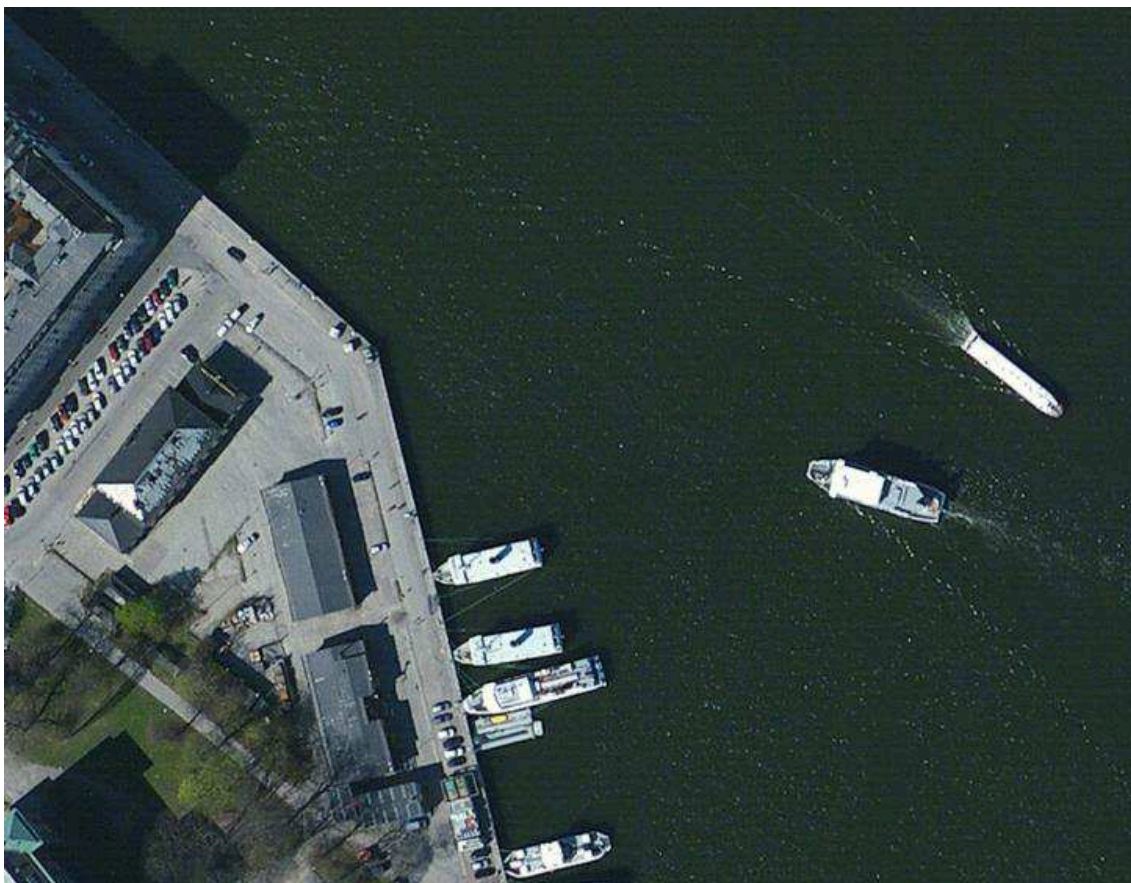

RAPPORT

NOBELHUSET AB, STOCKHOLM

Nobel Center - Dagvattenutredning

UPPDRAGSNUMMER 1832391000



2015-09-04

SWECO
UPPSALA VA & VATTENRESURSER

PHILIP KARLSSON
EXPERT OCH GRANSKARE: THOMAS LARM

Sammanfattning

Vid vattnet på Blasieholmen i Stockholm planeras Nobel Center, en plats för en bred publik verksamhet i Alfred Nobels anda. Verksamheten kombinerar aktiviteter från Nobelprisets olika kunskapsområden - naturvetenskap, litteratur och fred. Här planeras utställningar, skolprogram, vetenskapliga aktiviteter och möten, samt restaurang och café. I denna dagvattenutredning beskrivs det dagvattenflöde och dagvattenföroreningar som exploateringen kommer att ge upphov till.

Flödena, beräknade för ett 10-årsregn med klimatfaktor 1,2, påvisar en ökning efter exploateringen. För att erhålla det flöde som råder innan exploatering erfordras en fördröjningsvolym av 35 m³.

Föroreningsberäkningarna som baseras på schablonvärden visar ökade mängder och halter av fosfor, kväve och metaller efter exploateringen. De föreslagna dagvattenåtgärderna kan rena och till viss del fördröja dagvattnet för att minska belastningen på vattenförekomsten Strömmen.

Innehållsförteckning

1	Inledning	1
1.1	Bakgrund och syfte	1
1.2	Dagvattenstrategi för Stockholms Stad	1
1.3	Områdesbeskrivning	2
1.4	Exploatering	5
2	Förutsättningar	6
2.1	Hydrologi	6
3	Metod och indata	8
3.1	Flöden	8
3.2	Föroreningar	8
4	Resultat	9
4.1	Flöden	9
4.2	Behov av fördröjning	9
4.3	Föroreningar	9
5	Översvämningsområden och instängda områden	10
6	Sekundära avrinningsvägar	11
7	Förslag på åtgärder	12
7.1	Filtermagasin, EcoVault	12
7.2	Kalkstensfylld ränna	13
8	Diskussion	13

1 Inledning

1.1 Bakgrund och syfte

Planområdet för Nobel Center ligger på Blasieholmen i Stockholm. I byggnaden planeras en bred publik verksamhet som kombinerar aktiviteter från Nobelprisets olika kunskapsområden med utställningar, skolprogram, vetenskapliga aktiviteter och möten, samt restaurang och café.

I denna dagvattenutredning kommer den flödes- och föroreningsbelastning som exploateringen ger upphov till utredas. Då platsen för Nobel Center ligger i ett område som direkt släpper vatten till Nybroviken jämförs föroreningskoncentrationerna med riktvärden i *förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp* framtagna av Riktvärdesgruppen 2009. Vidare ges förslag på hur dagvattnet kan tas om hand för att fördröja flödet och rena dagvattnet.

Vid Nobel Center kommer en vistelseyta i form av park anläggas. De allmänna ytorna ingår inte i denna dagvattenutredning, dagvattnet för denna del utgör en del av miljökonsekvensbeskrivningen.

1.2 Dagvattenstrategi för Stockholms Stad

Dagvattenstrategi – Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering antogs av kommunfullmäktige 2015-03-09. Den innehåller 20 punkter för att nå förbättrad vattenkvalitet, robust och klimatanpassad dagvattenhantering, resurs- och värdeskapande för staden och ett miljömässigt och kostnadseffektivt genomförande:

- *I första hand ska åtgärder vidtas vid källan så att dagvattnet inte förorenas*
- *I andra hand ska dagvatten hanteras nära uppkomsten genom lokala dagvattenlösningar på kvartersmark och allmän mark*
- *I tredje hand ska dagvatten renas i anläggningar som samlar vatten från flera källor*
- *Särskilda åtgärder kan krävas för dagvatten från ytor med höga koncentrationer av föroreningar*
- *Vid särskild risk för olyckor med utsläpp av ämnen skadliga för miljön bör skyddsanordningar uppföras*
- *Dagvattenåtgärder i befintlig miljö ska genomföras kontinuerligt och med utgångspunkt i en prioritering av stadens vattenområden*
- *Maximera andel genomsläppliga ytor och eftersträva infiltration*
- *Fördröj och omhänderta dagvatten lokalt på kvartersmark och allmän mark så långt som möjligt innan det går vidare till samlad avledning från platsen*

- Vid anläggande av nya dagvattensystem, samt om möjligt vid åtgärder inom befintliga system, ska dessa dimensioneras och höjdsättas så att de är anpassade till förväntade klimatförändringar samt framtida planerade utbyggnader
- Vid nybyggnation, samt så långt som möjligt vid åtgärder i den befintliga miljön, ska sekundära avrinningsvägar identifieras. Plats ska ges för dagvattnet genom höjdsättning av mark och placering av byggnader och infrastruktur
- Tillämpa enkla och kostnadseffektiva lösningar för dagvattenhantering på fastighetsmark i kvarter och bostadsgårdar, samt på allmän mark
- Använda dagvatten för bevattning av gatuträd och planteringar
- Integrera öppna dagvattenlösningar i parker och grönområden
- Använda dagvatten för att skapa attraktiva inslag i stadsmiljön
- För att underlätta stadens samordning ska ansvarsfördelningen i varje process vara tydlig och främja samverkan
- Dagvattenfrågan behöver beaktas med hänsyn till avrinningsområden
- Dagvattenfrågan ska vara med från stadsbyggnadsprocessens tidiga skeden till bygglov och genomförande
- Dagvattenlösningar ska fylla sin avsedda funktion och vara effektiva ur ett drift- och underhållsperspektiv
- Dagvattenstrategins mål och principer ska återspeglas i de krav som staden ställer på olika aktörer
- Ett systematiskt åtgärdsarbete på befintliga allmänna platser och på den allmänna VA-anläggningen ska minska föroreningsbelastningen på stadens vattenområden och åstadkomma en säker avledning av dagvattenflöden

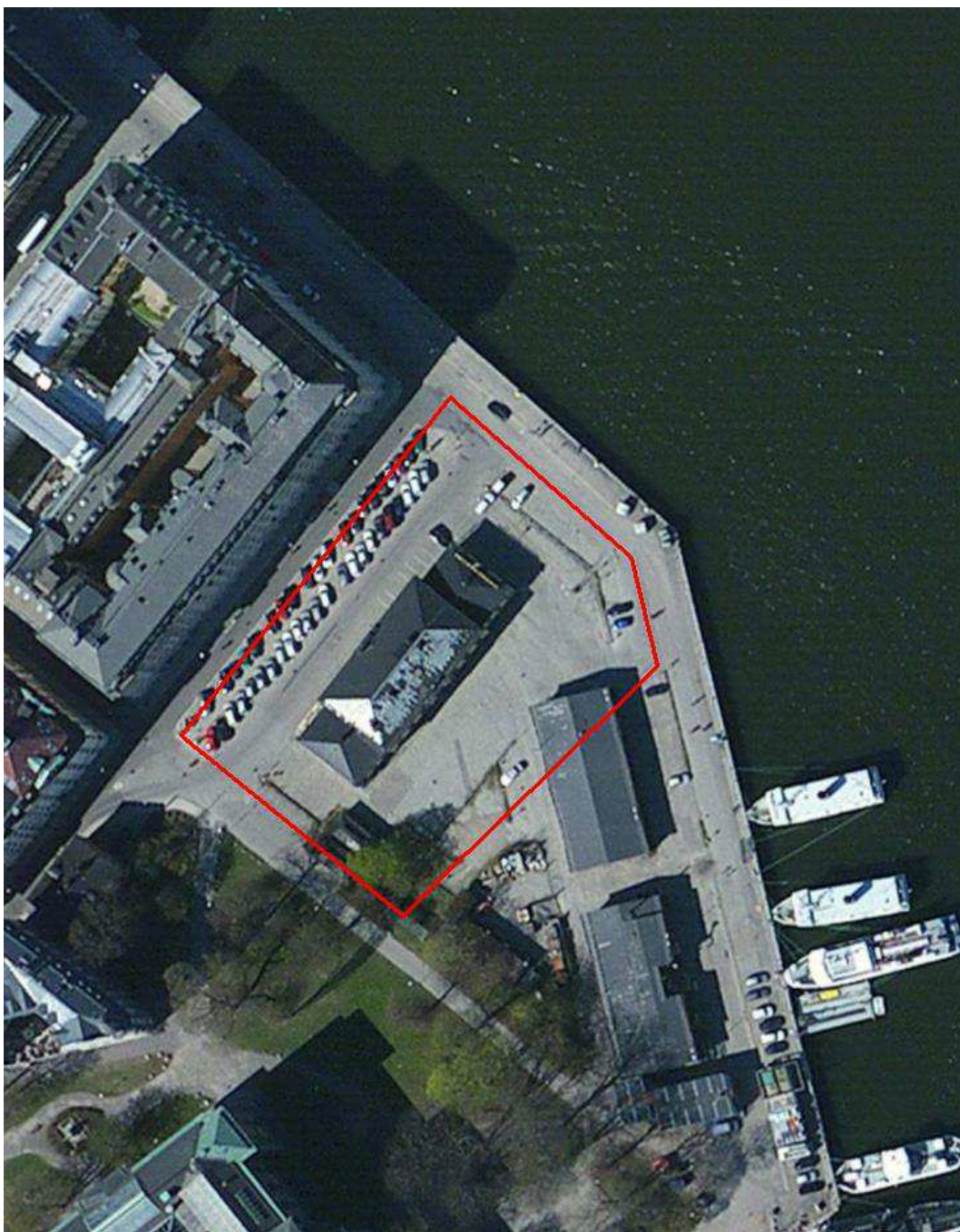
1.3 Områdesbeskrivning

Planområdet ligger inom fastigheten Norrmalm 3:43 på Blasieholmen vilken är belägen väster om Nybroviken i Stockholms innerstad. Blasieholmen ingår i avrinningsområde 658135-163057 som rinner mot vattenförekomsten Strömmen (EU_CD: SE 591920 – 180800). Strömmen har otillfredsställande ekologisk potential och uppnår ej god kemisk ytvattenstatus.



Figur 1. Strömmens avrinningsområde (blå linje) i vilket Blasieholmen ligger.

Idag finns mestadels kullerstensytor med mindre byggnader: ett äldre tullhus inom fastighetsområdet och två hamnmagasin (Figur 2 och Figur 3). Tullhuset och hamnmagasinen är planerade att rivas eller flyttas från platsen.



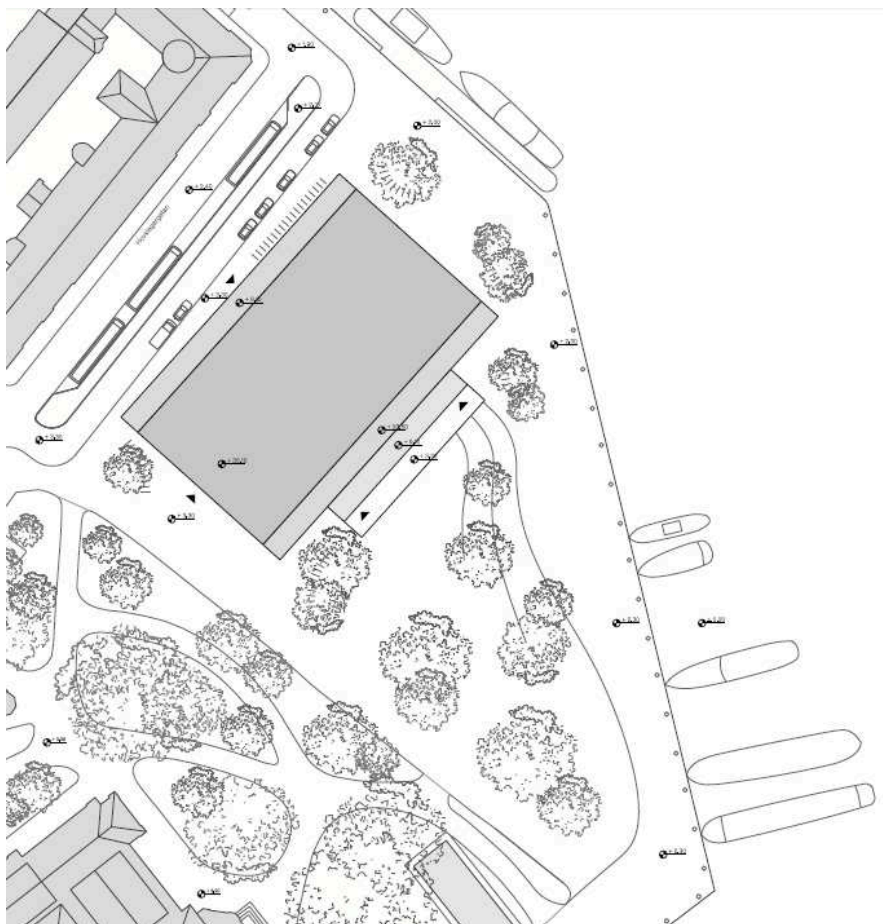
Figur 2. Avgränsning av det område som studeras.



Figur 3. Fotografi mot Nybroviken. Till vänster skimlas tullhuset med gul fasad. Röda byggnaden till höger är ett av hamnmagasinen.

1.4 Exploatering

Exploateringen omfattar en byggnad, Nobel Center, vilken ska ha en fasad av glas med mässingprofiler. Byggnaden planeras att bestå av 7 våningar, varav 2 under mark. Marken runt om byggnaden ska vara hårdgjord i form av kullersten, stenplattor eller asfalt (Figur 4).



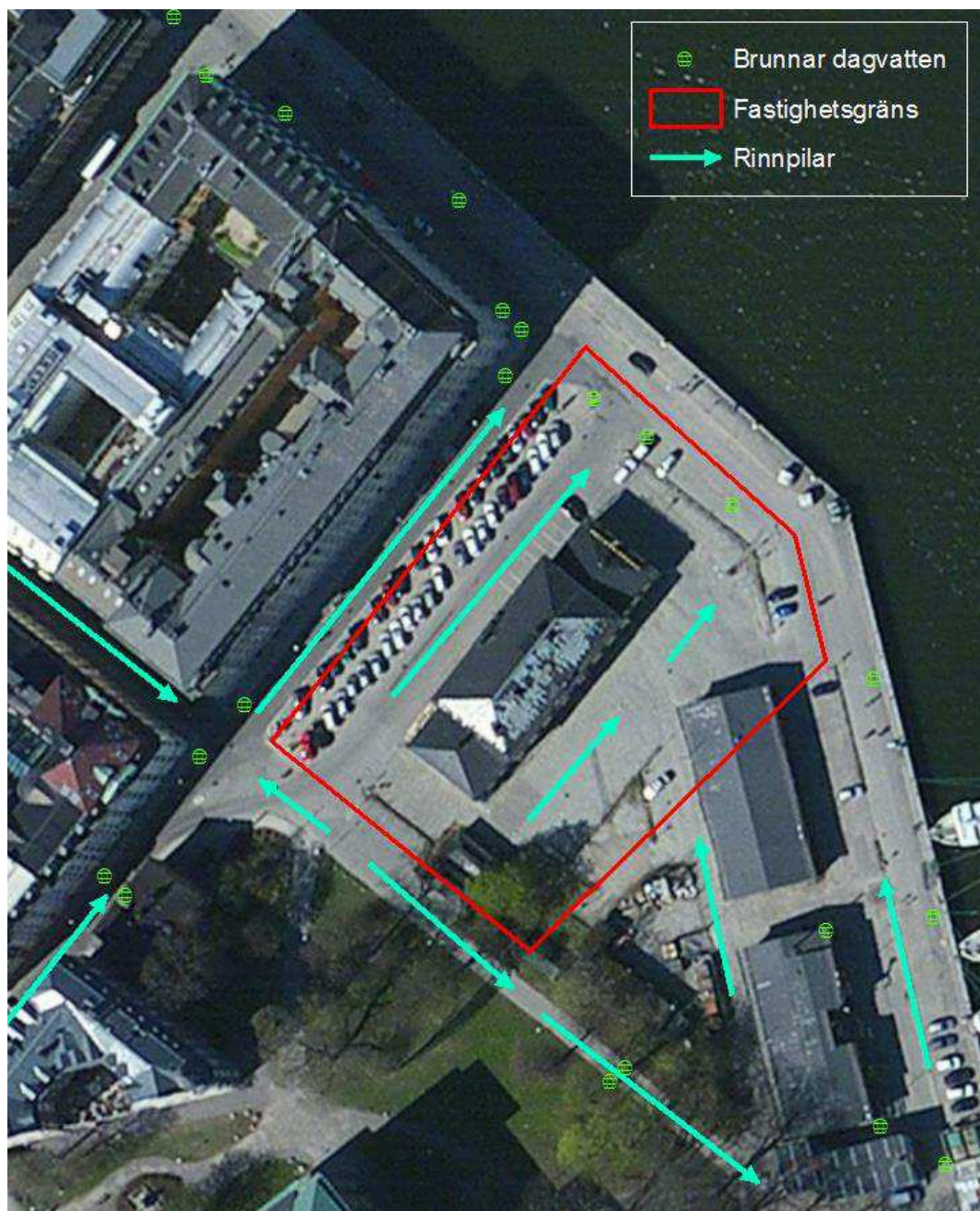
Figur 4. Plankarta med Nobel Center och kringliggande hårdgjorda ytor. I samband med planering av Nobel Center planeras vistelseyta sydöst om huset.

2 Förutsättningar

Nobel Center har föreslagits ha en fasad av glas med mässingprofiler. Enligt Stockholms dagvattenstrategi ses byggnader med denna teknik som "ytor i särskilt fokus": fastigheter med tak- och fasadplåt i koppar och zink, samt dess legeringar. Enligt strategin förväntas dessa tekniker alstra dagvatten med höga föroreningskoncentrationer.

2.1 Hydrologi

Hela Blasieholmen har traditionellt omhändertagande av dagvatten. Markytan inom planområdet lutar mot kajen i nordost och öst. I Figur 5 visas rinnpilar, vilket det ytliga dagvattnet följer, samt befintliga dagvattenbrunnars placeringar vars vatten leds ut i Nybroviken.



Figur 5. Ytlig avrinning inom och utanför utredningsområdet. Befintliga dagvattenbrunnar är markerade med grön färg.

3 Metod och indata

3.1 Flöden

För flödesberäkningarna används en viktad avrinningskoefficient baserad på marktyperna i Tabell 1. Beräkningarna görs för ett 10-årsregn med klimatfaktor 1,2. Då det är osäkert vilket material som kommer användas runt byggnaden används en egen kategori, "hårdgjord yta", med en avrinningskoefficient ungefär mellan kullersten och hårdgjord yta. Det finns två olika avrinningskoefficienter som används; volymavrinningskoefficienten ϕ_v används för föroreningsberäkning och den dimensionerande avrinningskoefficienten ϕ används för att beräkna dimensionerande flöden och fördröjningsvolymen.

Tabell 1. Marksituation före och efter exploatering inom området som studeras.

Markanvändning	ϕ_v	ϕ	Före expl. (ha)	Efter expl. (ha)
Tak	0,90	0,90	0,12	0,26
Kullersten	0,675	0,675	0,25	
Asfalt	0,85	0,80	0,15	
Grönyta	0,18	0,10	0,010	
Hårdgjord yta	0,75	0,75		0,27

3.2 Föroreningar

Vid beräkning antas att hälften av totala fasadytan träffas av regn då detta beror på vindriktning. Mässing består av ungefär 65% koppar och 35% zink, vilket används vid föroreningsberäkningarna. Av den glasbeklädda fasaden antas 40% bestå av mässing.

De av Regionplane- och Trafikkontoret föreslagna riktvärdena, framtagna av Riktvärdesgruppen, används då det idag inte finns fastställda gällande gränsvärden för föroreningskoncentrationer i dagvattenutsläpp. De beräknade föroreningskoncentrationerna kommer jämföras med nivå 1M (utsläpp till havsvikar, vattendrag och mindre sjöar). Föroreningskoncentrationerna och föroreningsmängderna beräknas med StormTac, version 2015-07.

4 Resultat

4.1 Flöden

Tabell 2. Flöden före och efter exploatering inom området som studeras. För situationen efter exploatering används klimatfaktor 1,2.

Återkomsttid	Klimatfaktor	Före expl. (l/s)	Efter expl. (l/s)
10-årsregn	1,2	91	119

4.2 Behov av fördröjning

För att nå det flöde som skulle råda i dagsläget under ett 10-årsregn måste en effektiv fördröjningsvolym på ca 35 m³ skapas efter exploatering under ett 10-årsregn med klimatfaktor 1,2.

4.3 Föroreningar

Tabell 3. Föroreningskoncentrationer före och efter exploatering inom området som studeras. Fetmarkerade värden är de värden som överstiger riktvärdena.

Förorening	Enhet	Före expl.	Efter expl.	Riktvärden 1M
Fosfor (P)	mg/l	0,094	0,12	0,16
Kväve (N)	mg/l	1,4	1,7	2,0
Bly (Pb)	µg/l	10	19	8
Koppar (Cu)	µg/l	21	460	18
Zink (Zn)	µg/l	91	654	75
Kadmium (Cd)	µg/l	0,38	0,47	0,40
Krom (Cr)	µg/l	6,1	2,8	10
Nickel (Ni)	µg/l	2,8	1,8	15
Suspenderad substans (SS)	mg/l	51	22	40
Olja	mg/l	0,31	0,086	0,40

Tabell 4. Föroreningsmängder före och efter exploatering inom området som studeras.

Förorening	Enhet	Före expl.	Efter expl.
Fosfor (P)	<i>kg/år</i>	0,27	0,37
Kväve (N)	<i>kg/år</i>	3,9	5,0
Bly (Pb)	<i>kg/år</i>	0,029	0,058
Koppar (Cu)	<i>kg/år</i>	0,059	1,39
Zink (Zn)	<i>kg/år</i>	0,26	1,97
Kadmium (Cd)	<i>kg/år</i>	0,0011	0,0014
Krom (Cr)	<i>kg/år</i>	0,017	0,0085
Nickel (Ni)	<i>kg/år</i>	0,0081	0,0054
Suspenderad substans (SS)	<i>kg/år</i>	145	65
Olja	<i>kg/år</i>	0,88	0,26

5 Översvänningsområden och instängda områden

Under platsbesök bedömdes det finnas ett nedsänkt stråk vid nordöstra delen av Nobel Center och innan kajens kant (Figur 6). Detta påvisas också av erhållet höjdunderlag. Längs stråket finns däremot flertalet dagvattenbrunnar. Att dagvattenledningarnas dimensioner är tillräckliga är en förutsättning för att stående vatten ska undvikas.



Figur 6. Höjdraster med grönmarkerat lågområde.

6 Sekundära avrinningsvägar

Bedömningen är att det inte finns några säkra sekundära avrinningsvägar för vattnet om riktigt kraftiga regn skulle komma och om ledningsnätet inte skulle ha kapacitet nog. Detta på grund av gatukant vid kajen samt att stor andel mark lutar mot denna punkt (Figur 7).

11 (13)

RAPPORT
2015-09-04

NOBEL CENTER - DAGVATTENUTREDNING

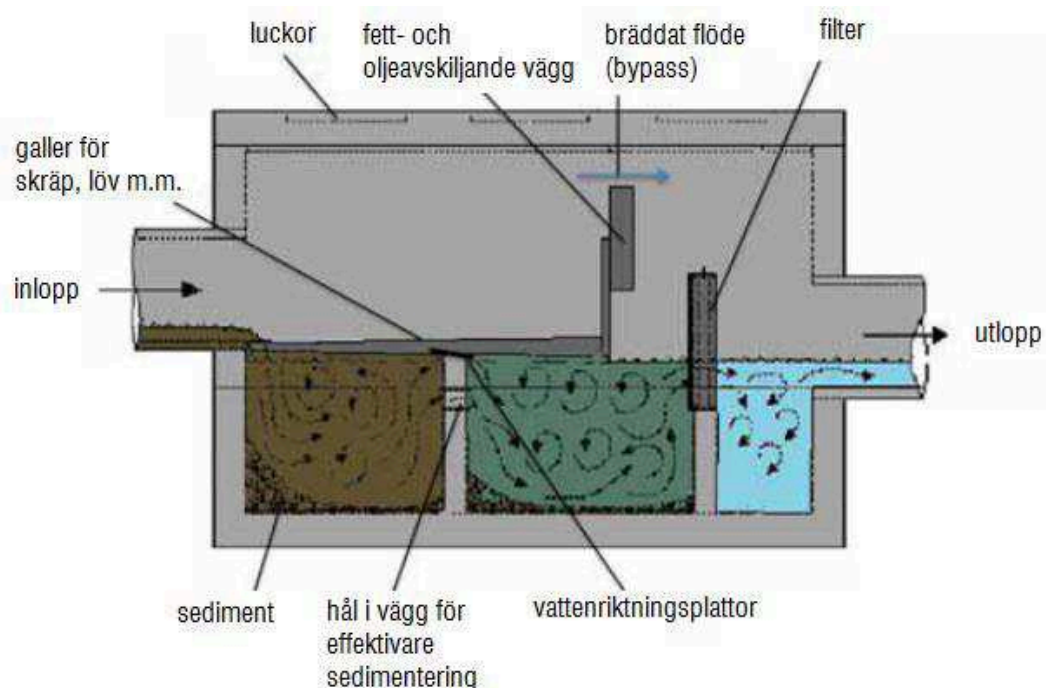


Figur 7. Område mot vilket en stor del av kringliggande områden lutar. En befintlig dagvattenbrunn finns.

7 Förslag på åtgärder

7.1 Filtermagasin, EcoVault

Ett alternativ för att rena dagvattnet är EcoVault. Det är ett avsättningsmagasin för rening av partiklar och partikelbundna föroreningar via sedimentering och med filterinsats för rening av de lösta fraktionerna av föroreningarna. Avsättningsmagasinet har även en oljeavskiljande förmåga, se Figur 8. Reningen kan anpassas för ämnen såsom koppar och zink genom att välja ett anpassat filtermaterial för dessa ämnen. Reningen går också att utöka genom användande av kemisk rening. Magasinet filtrerar dagvatten- och basflöden och kan hantera stora flöden genom att låta dagvattnet passera ovanför sedimentationsdelen. Avskiljningseffekten för koppar är 57-68% och 70-85% för zink (Henrik Svahnberg, SEKA Miljöteknik, muntlig kontakt).



Figur 8. Principutformning EcoVault

7.2 Kalkstensfylld ränna

Ett sätt att minska metallhalter är att leda dagvattnet via markrännor fyllda med kalksten. Då dagvattnet filtrerar genom fyllnadsmaterialet reduceras mängden frigjorda metalljoner genom att de binds upp och fastläggs på kalken. Kalken kan också ändra den kemiska formen på metallerna så att deras biotillgänglighet för organismer minskar.

8 Diskussion

Enligt beräkning kommer exploateringen att bidra till större flöden och höga halter av koppar och zink i dagvattnet. Det är viktigt att göra en sådan liten inverkan på Strömmen som möjligt då den idag inte uppnår god ekologisk potential eller god kemisk status.

Flödena och föroreningshalterna behöver åtgärdas och det rekommenderas att använda EcoVault-lösningen med anpassat filter för en effektiv rening av dessa metaller. En fördel med lösningen är att sedimentationen är god innan filtret. Enligt leverantör indikerar resultat från provtagning på över 80% avskiljning av zink och 60% av koppar. Kombinerar denna lösning med kalkstensfyllda rännor är förutsättningarna goda att nå tillfredsställande föroreningskoncentrationer.