sumpskogen föreslås att en mindre åtgärd innan sumpskogen anläggs. Detta kan vara i form av en skålad yta eller ett dike med lämpligt material som fungerar som erosionsskydd, exempelvis stenar av olika storlek. Den volym som behöver omhändertas i sumpskogen presenteras i Tabell 15-2. En systemskiss för skyfallshanteringen för delavrinningsområdet mot Magelungen kan ses i Figur 15-2.

Tabell 15-2. Fördröjningsvolym (m³) för ett framtida 100-årsregn med klimatfaktor (1,25) ned till ett befintligt 50-årsregn mot Magelungen.

Recipient	Skyfallsyta	Utjämningsvolym vid ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,25 (m ³)
Magelungen	Sumpskog	4 200



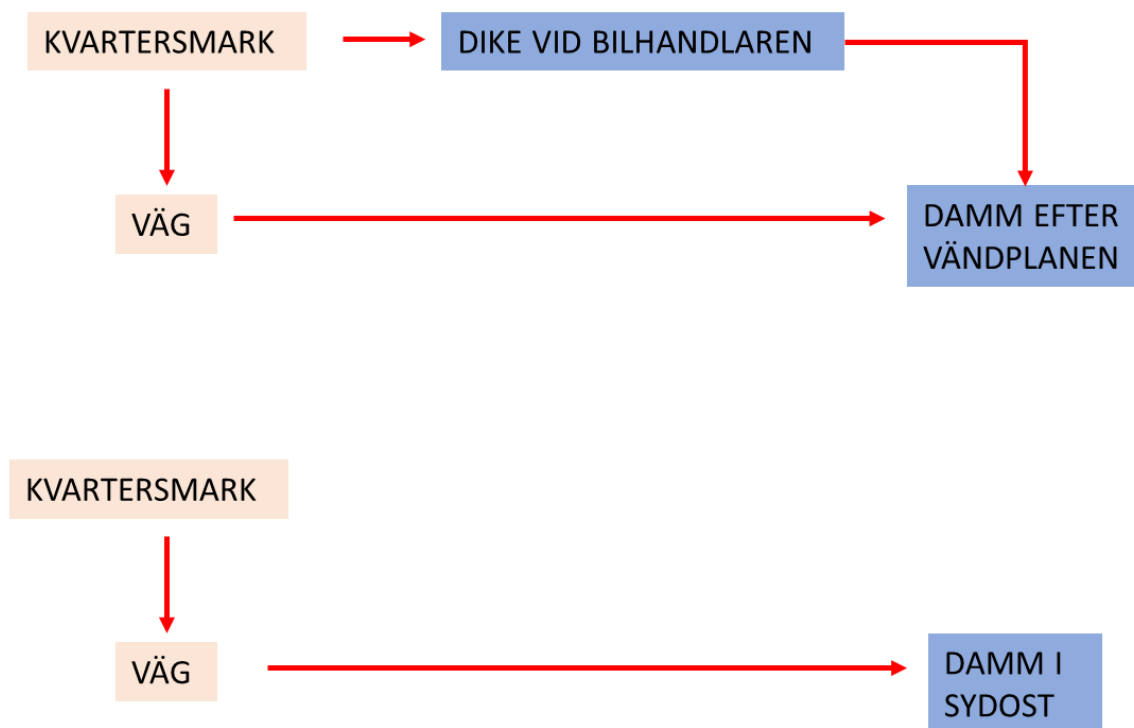
Figur 15-2. Systemskiss av skyfallshanteringen inom delavrinningsområdet mot Magelungen.

15.2 Drevviken via Lissmaån

För delavrinningsområdet som går mot Drevviken via Lissmaån kommer tre olika skyfallsstyr behövas. Vilka volymer som behöver omhändertas i varje enskild skyfallsanläggning presenteras i Tabell 15-3. För det område som leds mot vändplanen leds skyfallet via vägarna till en damm. Detsamma gäller för de östra delarna av delavrinningsområdet. För området som planeras för utökning av existerande bilhandlars fastighet kommer ett dike att krävas. Detta dike höjsätts sedan med lutning mot en damm. En systemskiss, som bygger på avrinningen samt föreslagna placeringar i Figur 15-1 för skyfallshanteringen för delavrinningsområdet mot Drevviken via Lissmaån kan ses i Figur 15-3.

Tabell 15-3. Fördröjningsvolym (m³) för ett framtida 100-årsregn med klimatfaktor (1,25) ned till ett befintligt 50-årsregn mot Drevviken via Lissmaån.

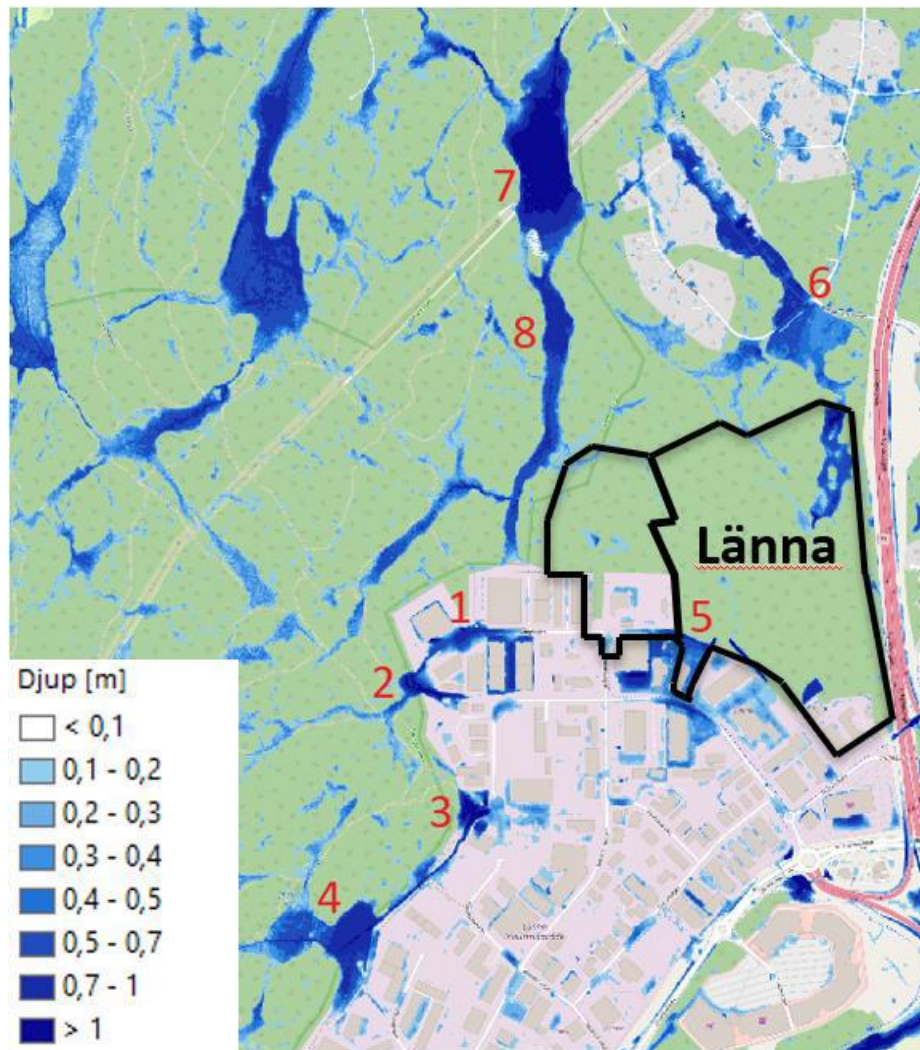
Recipient	Skyfallsyta	Utjämningsvolym vid ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,25 (m ³)
Drevviken	Damm efter vändplanen	1 560
	Dike vid bilhandlaren	570
	Damm i sydost	1 370
	Totalt Drevviken	3 500



Figur 15-3. Systemskiss av skyfallshanteringen inom delavrinningsområdet mot Drevviken via Lissmaån.

15.3 Resultat från skyfallsutredningen

I den skyfallsutredning som genomförts parallellt med dagvattenutredningen, har ovan föreslagna skyfallsåtgärder lagts in i modellen. Resultatet av modelleringen för framtida situation kan ses i Figur 15-4.



Figur 15-4. Skyfallskartering för 100-årsregn (inklusive klimatfaktor 1,25), framtida situation. Notera att bakgrundskartan visar dagens markanvändning, men resultatet av skyfallsmodelleringen är för framtida exploatering. Djup under 10 cm har exkluderats. Etapp 1 och planområdet (etapp 2) är markerade i svart. (AFRY, 2023)

Tabell 15-4. Nivåer och djup för ytorna i Figur 8-2. Högsta vattenyta avser 100-årsregn

	Bottennivå [möh]	Högsta vattenyta [möh]	Djup [m]	Skillnad i djup* [m]
Yta 1	41,57	42,91	1,34	-0,02
Yta 2	41,88	42,99	1,11	0,01
Yta 3	43,06	44,72	1,66	0,01
Yta 4	44,34	45,38	1,04	0,01
Yta 5	37,82	39,15	1,33	0,09
Yta 6	40,9	42,08	1,18	-0,04
Yta 7	34,25	35,43	1,18	-0,01
Yta 8	35,44	36,57	1,13	0,01

*Befintligt djup – framtida djup

Djupen på vattenansamlingarna i det befintliga industriområdet är fortsatt problematiska med hänsyn till framkomligheten. Norr om planområdet vid fritidshusområdet har skyfallssituationen inte förvärrats. Det finns en liten ökning i vattendjup, men inget som påverkar utbredningen. Vatten som tillförs lågpunkt 5 i Figur 15-4 har är för befintlig situation ca 15 300 m³ under regnets varaktighet på 6 h. För framtida situation är siffran 10 500 m³. Det innebär att de skyfallsvolymer som planerats in i planområdet har effekt och utan de skulle det befintliga industriområdet påverkas mer. (AFRY, 2023)

Vattenbalansen medför även att en större mängd vatten tillförs sumpskogen efter exploatering jämfört med före exploatering. Utan vallen i Sumpskogen skulle troligen flödet bli mycket större genom det befintliga bostadsområdet norr om planområdet med ökad risk för skador. Nedan presenteras några av de slutsatser som kunde dras i skyfallsutredningen (AFRY, 2023).

- Konsekvenserna av föreslagen höjdsättning (etapp 1 + etapp 2) och åtgärder i detaljplanen i form av till exempel dammar och vall i sumpskogen innebär att mindre mängder vatten än i nuläget rinner till befintligt industriområde sydväst om den nya detaljplanen. Yta 5 i Figur 15-4 har lägre vattennivåer efter exploatering. Det är en minskning med 9 cm. Dammarna har en alltså en tydlig effekt. Mer vatten bedöms tillföras sumpskogen efter exploatering jämfört med före exploatering.
- I bostadsområdet norr om planområdet finns det idag en del byggnader som redan nu kan drabbas av att vatten står mot byggnaderna vid skyfall. Efter exploatering bedöms detta inte förvärras. Området avvattnas norrut mot Magelungen.
- Föreslagen höjdsättning (etapp1 + etapp 2) ser ut att fungera bra. Skyfalls-anläggningarna (dammarna/vallen) bedöms därför vara tillräckliga.
- Ledningsnätet i befintligt industriområde fyller en funktion för att under en viss tid avvattna instängda områden. Dagvattnet går mot sydost till Lissmaån som rinner vidare österut mot recipienten Drevviken. Efter exploatering av etapp 2 minskar avledningen (total volym) mot Lissmaån något, vilket innebär en förbättring.

- Inom planområdet finns en vattendelare – norra delen av etapp 2 avvattnas mot en sumpskog som ska bevaras, medan södra delen avvattnas söderut mot industriområdet. Sumpskogen avgränsas med en vall för att magasinera vatten vid skyfall. Genom vallen anläggs en trumma som stryper utflödet. I resultat från modelleringen ser det ut som att det kan dämma bakåt från sumpskogen mot vägen i etapp 2. Det bör man åtgärda så att inte det är möjligt. I övrigt ser det ut som att volymen i sumpskogen är tillräcklig.
- Framkomligheten i befintligt industriområde bedöms inte försämrats genom exploateringen. Det finns alternativa vägar för att nå bebyggelse. I framtida scenario (etapp 1 + etapp 2) är situationen ungefär densamma som för det befintliga scenariot.

För ytterligare information om resultat, osäkerheter och slutsatser med skyfallsmodelleringen se *Skyfallsutredning Norra Länna* (AFRY, 2023).

Steg 3 Slutsatser och summering av föreslagen dagvattenhantering

Med föreslagen dagvattenhantering fördröjs ett framtida klimatkompenserat 10-årsregn ned till befintligt 10-årsregn. Mot Magelungen innebär det ett behov av en fördröjningsvolym på 2 200 m³ och mot Drevviken via Lissmaån innebär det behov av en fördröjningsvolym på ca 1 760 m³. Volymerna är inklusive fördröjningsvolymen för skogsmark, naturvatten från skogsmarken har dock inget behov av att fördröjas men kan komma att behöva avledas för att inte ledas in i dagvattenåtgärderna. Med en tvåstegsrening för kvartermark, väg och gång- och cykelbana kommer föroreningsbelastningen ned under befintliga mängder för alla ämnen utom kväve, kvicksilver och TBT för det dagvatten som leds mot Drevviken via Lissmaån. Ökningen i kvävemängd är ca 11 %, osäkerheterna i StormTac beräkningarna ligger runt ca 40 % vilket gör att ökningen i kväve faller inom felmarginalerna. Mot Magelungen ökar föroreningsmängderna för alla ämnen jämfört med befintlig situation. Då planen innebär stora förändringar i markanvändning, där skogsmark görs om till industrimark, blir föroreningsbelastningen högre efter exploatering både på grund av en ökad avrinning och på grund av att markanvändningen ger upphov till mer föroreningar. Att komma ned i föroreningsbelastning när skogsmark görs om till industrimark är inte tekniskt möjligt med de dagvattenåtgärder som i dagsläget finns till hands. Att föroreningsmängderna kommer ned under befintliga nivåer mot Drevviken via Lissmaån beror på att dagvatten från en mindre yta i framtiden avleds mot Drevviken via Lissmaån jämfört med befintlig situation.

Eftersom föroreningshalterna mot Magelungen kommer ned under befintliga nivåer efter rening (bortsett från kväve och fosfor) beror ökningen i föroreningsmängder på en ökad avrinning. Att minska hårdgöringsgraden och möjliggöra för mer infiltration skulle medföra att föroreningsmängderna skulle kunna minska ytterligare jämfört med det som är presenterat i utredningen. Ett ytterligare alternativ för att komma ned i föroreningsbelastning till recipienterna är att utföra åtgärder utanför detaljplaneområdet för att kompensera för den ökning som sker inom detaljplaneområdet idag. Detta kräver att åtgärden anläggs inom samma avrinningsområde och att den yta som leds till åtgärden inte renas idag. Ju mer förorenad markanvändning, så som väg eller industri, som inte renas desto lättare är det att uppnå tillräcklig rening för att kompensera för den ökning som sker inom detaljplaneområdet.

Detaljplanen påverkar inte klassificeringen av kvalitetsfaktorerna näringsämnen, särskilt förorenande ämnen, hydromorfologiska kvalitetsfaktorer och bedöms inte äventyra möjligheten att uppnå god ekologisk respektive god kemisk status i berörda vattenförekomster, Magelungen och Drevviken.

För Magelungen ger beräkningarna i StormTac förhöjd belastning efter exploatering med rening för de prioriterade ämnena TBT, kvicksilver, bly, kadmium, nickel och PBDE på grund av ökad avrinning till följd av de hårdgjorda ytorna. Eftersom TBT, kvicksilver och PBDE inte bedöms tillföras från verksamheten på området och kommer från storskalig spridning bedöms inte haltökningarna vara mätbara i vattenförekomsten och därmed inte heller äventyra uppnåendet av

god kemisk status. Påverkan från detaljplaneområdet bedöms inte heller äventyra uppnåendet av god kemisk status i vattenförekomsten med avseende på bly, kadmium och nickel.

För Drevviken ger beräkningarna i StormTac förhöjd belastning efter exploatering med rening för de prioriterade ämnena TBT och kvicksilver på grund av ökad avrinning till följd av de hårdgjorda ytorna. Eftersom dessa ämnen inte bedöms tillföras från verksamheten på området och kommer från storskalig spridning bedöms inte haltökningarna vara mätbara i vattenförekomsten och därmed inte heller äventyra uppnåendet av god kemisk status.

Exploateringen innebär även en ändrad höjdsättning, vilket tillsammans med en ökad hårdgöringsgrad innebär en risk att detaljplaneområdet förvärrar situationen för nedströms liggande områden vid ett skyfall om inte åtgärder vidtas. För att förhindra detta behöver det planeras för skyfallsytor inom detaljplaneområdet där vatten kan bli stående vid skyfall. Skyfallsutredningen (AFRY, 2023) visade på att planerade skyfallsåtgärder är tillräckliga för att inte förvärra för nedströms liggande områden. För vissa nedströms liggande lågpunkter bidrog skyfallsåtgärderna till en förbättring.

Utredningen har antagit att kvartermarken kommer omhänderta sitt dagvatten, både gällande fördröjning och rening, i enlighet med Huddinge kommuns dagvattenstrategi. Detta är en förutsättning för att uppnå de resultat som presenterats i utredningen. I vidare arbete med detaljplanen behöver det diskuteras och ses över hur det ska säkerställas att kvartermarken faktiskt omhändertar sitt dagvatten.

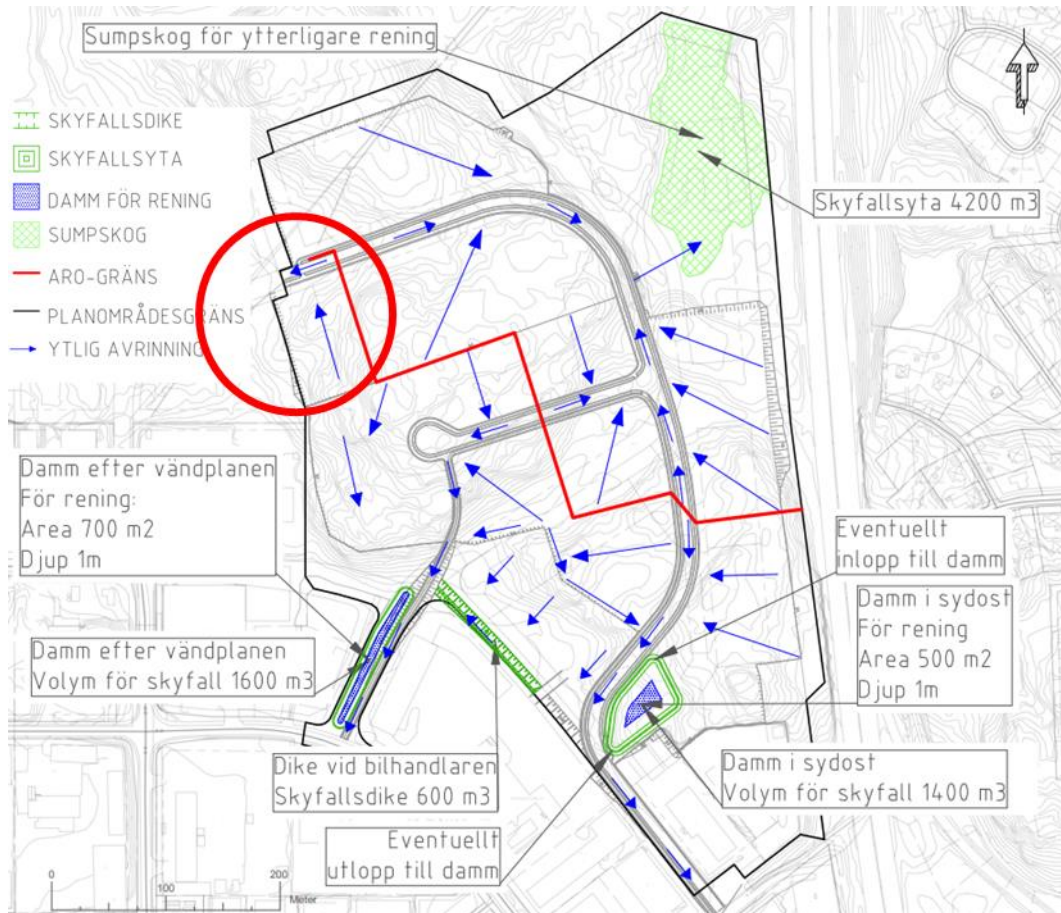
Placering och utformning av dagvattenåtgärder och skyfallsytor måste utredas i detalj i kommande skeden. Det har föreslagits att de dammar som krävs för rening kombineras med de skyfallsytor som behövs. Detta innebär att den totala volym som krävs vid utformningarna av dammarna är den permanenta vattenvolymen plus den volym som behövs vid ett skyfall. Ansvarsfördelningen för dessa åtgärder behöver utredas vidare. Även kostnaderna för åtgärderna kan hanteras i ett senare skede när beslut kring dagvattenåtgärderna tagits.

Vid senare detaljprojektering kan föreslagna anläggningsytor och volymer för dagvattenhanteringen möjligtvis minskas så att de inte överskrider erforderlig volym. Eventuell minskning av ytorna beror på hur anläggningen utformas och hur effektiv spridningen av dagvattnet i anläggningen är. Reningen i denna utredning är dock beräknad på de ytor och anläggningar som föreslagits i utredningen. En mindre anläggningsyta medför en lägre reningsgrad.

16 Fortsatt arbete

Följande punkter behöver arbetas vidare med gällande dagvattenhanteringen i kommande skeden:

- Kompletterande grundvattenmätningar
- Placering och utformning av anläggningar på kvartermark
- Utformning av föreslagna dammar
- Ansvarsfördelning kring dagvattenhanteringen
- Anslutning av åtgärder till ledningsnätet
- Fördjupad utredning kring kompensationsåtgärder
- I samband med att dagvattenutredningen genomförts har Ramboll dimensionerats kapaciteten för ledningsnätet. Det har visat sig att inringat område i Figur 16-1 nedan inte kan anslutas till ledningsnätet i etapp 1 som det tidigare antagits. Projektet kommer därför behöva jobba vidare och se över höjdsättningen för denna del.



Figur 16-1. Inringat område har antagits kunna ledas till etapp 1 och Dreviken via Lissmaån

17 Referenser

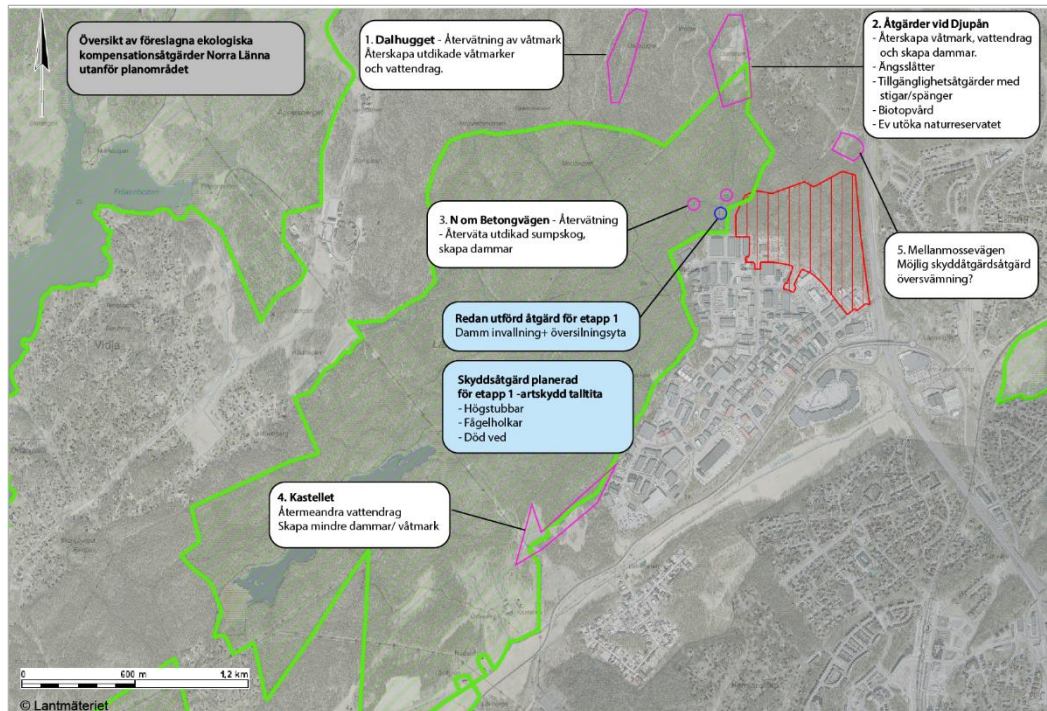
- Absorbenta Miljö AB. (den 27 maj 2022). *Dagvattenrening*. Hämtat från Absorbenta Miljö AB: <https://www.absorbenta.se/vara-tjanster/dagvattenrening/>
- AFRY. (2022). *PM Geohydrologi Norra Länna Etapp 2*. AFRY.
- AFRY. (2023). *Skyfallsutredning Norra Länna*. AFRY.
- Atkins. (2016). *Översvämningskartering för industriområde Norra Länna*. Atkins.
- Avfall, S. V. (den 8 december 2021). *Dagvatten*. Hämtat från Stockholm Vatten och Avfall.
- Berntzon, L. (den 26 maj 2023). Mejl: Sv: Norra Länna uppdaterat PM. Huddinge kommun.
- Blecken, G., & Viklander, M. (2022). *Rening av dagvatten i biofilter: Effekt av biokol som tillsats i filtermaterialet*. Luleå tekniska universitet.
- ENVIX Nord AB. (den 13 mars 2024). *Miljöriskbedömning av koppar i svenska sjöar och vattendrag*. Hämtat från ENVIX: https://www.koppar.com/wp-content/uploads/2022/06/faktablad_koppar_2014.pdf
- Eurofins. (den 8 mars 2024). *Tributyltenn (TBT) i vatten – Eurofins introducerar ny lågnivåanalys*. Hämtat från Eurofins: <https://www.eurofins.se/tjanster/miljoe-och-vatten/nyheter-miljo/tributyltenn-tbt-i-vatten-eurofins-introducerar-ny-laagnivaaanalys/>
- FlexiClean. (den 27 maj 2022). *FlexiClean*. Hämtat från FlexiClean: <https://www.flexiclean.eu/om-flexiclean-36951844>
- Forsberg, K. (2019). *Dimensionering och utformning av dagvattendammar*. Uppsala Universitet.
- Geoveta. (2018a). *Geohydrologisk utredning i Norra Länna*. Geoveta.
- Geoveta. (2018b). *Grundvattenmätning Norra Länna Naturreservat*. Geoveta.
- Geoveta. (2019). *UTKAST 4: Dagvattenutredning Länna industriområde*. Geoveta.
- HaV. (2019). *Havs- och vattenmyndighetens författningssamling*. Havs- och vattenmyndigheten.
- Huddinge. (den 31 augusti 2021). *Drevviken*. Hämtat från Miljöbarometern: <http://miljobarometern.huddinge.se/sjoar/drevviken/activities/>
- Huddinge. (den 31 augusti 2021). *Magelungen*. Hämtat från Miljöbarometern: <http://miljobarometern.huddinge.se/sjoar/magelungen/activities/>
- Huddinge kommun. (2013). *Dagvattenstrategi för Huddinge kommun*. Huddinge Kommun.

- Länsstyrelserna. (den 18 november 2021). *Länsstyrelserna*. Hämtat från GeodataKatalogen: <https://ext-geodatakatalog.lansstyrelsen.se/GeodataKatalogen/>
- Miljöbarometern. (den 18 September 2023a). *Åtgärder för Magelungen*. Hämtat från Miljöbarometern: <https://miljobarometern.stockholm.se/vatten/sjoar/magelungen/atgarder/>
- Miljöbarometern. (den 18 September 2023b). *Lokalt åtgärdsprogram för Drevviken*. Hämtat från Miljöbarometern: <https://miljobarometern.stockholm.se/vatten/sjoar/drevviken/lokalt-atgardsprogram-for-drevviken/>
- Miljösamverkan Sverige. (U.D.). *Miljögifter*. Hämtat från Miljösamverkan Sverige: <https://www.miljosamverkansverige.se/miljoskydd/mkn-vatten-och-tillsyn-miljofarlig-verksamhet/provtagningsguide/miljogifter/>
- Naturvårdsverket. (den 18 november 2021). *Skyddad natur Naturvårdsverket*. Hämtat från Skyddad natur Naturvårdsverket: <https://skyddadnatur.naturvardsverket.se/>
- Nitro Consult. (2014). *Norra Länna Bergkartering*. Nitro Consult.
- SGU. (den 30 augusti 2021). *Genomsläpplighet*. Hämtat från SGU: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-genomslapplighet.html?zoom=676447.1185670532,6565738.665279347,677880.7214342589,6566468.066738151>
- SGU. (den 30 augusti 2021). *Jordarter*. Hämtat från SGU: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html#>
- SLU. (den 14 mars 2024). *Sök data*. Hämtat från Miljödata MVM: <https://miljodata.slu.se/MVM/Search>
- SMED. (2018). *Belastning och påverkan från dagvatten*. SMED.
- SMHI. (den 29 november 2021). *Vattenwebb*. Hämtat från Damm- och sjöregister: <https://vattenwebb.smhi.se/svarwebb/>
- Solna stad. (2019). *Strategi för en hållbar dagvattenhantering i Solna stad*. Solna stad.
- Stockholm Vatten och Avfall. (den 8 december 2021a). *Skelettjord*. Hämtat från Dagvatten: https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/skelett_h.pdf
- Stockholm Vatten och Avfall. (den 8 december 2021b). *Nedsänkt växtbädd*. Hämtat från Dagvatten: <https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/nvb.pdf>
- Stockholm Vatten och Avfall. (den 23 november 2021c). *I mark*. Hämtat från Stockholm Vatten och avfall: <http://www.stockholmvattenochavfall.se/dagvatten/tekniska-losningar2/anlaggningar-for-kvartersmark/i-mark/>

- Stockholm Vatten och Avfall. (den 28 februari 2022g). *Öppna anläggningar*. Hämtat från Stockholm Vatten och Avfall:
<https://www.stockholmvattenochavfall.se/dagvatten/tekniska-losningar2/anlaggningar-stadens-allmanplats/oppna-anlaggningar/>
- Stockholm Vatten och Avfall. (den 15 mars 2022h). *Tekniska lösningar*. Hämtat från Stockholm Vatten och Avfall:
<https://www.stockholmvattenochavfall.se/dagvatten/tekniska-losningar2/anlaggningar-for-kvartersmark/under-mark/>
- Stockholm Vatten och Avfall. (den 1 mars 2022i). *Filteravskiljare*. Hämtat från Stockholm Vatten och Avfall:
https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/brunnstillter_h.pdf
- Stockholms stad. (2017). *Dagvatten - Bilaga med typexempel för beräkning av dimensionerande dagvattenflöden*. Stockholms stad.
- Stockholms stad. (den 23 maj 2023). *Skelettjord*. Hämtat från Miljöbarometern:
<https://miljobarometern.stockholm.se/vatten/atgarder/skelettjord/>
- Stockholms stad m.fl. (2020). *Magelungen och Forsån Lokalt åtgärdsprogram*. Stockholms stad m.fl.
- Stockholms stad m.fl. (2021). *Drevviken Lokalt åtgärdsprogram*. Stockholms stad m.fl.
- VISS. (den 1 september 2021). *Drevviken*. Hämtat från VISS:
<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA27714985>
- VISS. (den 1 september 2021). *Magelungen*. Hämtat från VISS:
<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA36084210>
- VISS. (den 8 december 2021). *Tyresån-Lissmåån*. Hämtat från Vatteninformationssystem Sverige: <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA84232473>
- VISS. (den 30 augusti 2021). *VISS Vatteninformationssystem Sverige*. Hämtat från VISS Vatteninformationssystem Sverige: <https://viss.lansstyrelsen.se/>
- VISS. (den 14 mars 2023). *Drevviken*. Hämtat från VISS:
<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA27714985>
- VISS. (den 14 mars 2023). *Magelungen*. Hämtat från VISS:
<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA36084210>
- VISS. (den 14 mars 2023). *VISS Vatteninformationssystem Sverige*. Hämtat från VISS Vatteninformationssystem Sverige: <https://viss.lansstyrelsen.se/>
- WRS. (2017). *Underlag till lokalt åtgärdsprogram för Drevviken*. WRS.
- WRS. (2017). *Underlag till lokalt åtgärdsprogram för Magelungen och Forsån*. WRS.

Bilaga 1 – Översiktlig utredning av kompensationsåtgärder

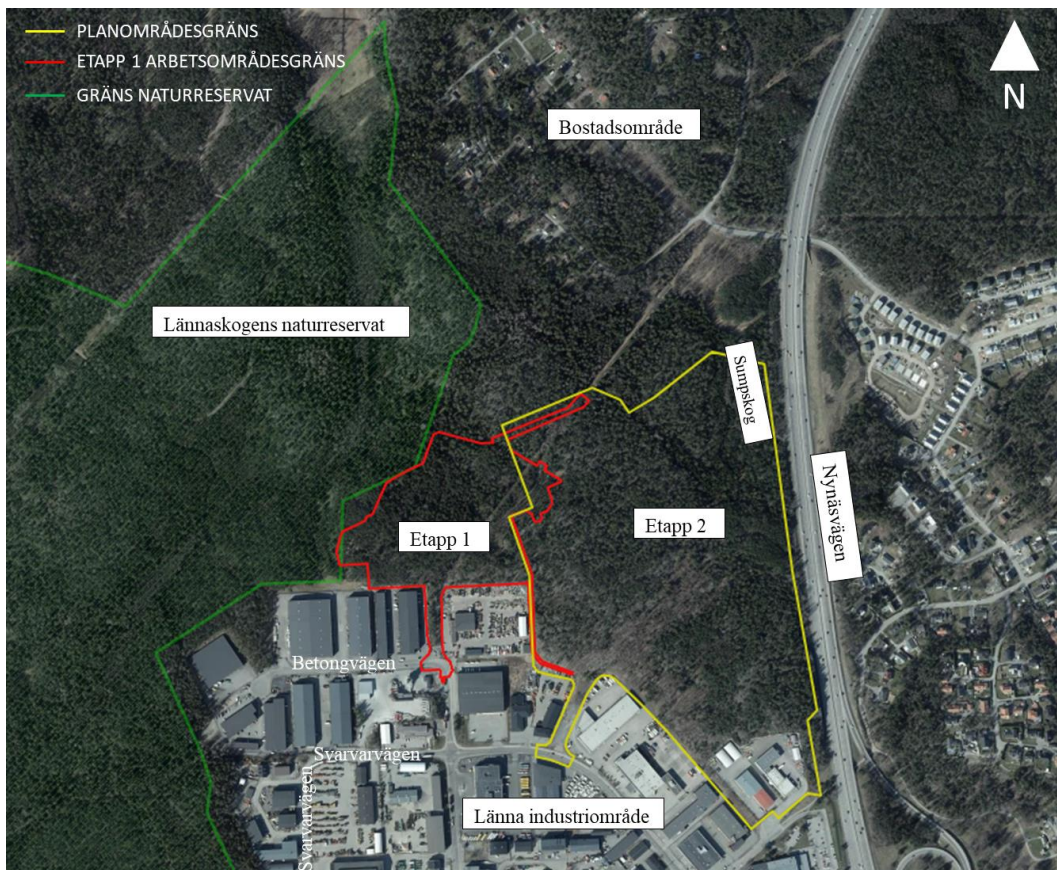
Trots omfattande dagvattenhantering inom detaljplanen kommer inte föroreningsbelastningen ned under befintlig belastning. Åtgärder utanför detaljplanen, så kallade kompensationsåtgärder, har därför utretts. Åtgärder inom befintligt industriområde söder om detaljplanen och identifierade ekologiska kompensationsåtgärder som även skulle kunna användas som dagvattenåtgärder har utretts. De ekologiska kompensationsåtgärderna som Huddinge kommun identifierat presenteras i Figur 17-1 nedan.



Figur 17-1. Ekologiska kompensationsåtgärder identifierade av Huddinge kommun

Magelungen

För att kompensera för de ökade föroreningsmängderna mot Magelungen som exploateringen innebär har det utretts om kompensationsåtgärder i form av makadamdiken kan anläggas i Betongvägen och Svarvarvägen i befintligt industriområde söder om detaljplaneområdet, se Figur 17-2 . Idag finns ingen rening av dagvatten i dessa vägar.



Figur 17-2. Placering av Svarvarvägen och Betongvägen i förhållande till detaljplanen

Resultatet av föroreningsberäkningarna visar på att kompensationsåtgärderna i Betongvägen och Svarvarvägen inte är tillräckliga. Därför utreds även om den ekologiska kompensationen i Skogsmarken norr om Betongvägen, utmärkt som nr 3 i Figur 17-1, kan bidra med ytterligare rening. Där planeras bland annat dammar och återvätning av sumpskog, detta är alltså en annan sumpskog än den som ligger inom detaljplanen som redan tagits med i föroreningsberäkningarna. Det innebär att för Betongvägen och Svarvarvägen blir det också en tvåstegsrening av dagvattnet. I föroreningsberäkningarna har planerade dammar och återvätningen av sumpskog antagits vara av våtmarkskaraktär. Trots att våtmarken i princip har maximerats i föroreningsberäkningarna ger det ändå inte tillräcklig rening för kväve, då har även åtgärderna i Betongvägen och Svarvarvägen tagits med i föroreningsberäkningarna.

För att få en mer rimlig bild av reningen för våtmarken behöver det utredas vidare hur eventuell åtgärd ska se ut då den även ska användas för ekologisk kompensationsåtgärd. För att kunna omhänderta dagvatten på angiven plats kommer förmodligen ett dämme att behöva upprättas. Naturmark kan då komma att behöva tas i anspråk för att exempelvis behöva bygga en tillfällig väg. Vidare behöver det utredas om träden tål en uppdämning samt om uppdämningen kan förvärra skyfallssituationen i befintligt industriområde.

Ytterligare utredning som kan vara aktuellt för att kompensera för den ökning i föroreningsbelastning som blir i och med exploateringen är förslagsvis följande:

- Makadammagasin i Betongvägen och Svarvarvägen som kan ta mer dagvatten än föreslagna makadamdiken/växtbäddar kan göra
- Filterbrunnar
- Makadammagasin och filterbrunnar i kombination
- Utredning av markens infiltrationsförmåga där den ekologiska kompensationsåtgärden planeras. Dagvatten som fördröjs och infiltreras ned i marken anses inte längre som dagvatten och bidrar därmed inte till föroreningsbelastningen.

Drevviken via Lissmaån

Mot Lissmaån är det enbart kväve som behöver komma ned ytterligare i föroreningsmängd. Åtgärd 4 i Figur 17-1 har utretts som kompensationsåtgärd. I föroreningsberäkningarna har det antagits att åtgärden kan utformas som en våtmark eller ett dike. Det har antagits att 1 ha industrimark kan ledas till en våtmark eller ett svackdike, förmodligen kan en större yta ledas dit. Det har även antagits att ingen rening sker idag på befintlig industrimark. Tabell 17-1 presenteras dagvattenåtergärder med area och erforderlig fördröjningsvolym som använts vid beräkningarna i StormTac.

Tabell 17-1. Dagvattenåtgärder med motsvarande area och erforderlig fördröjningsvolym

Dagvattenåtgärd	Area (m ² /ha _{industriområde})	Reningsvolym (m ³ /ha _{industriområde})
Våtmark	110	15
Dike	560	210

I Tabell 17-2 presenteras reningsbehov för detaljplaneområdet samt avskild mängd för de utredda kompensationsåtgärderna.

Tabell 17-2. Avskild mängd för kompensationsåtgärd mot Drevviken via Lissmaån (våtmark eller dike)

Ämne	Enhet	Kvarstående reningsbehov*	Våtmark Avskild mängd	Dike Avskild mängd
Fosfor (P)	kg/år	0	0,69	0,34
Kväve (N)	kg/år	2	2,2	2,6
Bly (Pb)	kg/år	0	0,061	0,055
Koppar (Cu)	kg/år	0	0,115	0,100
Zink (Zn)	kg/år	0	0,78	0,64
Kadmium (Cd)	kg/år	0	0,0034	0,0045
Krom (Cr)	kg/år	0	0,046	0,034
Nickel (Ni)	kg/år	0	0,042	0,037
Suspenderad substans (SS)	kg/år	0	351	260
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0	0,00051	0,00035

*Rening inom detaljplanen är växtbädd på kvartersmark, skelettjordar på allmän platsmark. Båda leds till ett andra reningssteg i våtmark

För båda reningsanläggningarna avskiljs en tillräcklig mängd kväve för att komma ned till befintliga mängder.

Sammanfattning kompensationsåtgärder

Mot Drevviken är föreslagen kompensationsåtgärd tillräcklig. Mot Magelungen behövs dock ytterligare kompensation. Detta beror på att en större total yta och reducerad yta leds mot Magelungen efter exploatering vilket medför att volymen dagvatten som leds mot Magelungen ökar. Arbetet med kompensation mot Magelungen fortgår där ansvariga för lokala åtgärdsprogram på SVOA och Huddinge kommun samordnar för att hitta lämplig lösning