
RAPPORT

DAGVATTENUTREDNING – HASSELUDDEN 1:78 OCH 1:80 NORGES HUS

UPPDRAGSNUMMER 1832380000



2015-05-22. REV: 2016-02-02

SWECO
VA & VATTENRESURSER

PHILIP KARLSSON

GRANSKARE: ANNA PETTERSSON SKOG OCH VILHELM FELTELIUS

BILAGA 1: LÖSNINGSPLACERING

2 (31)

RAPPORT
2015-05-22. REV: 2016-02-02

Sammanfattning

Vid Hasseludden i Nacka kommun planeras Norges Hus som ska fungera som hotell och konferenshus. I samband med detta planeras en parkeringsvåning över en befintlig parkering som idag används för besökare till hotell Yasuragi. I denna dagvattenutredning beskrivs förutsättningarna för lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) och den framtida föroreningsbelastning som en nyexploatering av planområdet kan ge upphov till.

Nacka kommun menar enligt deras dagvattenstrategi från 2008 att "huvudprincipen är att flödena från området inte ska öka jämfört med innan exploatering". Flödesberäkningar utfördes för före och efter exploatering samt efter exploatering med åtgärder som gröna tak och permeabel beläggning vid Norges hus. Detta ligger till grund för den erforderliga fördröjningsvolym som beräknats vid Norges hus och parkeringsområdet. Med gröna tak och permeabel beläggning är den erforderliga fördröjningsvolymen 38 m³. För parkeringsområdet är fördröjningsvolymen 26 m³. Volymerna är baserade på ett 10-årsregn med klimatfaktor 1,2.

Föroreningsberäkningarna baserades på schablonvärden för tak, skogsområde, gångytor och parkeringsytor. Resultaten visar att nästintill varje förorening som beräknats ökar efter exploatering, däremot överstiger inte föroreningshalterna för Norges hus riktvärdena i *förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp* fastställda av Riktvärdesgruppen 2009. I parkeringshusområdet överstiger halterna riktvärdena för bly, koppar, zink, kadmium, krom, kvicksilver, suspenderad substans, olja och benso(a)pyren. Dessa riktvärden är inte bindande, utan är en indikation på hur stor omfattningen av reningsåtgärder bör vara.

De föreslagna dagvattenåtgärderna hanterar eventuellt inkommande vatten från omkringliggande mark, samt renar och fördröjer dagvatten lokalt. Då områden med fastställd skyddsvärd natur finns i närheten av den planerade byggnationen är det viktigt att dagvattenåtgärder inte påverkar dessa områden negativt.

Innehållsförteckning

1	Inledning	2
1.1	Bakgrund och syfte	2
1.2	Dagvattenpolicy för Nacka kommun	2
1.3	Områdesbeskrivning	3
1.4	Exploatering	4
1.5	Områdesavgränsning	5
2	Förutsättningar	6
2.1	Hydrologi	7
2.2	Geologi	9
3	Metod och indata	11
3.1	Flöden	11
3.2	Föroreningar	11
4	Resultat	12
4.1	Flöden	12
4.2	Behov av fördröjning	12
4.3	Föroreningar	13
5	Översvämningsområden och instängda områden	14
6	Sekundära avrinningsvägar	15
7	Förslag på åtgärder	15
7.1	Lämpliga ytor för infiltration	17
7.2	Principiell höjdsättning av byggnader	17
7.3	Avskärande dike	18
7.4	Gröna tak	19
7.5	Stuprörsutkastare till växtbädd	21
7.6	Permeabel beläggning	23
7.7	Avrinningsstråk med dränering	24
7.8	Oljeavskiljare	25
8	Diskussion	26

1 Inledning

1.1 Bakgrund och syfte

Hasseludden fastighets AB planerar hotell/konferens/utställningsverksamhet vid spaanläggningen Yasuragi på Hasseludden i Saltsjö-Boo. Föreslagen byggnad är tänkt att placeras söder om befintlig hotellanläggning. Då fler parkeringsplatser kommer att behövas planeras byggnation av ett nytt parkeringsdäck över befintligt parkeringsområde söder om Hamndalsvägen.

I denna dagvattenutredning utreds den belastning som nyexploateringen kan ge upphov till. Då exploateringsområdet ligger i ett område som släpper vatten till Askrikefjärden jämförs föroreningskoncentrationerna med riktvärden i *förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp* framtagna av Riktvärdesgruppen (2009).

Vidare ges förslag på hur och var dagvattnet kan tas om hand för att fördröja flödet och rena dagvattnet. Sekundära avrinningsvägar för kraftiga regn redovisas.

1.2 Dagvattenpolicy för Nacka kommun

Nacka kommuns dagvattenpolicy antogs av Kommunstyrelsen 2010 och innehåller 8 mål som ska tas i beaktande vid utredning av dagvattenfrågan:

- Dagvatten bör så tidigt som möjligt återföras till det naturliga kretsloppet och i första hand omhändertas lokalt inom fastigheten
- För att minimera dagvattnets miljöbelastning ska byggnadsmaterial väljas som medför minsta möjliga miljöbelastning. Om föroreningar ändå uppstår ska dessa omhändertas vid källan
- Behovet av dagvattenrening skall avgöras utifrån föroreningarnas mängd och karaktär, förutsättningarna i varje område och utifrån recipientens känslighet
- Verksamhetsområde för dagvatten ska prövas i samband med detaljplanläggning
- Nya byggnader och anläggningar ska utföras och placeras så att de inte medför olägenheter för den egna fastigheten eller omgivningen
- Nackas sjöar, som påverkar eller påverkas av bebyggelse eller andra anläggningar, ska ha fastlagda regleringsnivåer
- All fysisk planering som kan påverka dagvatten ska ske långsiktigt och beakta förväntade klimatförändringar
- Nacka kommun ska ständigt öka sin kunskap avseende dagvattenföroreningar, dagvattenhantering och recipienter

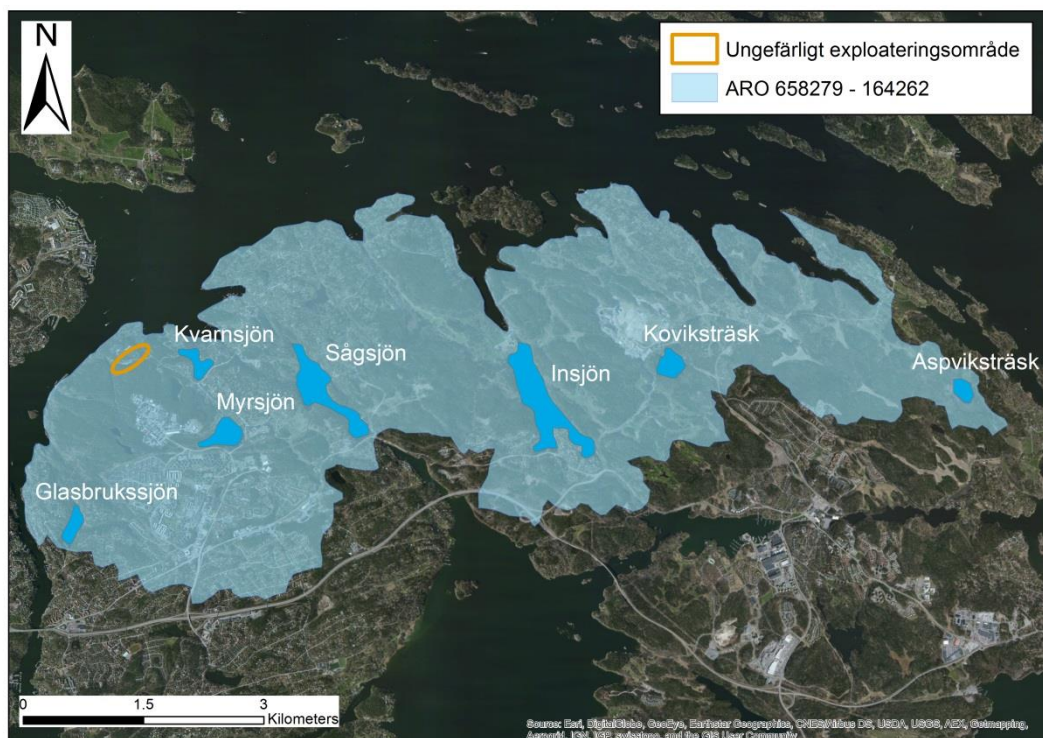
Utöver dagvattenpolicyn har Nacka kommun utvecklat en dagvattenstrategi med målet att "dagvattnet ska avledas på ett säkert, miljöanpassat och kostnadseffektivt sätt, så att säkerhet, hälsa och ekonomiska intressen inte hotas". Kommunen har också kompletterande anvisningar för dagvattenhantering. Förutom att beskriva de punkter som ingår i policyn anges också att parkeringsplatser för mer än 20 bilar ska anslutas till slam- och oljeavskiljare samt att garage som är lika med eller större än 50 kvadratmeter ska ha oljeavskiljare. Flödena från området ska inte öka efter exploatering.

1.3 Områdesbeskrivning

Planområdet ligger på Hasseludden vilket är beläget vid farleden in till Stockholm från Östersjön. Idag finns det japanska spahotellet Yasuragi med tillhörande parkering och angöring på exploateringsområdet samt ett antal mindre byggnader som ska rivas.

Marken utgörs av hällmark, med lingonris, ljung och tallar. Vissa sänkor finns där frodigheten är större.

Området ligger i ett avrinningsområde med id-nummer 658279 – 164262 (Vatteninformationssystem Sverige) (Figur 1). Avrinningsområdets vatten rinner till vattenförekomsten Askrikefjärden med id-nummer SE592290 – 181600 (Vatteninformationssystem Sverige).



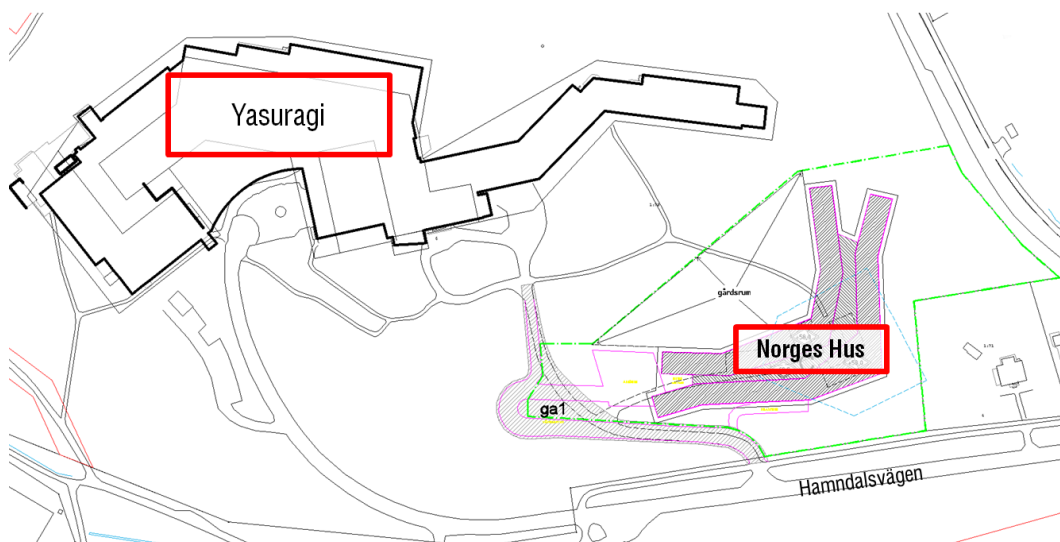
Figur 1. Exploateringsområdets placering i Askrikefjärdens avrinningsområde.

Askrikefjärdens ekologiska status är måttlig och den kemiska statusen är klassad som ej god. Fjärden är påverkad av övergödning, syrefattiga förhållanden och miljögifter som kvicksilver, antracen och tributyltennföreningar (Vatteninformationssystem Sverige).

1.4 Exploatering

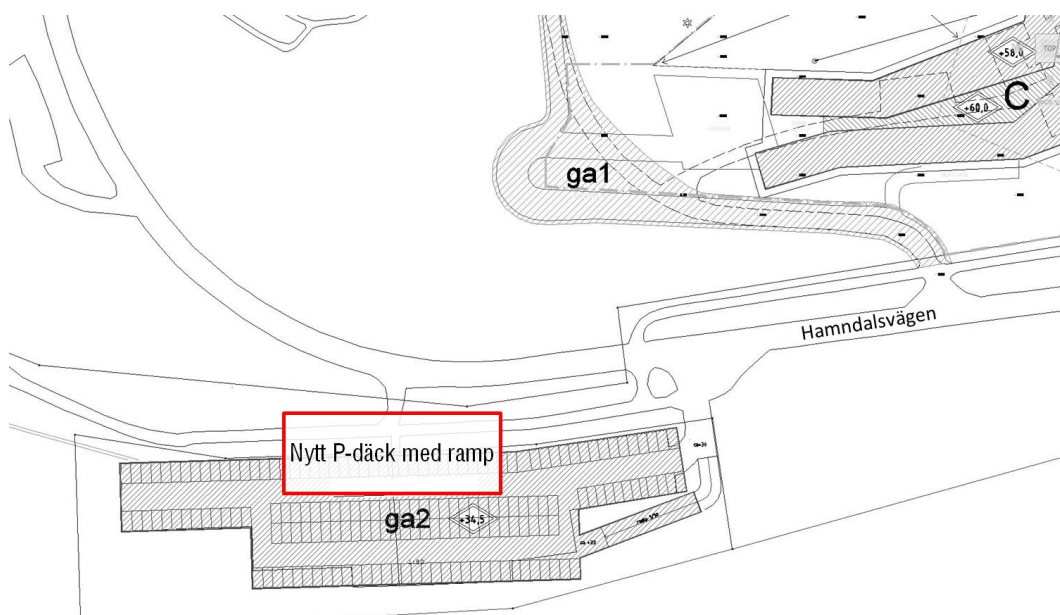
Exploateringen omfattar en byggnad, Norges Hus, med syftet att stärka svenskt-norskt samarbete och gynna kulturellt utbyte. Byggnaden kommer att bestå av totalt 5 våningar: en bottenvåning för vilken marken kommer att sprängas, samt 4 ytterligare våningar. Den första markvåningen kommer delvis att vara under mark, så kallad suterräng. Byggnaden, vilken har en form av en böj, kommer att ha ett tak som delvis består av glas

Då en väg redan finns mellan befintlig parkering vid Hamndalsvägen och befintliga hotellet Yasuragi (Figur 2) planeras denna att utnyttjas för tillgång till Norges hus. Om och hur vägen ska förändras är osäkert. Ett alternativ kan vara att bygga en ficka för bussar istället för en hel vändplan då förhållandena är ogynnsamma på grund av berg i dagen.



Figur 2. Planskiss med Norges Hus placering relativt befintliga Yasuragi till vilket det idag finns en väg. Norges hus är inringad med eventuell fastighetsgräns (grön) som inte är fastställd i dagsläget (maj 2015).

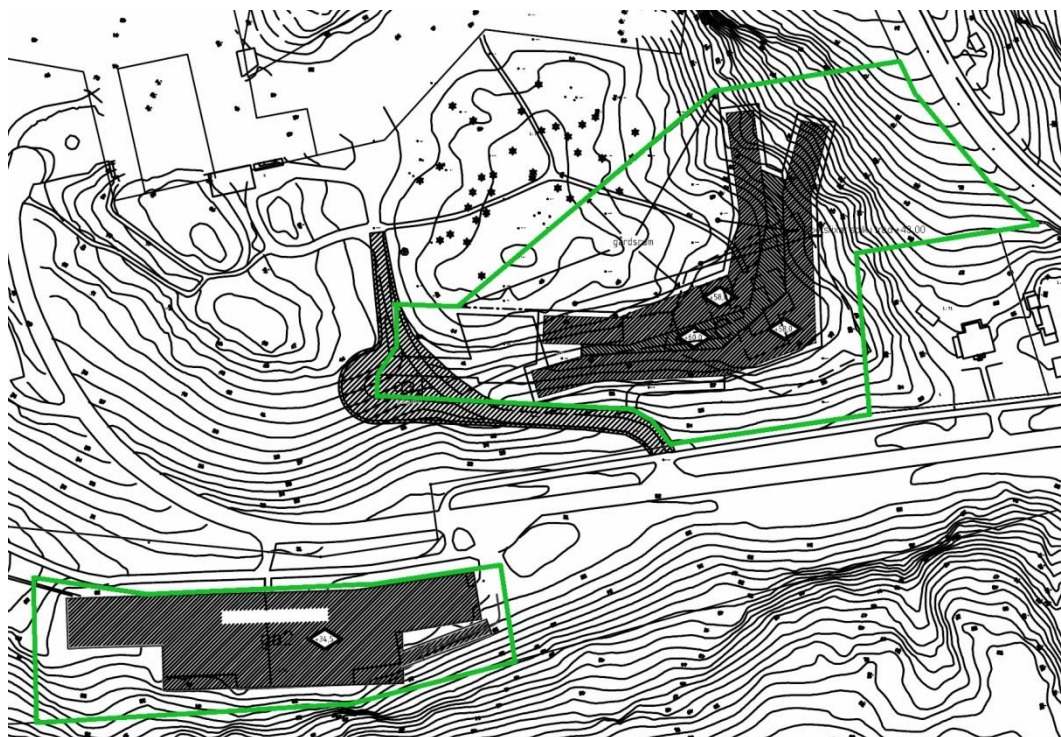
Parkeringsområdet söder om Hamndalsvägen kommer även i fortsättningen att fungera som parkering och ska anpassas efter det framtida parkeringsbehovet. Ett nytt p-däck planeras även att byggas (Figur 3).



Figur 3. Planskiss med ett nytt parkeringsdäck inritat över befintligt parkeringsområde.

1.5 Områdesavgränsning

Utredningsområdena utgår från fastighetsgräns (1:78) för parkeringshuset och föreslagen fastighetsgräns för Norges Hus från underlagskarta. Föreslagen fastighetsgräns för Norges Hus är inte fastslagen (maj 2015) men är lämplig som avgränsning. Den är också något utökad för att innehålla den eventuella gråfyllda breddningen av befintlig väg väster om Norges Hus. Avgränsningarna är markerade med grön färg (Figur 4).



Figur 4. Fastighetsgräns för parkeringshus och föreslagen fastighetsgräns för Norges Hus. Notera mörklagd eventuell breddning i mitten av figuren, denna tas hänsyn till i utredningen.

2 Förutsättningar

Området där Norges hus planeras är sparsamt exploaterat. Flödeskravet har satts till att de flöden som exploateringen ger upphov till ska ligga på samma nivå som före exploatering.

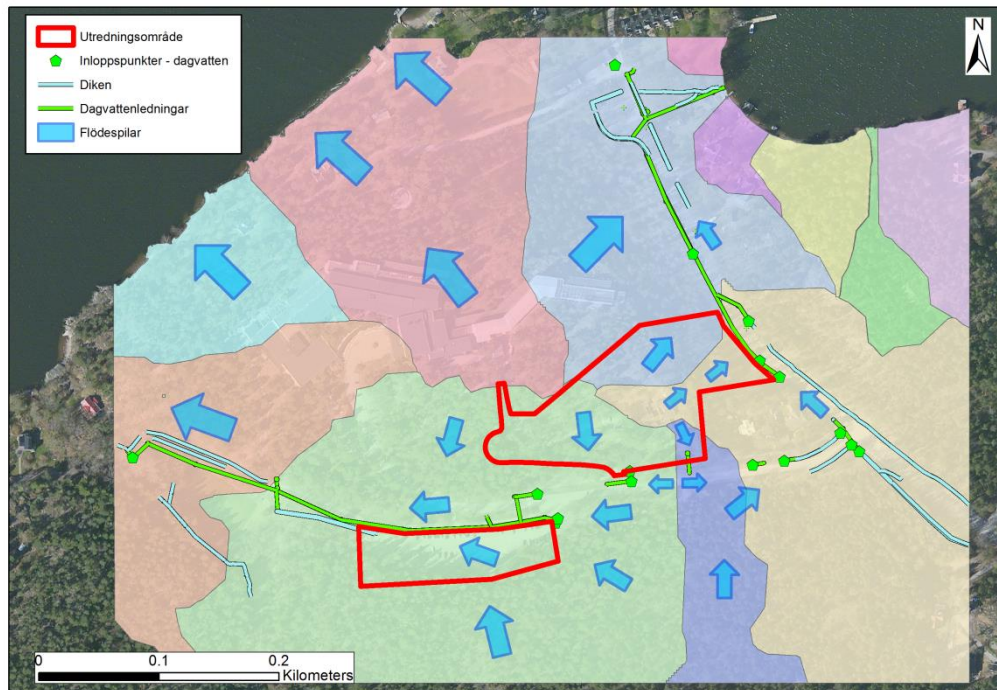
I området finns också nyckelbiotop utpekad av Skogsstyrelsen och objekt med naturvärden enligt Naturvårdsverket (Figur 5). Nyckelbiotopen som omringar Yasuragis västra sida är ett 3,4 hektar stort utpekad barrskogsområde med värdefull lägre fauna. I östra delarna finns tre objekt med naturvärden i form av lövskogslund och hagmarksskog, samt värdefull barrskog.



Figur 5. Nyckelbiotop utpekad av Skogsstyrelsen (röd färg med streckning) och objekt med naturvärden utpekade av Naturvårdsverket (gul färg).

2.1 Hydrologi

Inom planområdet för Norges hus är de hydrologiska förhållandena gynnsamma, då området ligger på en höjd. Ungefär hälften av området lutar mot diken och dagvattensystem i öst, den andra delen rinner mot diken och dagvattensystem i väst (Figur 6).



Figur 6. Delavrinningsområden vid utredningsområdena. Flödespilar visar åt vilket håll vattnet inom delavrinningsområdena rinner. Befintliga dagvattenledningar och diken är markerade med grönt respektive blått.

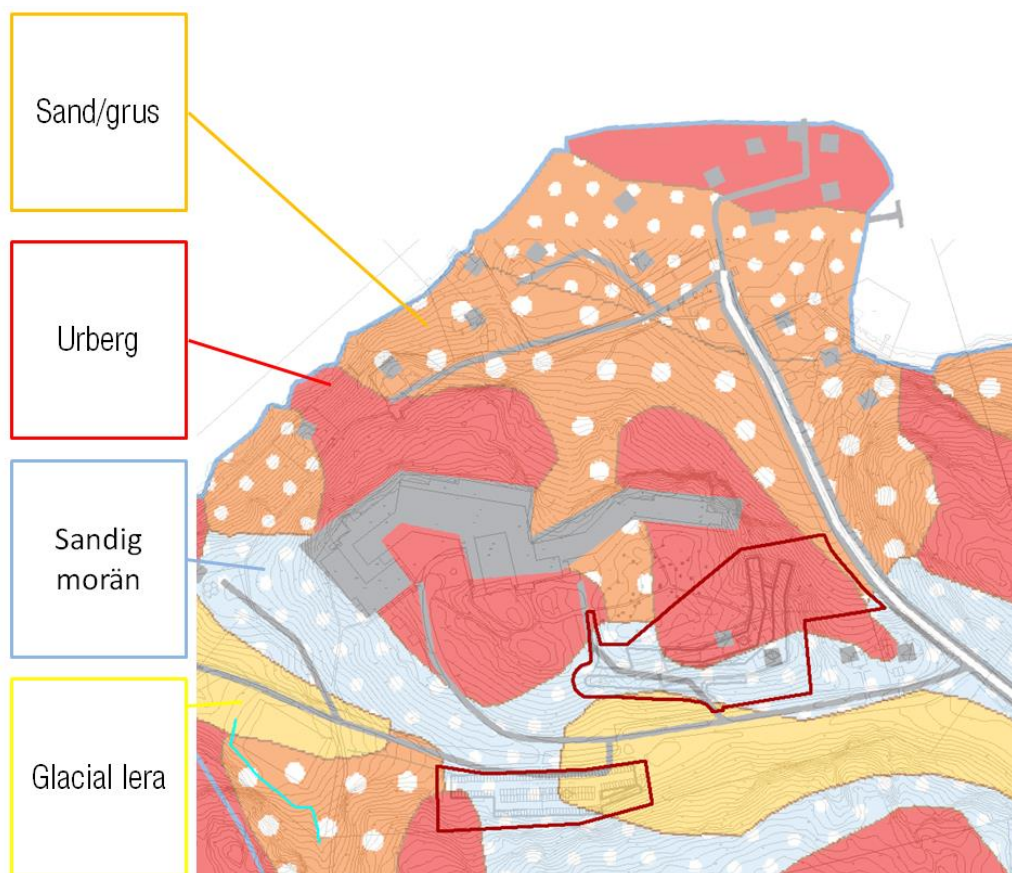
För parkeringsområdet är de hydrologiska förhållandena annorlunda, skogsmark i syd lutar in mot parkeringen. Relativt den omgivande marken ligger parkeringen i en sänka, vilket kan innebära en risk för tillfälligt stående vatten. Parkeringen i sig lutar mot Hamndalsvägen och avvattnas mot dagvattenledning och dike (Figur 7).



Figur 7. Befintlig parkering med Hamndalsvägen till vänster. Parkeringen ligger lågt relativt cykelbana och bilväg.

2.2 Geologi

I "Anvisningar för dagvattenhantering i Nacka kommun" beskrivs förutsättningarna för dagvattenhantering i Nacka generellt som dåliga, då området domineras av berg i dagen och moränlera. Jordartskartan, levererad från SGU:s jordartkarta, i figur 8 visas jordarternas utbredning "i eller nära markytan". I Norges Hus norra del finns berg, gissningsvis relativt nära ytan då det ändå finns växtlighet. I södra delen finns sandig morän. I parkeringshusets område finns mestadels sandig morän och glacial lera.



Figur 8. Jordartskarta från SGU i skala 1:25 000.

3 Metod och indata

3.1 Flöden

För flödesberäkningarna användes en viktad avrinningskoefficient baserad på marktyperna i Tabell 1. Beräkningarna gjordes för ett 10-årsregn med en klimattfaktor på 1,2.

Tabell 1. Marksituation före och efter exploatering vid Norges Hus och parkeringsområdet.

Markanvändning	φ	Norges Hus			Parkeringshus	
		Före expl. (ha)	Efter expl. (ha)	Efter expl. Med åtgärder (ha)	Före expl. (ha)	Efter expl. (ha)
Tak	0,9	0,04	0,38	0,07		
Grönt tak	0,3			0,31		
Hårdgjord yta	0,85	0,12	0,28	0,2	0,01	0,02
Permeabel beläggning	0,4			0,08		
Parkering	0,85				0,34	0,39
Hällmark	0,1	1,54	1,04	1,04	0,35	0,29

3.2 Föroreningar

De av Regionplane- och Trafikkontoret föreslagna riktvärdena, framtagna av Riktvärdesgruppen, används då det idag inte finns fastställda riktvärden för föroreningskoncentrationer i dagvatten. De beräknade föroreningskoncentrationerna kommer att jämföras med nivå 1M (utsläpp till havsvikar, vattendrag och mindre sjöar). Föroreningskoncentrationerna och föroreningsmängderna beräknades med StormTac, version 2014-05. För Norges Hus användes schablonvärden för tak, gångytor och skog. För parkeringshuset användes schablonvärden för parkering.

4 Resultat

4.1 Flöden

Tabell 2. Flöden före och efter exploatering vid Norges Hus och parkeringsområdet. Flödet är beräknat med ett 10-årsregn med en klimatfaktor 1,2.

Återkomsttid	Klimatfaktor	Norges Hus			Parkeringshus	
		Före expl. (l/s)	Efter expl. (l/s)	Efter expl. med åtgärder (l/s)	Före expl. (l/s)	Efter expl. (l/s)
10-årsregn	1,2	79	186	116	90 l/s	103 l/s

4.2 Behov av fördröjning

För att nå flödeskraven, under ett 10-årsregn med en klimatfaktor på 1,2 är den nödvändiga fördröjningsvolymen i Norges Hus område 85 m³. Om gröna tak och permeabel beläggning utnyttjas är den nödvändiga fördröjningsvolymen 38 m³. Fördröjningsvolymen för parkeringshusets område är 26 m³.

4.3 Föroreningar

Tabell 3. Föroreningskoncentrationer före och efter exploatering vid Norges Hus och parkeringsområdet. Fetmarkerade värden är de värden som överstiger riktvärdena.

Förorening	Enhet	Norges Hus		Parkeringshus		Riktvärdet 1M
		Före expl.	Efter expl.	Före expl.	Efter expl.	
P	mg/l	0,03	0,12	0,09	0,11	0,16
N	mg/l	0,73	1,15	1,07	1,43	2,0
Pb	µg/l	4	2	25	105	8
Cu	µg/l	5	14	35	46	18
Zn	µg/l	13	75	123	153	75
Cd	µg/l	0,1	0,4	0,4	1	0,4
Cr	µg/l	0	4	13	14	10
Ni	µg/l	1	3	4	4	15
Hg	µg/l	-	-	-	0,85	0,03
SS	mg/l	20	16	121	125	40
olja	mg/l	0,09	0,23	0,68	1,71	0,4
PAH	µg/l	-	0,22	1,42	2,19	-
BaP	µg/l	-	0,01	0,05	0,06	0,03

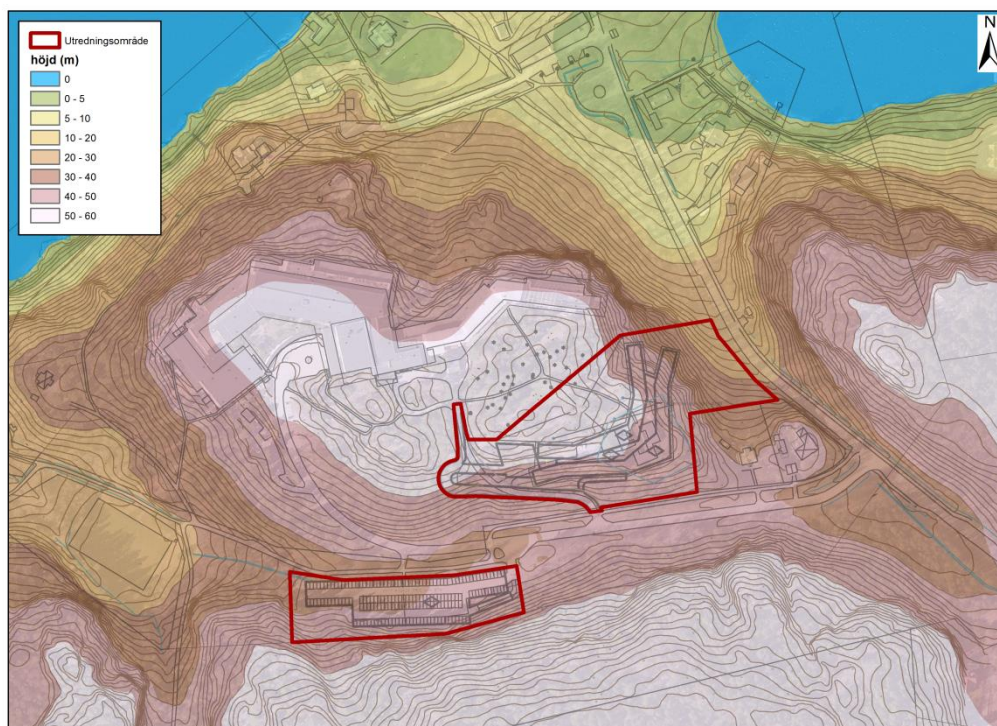
Tabell 4. Föroreningsmängder före och efter exploatering vid Norges Hus och parkeringsområdet.

Förorening	Enhet	Norges Hus		Parkeringshus	
		Före expl.	Efter expl.	Före expl.	Efter expl.
P	kg/år	0,1	0,6	0,2	0,3
N	kg/år	2	6	3	4
Pb	kg/år	0,01	0,01	0,06	0,3
Cu	kg/år	0,02	0,07	0,09	0,13
Zn	kg/år	-	0,4	0,3	0,4
Cd	kg/år	-	0,002	0,001	0,003
Cr	kg/år	-	0,02	0,03	0,04
Ni	kg/år	-	0,02	0,01	0,01
Hg	kg/år	0,00001	0,0001	0,0001	0,02
SS	kg/år	65	82	309	357
olja	kg/år	0,3	1,2	1,7	4,9
PAH	kg/år	-	0,001	0,004	0,006
BaP	kg/år	-	0,0004	0,0001	0,0002

5 Översvänningsområden och instängda områden

I Figur 9 redovisas en grundkarta med markerade utredningsområden. Ett färgkodat höjdlager finns presenterat, baserat på höjddata från baskarta. Det bedöms som att inga tydliga instängda områden eller översvänningsområden finns i dagens situation.

Riskområde för översvämning kan anses vara dalgången vid parkeringshusområdet/Hamndalsvägen, där vatten kommer från både norr och syd. Samma situation råder vid T-korsningen som Norges Hus. Det finns diken och befintliga ledningar i dessa områden men om de befintliga systemen klarar av en ökad belastning är oklart.



Figur 9. Höjdkarta. Norges Hus kommer ligga vid kanten av en höjd. Parkeringsområdet ligger i en dal som avvattnas mot väster.

6 Sekundära avrinningsvägar

Det överskottsvatten som vid kraftiga regn inte kan tas om hand av dagvattenlösningar måste avledas på ett säkert sätt för att minimera risken av översvämningar och stående vatten. Alla ytor som ska fungera som sekundära avrinningsystem bör vara nedsänkta i förhållande till de som inte ska svämmas över. Till följd av topografin vid Norges hus, kan tillfällig avrinning i östlig riktning accepteras. Vattnet kan sedan ledas i dalgång mot recipient. Vid parkeringshuset kan befintliga diken och cykelbana fungera som sekundära avrinningsvägar och avvattnas mot väst. Idag ligger dock parkeringen i en sänka (se avsnitt 7.2).

7 Förslag på åtgärder

I följande avsnitt föreslås principiella dagvattenåtgärder som kan användas inom planområdet. Trots att infiltrationskapaciteten i vissa delar av utredningsområdena är begränsade föreslås ytor där dagvatten kan tas om hand lokalt för att fördröja och rena vattnet. Detta eftersom tillgänglig yta inom planområdet som kan användas till infiltration är stor i förhållande till beräknade dagvattenflöden.

Enligt Svenskt Vattens P105 finns fyra olika kategorier av tekniska lösningar: Lokalt omhändertagande (privat mark), fördröjning nära källan (allmän platsmark), trög

avledning (allmän platsmark) och samlad fördröjning (allmän platsmark) (Tabell 5). Vissa tekniker täcker in flera kategorier och de är därför inte starkt avgränsade.

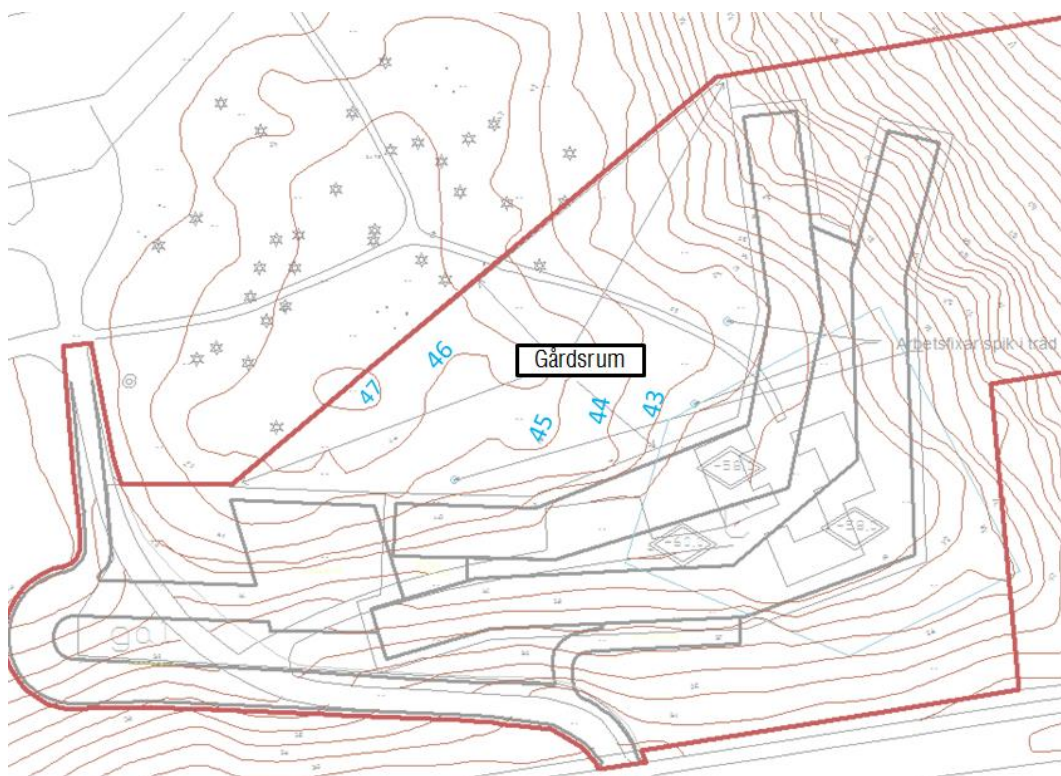
Tabell 5. Fyra kategorier av dagvattenlösningar.

Kategori	Exempel på utformning
Lokalt omhändertagande (privat mark)	<p><i>Gröna tak</i></p> <p><i>Infiltration på gräsytor</i></p> <p><i>Genomsläppliga beläggningar</i></p> <p><i>Infiltration och fördröjning i gräs-, grus- och makadamfyllningar</i></p> <p><i>Perkolation</i></p> <p><i>Dammar</i></p> <p><i>Uppsamling av takvatten</i></p>
Fördröjning nära källan (allmän platsmark)	<p><i>Genomsläppliga beläggningar</i></p> <p><i>Infiltration på gräsytor</i></p> <p><i>Infiltration och fördröjning i gräs-, grus- och makadamfyllningar</i></p> <p><i>Tillfällig uppdämning av dagvatten på speciellt anlagda översvämningsytor</i></p> <p><i>Diken</i></p> <p><i>Dammar</i></p> <p><i>Våtmarker</i></p>
Trög avledning (allmän platsmark)	<p><i>Svackdiken</i></p> <p><i>Kanaler</i></p> <p><i>Bäckar och diken</i></p>
Samlad fördröjning (allmän platsmark)	<p><i>Dammar</i></p> <p><i>Våtmarksområden</i></p>

Lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) innebär inte bara att infiltration ska ske utan att naturens förlopp ska efterliknas. Detta eftersom infiltrationskapaciteten varierar beroende på geohydrologiska förhållanden. Det är viktigt att inte utföra dagvattenåtgärder som gör ingrepp på eller påverkar den fastställda skyddsvärda naturen som finns i området.

7.1 Lämpliga ytor för infiltration

Vid Norges hus utgörs marken av urberg och sandig morän (Figur 8). Denna jordtyp är lämplig för infiltration. Den nordvästra delen av utredningsområdet består mest av urberg, men ytan kan ändå utnyttjas för dagvattenhantering, framförallt då ett växttäckte finns. Urberg kan också innehålla sprickor där även viss förförel av vatten kan ske. Dock lutar en del av det planerade gårdsrummet mot Norges Hus (Figur 10). En god höjdsättning av bebyggelse är därför en förutsättning för att kunna hantera detta.



Figur 10. Gårdsrum vid Norges Hus och höjdlinjer med beskrivning i meter (blå färg).

Öster om Norges hus finns frodiga ytor varpå denna del kan utnyttjas för dagvattenhantering. Höjderna i denna östra del är gynnsamma, marken lutar mot befintliga diken och dagvattenledningar. Eftersom det inom parkeringsområdet finns mestadels morän och en mindre del lera kan infiltrationsmöjligheterna betraktas som goda.

7.2 Principiell höjdsättning av byggnader

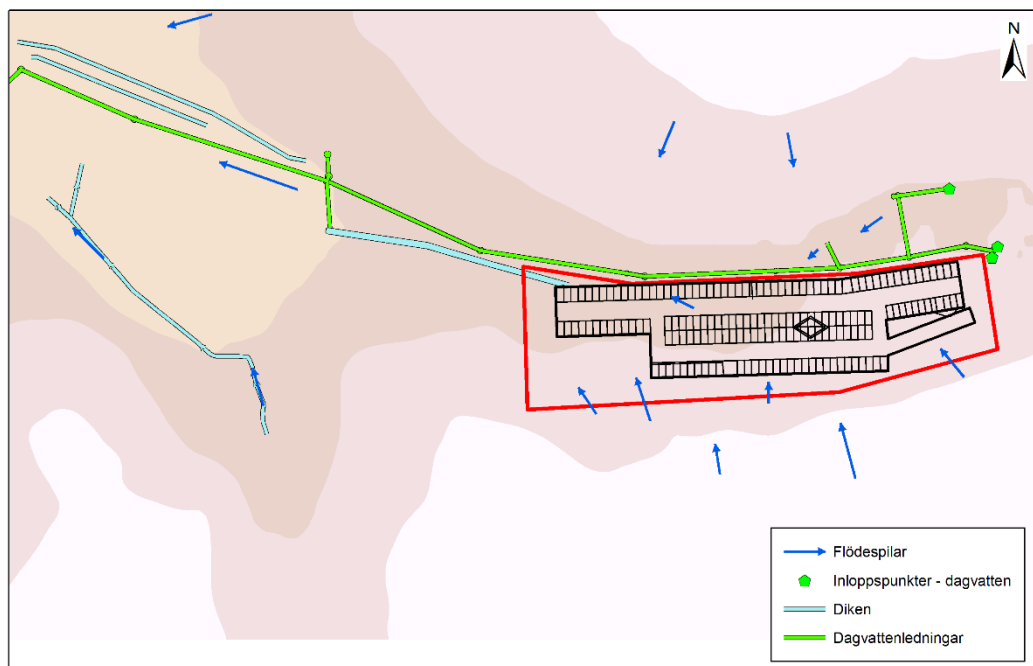
Vid exploatering bör en säker höjdsättning av bebyggelsen nyttjas för att undvika uppkomsten av instängda områden samt säkerställa bortförel av vatten vid kraftiga regn. Vattnet ska alltid ha möjlighet att avledas. Det rekommenderas att ha en nivåskillnad av 5 centimeter per meter, de tre första metrarna från bebyggelse. Därefter

kan mark ha en lutning på 1-2 centimeter per meter. Eftersom schaktning av material kommer att ske vid anläggande av Norges Hus kan materialet utnyttjas inom fastigheten för att erhålla god lutning från byggnaden.

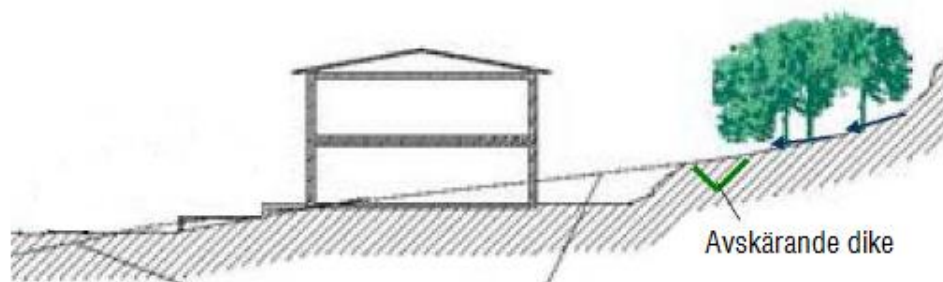
Att säkerställa rekommenderade lutningar runt bebyggelse kan vara svårt, vid parkeringsområdet lutar marken mot området söderifrån. Lösningar kan utföras för att hantera detta vatten (avsnitt 7.3).

7.3 Avskärande dike

Eftersom marken lutar söderifrån in på parkeringsområdet kan ett avskärande dike anläggas på södra sidan av parkeringshuset. Detta kan i sin tur förslagsvis leda till befintligt dike i nordvästra hörnet av planområdet (Figur 11). Diket kan vara ett öppet dike eller ett dike med dräneringsledning fyllt med dränerande material. Den avskärande egenskapen kan förstärkas genom att använda en god höjdsättning på bebyggelsen. Figur 12 visar en principskiss över hur ett avskärande dike kan anläggas.

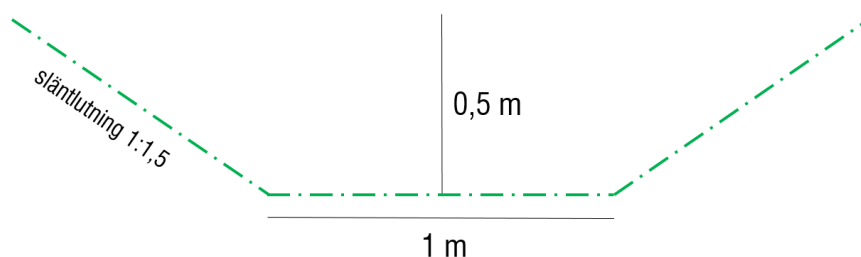


Figur 11. Inlutande område från söder mot parkeringsområdet kan kräva att avskärande dike anläggs för att minska risken för översvämning. Vattnet kan sedan leda mot befintliga diken (ljusblå färg) som sedan leds mot befintliga dagvattenledningar (grön färg).



Figur 12. Principskiss över avskärande dike där vatten kommer från omringliggande naturmark (bild av Johanna Rennerfelt, Sweco).

13 hektar skogsyta har uppskattats luta mot parkeringen. Ett dike med 0,5 meter djup, 1 meter bottenbredd och en släntlutning på 1:1,5 kan hantera ett 10-årsregn (Figur 13).



Figur 13. Dimensioner för avskärande dike.

7.4 Gröna tak

På de takdelar på Norges Hus som inte består av glas kan gröna tak anläggas. Vegetationsklädda takytor kan på årsbasis minska avrinningen med 50 procent. De har också en fördröjande effekt och kan vid enskilda regntillfällen omhänderta 5-10 millimeter. Fördröjningskapaciteten blir högre desto djupare vegetationsskikt som anläggs. Det vatten som inte fördröjs eller magasineras leds mot stuprörsutkastare längs husvägg. Gröna tak bidrar förutom flödesutjämning till föroreningsreducering.

Det är viktigt att taken inte har för kraftig lutning, samt att takkonstruktionen är tillräckligt dimensionerad för att bära tyngden. Ett exempel på hur gröna tak kan se ut visas i Figur 14 och Figur 15.



Figur 14. Exempel på ett anlagt grönt tak.



Figur 15. Exempel på ett anlagt grönt tak.

7.5 Stuprörsutkastare till växtbädd

Flertalet stuprörsutkastare kommer behövas längs väggarna för att ta hand om dagvattnet från taket. Detta vatten kan ledas till växtbäddar som kan bestå av exempelvis träd, örter eller gräs. Växtbädden fördröjer och renar vattnet. Överskottsvatten ska kunna brädda, förslagsvis leds bräddvatten ut mot grönytor för vidare fördröjning och rening. Figur 16 visar ett exempel på stuprörsutkastare och växtbädd.



Figur 16. Stuprörsutkastare (till vänster) på ett flerfamiljshus med avledning till växtbädd.

Stuprörsutkastarna kan också leda vattnet till en rännal med lutning mot grönytor om växtbäddar inte används (Figur 17). Om takvatten leds ut på detta sätt ska vattnet ledas cirka 2,5 meter ut från byggnaden.



Figur 17. Stuprörsutkastare längs husvägg med avledning via rännadal mot dagvattenhanteringsområde.

En markbädd fördröjer ungefär 0,5 kubikmeter vatten per kvadratmeter bädd. Förslagsvis anläggs dessa sydöst om Norges hus. Eftersom innergården lutar in mot Norges hus kan markbäddslösningar integreras för att ta hand om även det dagvattnet. Gott om utrymme finns för att ta hand om den erforderliga fördröjningsvolymen.

7.6 Permeabel beläggning

Andelen hårdgjorda ytor kan minimeras genom användande av permeabla (genomsläppliga) material för att förstärka infiltrationsmöjligheter. Som alternativ till tät beläggning finns olika lösningar till exempel anläggande av gatsten, betonghålsten, pelleplattor, sand och grus. Permeabel beläggning kan användas där hårdgjord yta planeras, till exempel inlåttningsområdet söder om Norges Hus, angöringsområdet väster om huset och anslutna vistelseytor. Exempel på permeabel beläggning visas i Figur 18 och Figur 19.



Figur 18. Permeabel beläggning på innergårdsområde.

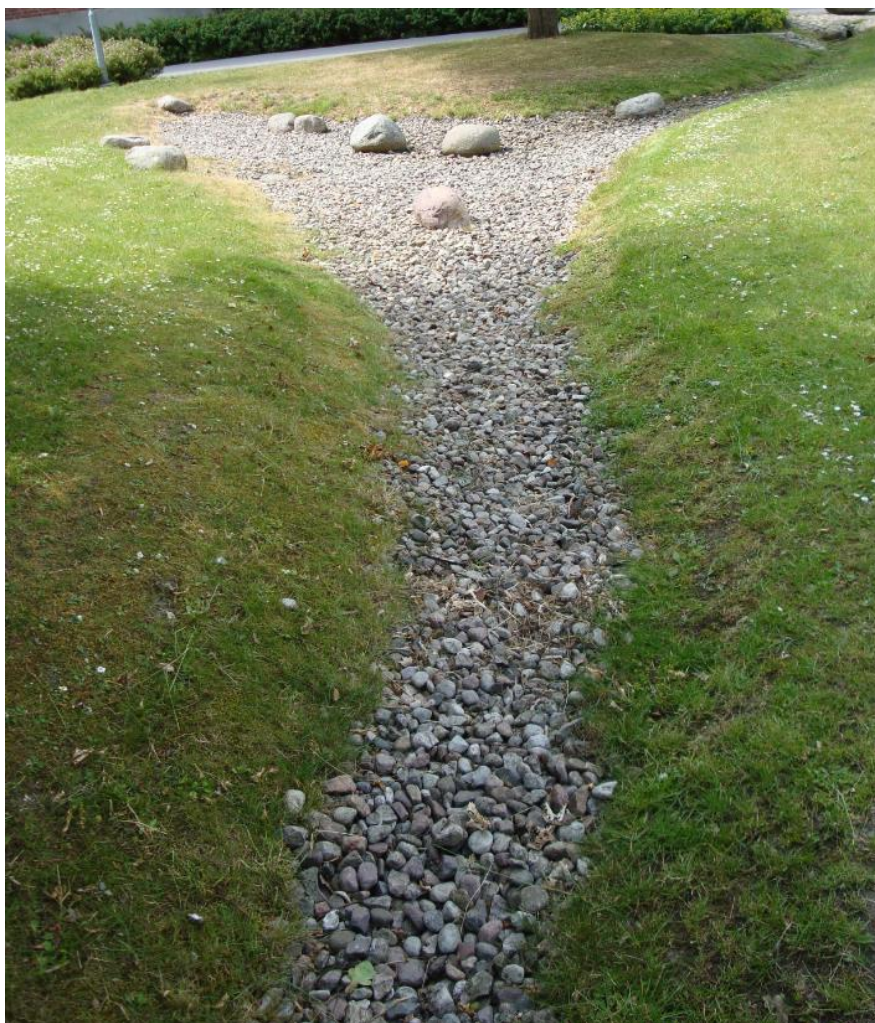


Figur 19. Permeabel beläggning på parkeringsyta.

7.7 Avrinningsstråk med dränering

På de platser där grönytor finns tillgängliga kan gräs- eller växtbegräddade avvattningsstråk ta hand om det vatten som inte infiltrerar (Figur 20). Avvattningsstråken medför både fördröjning och rening av dagvattnet och kan kompletteras med ett underliggande dräneringsstråk av makadam med dräneringsledning.

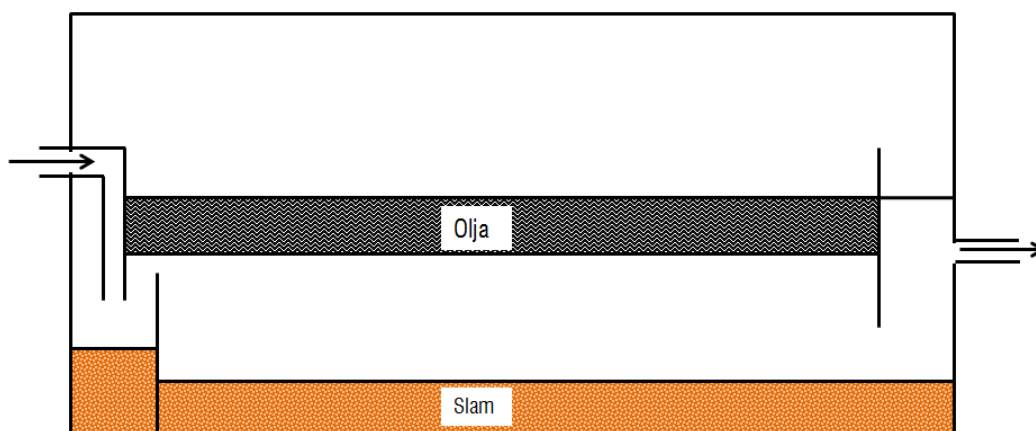
Om avvattningsstråken anläggs som svackdiken (släntlutning större än 1:3) gynnas avledningen av dagvattnet så att större mängder dagvatten kan avledas. Ju bredare och flackare de är, desto större möjligheter att utnyttja avrinningsstråket som vistelseytor vid torra perioder.



Figur 20. Avvattningsstråk med fyllning.

7.8 Oljeavskiljare

Enligt Nacka kommun ska parkeringsplatser för mer än 20 bilar anslutas till slam- och oljeavskiljare som uppfyller krav från SS-EN 858-2. Garage som är lika med eller större än 50 kvadratmeter ska alltid ha oljeavskiljare. I Figur 21 redovisas en illustration över en oljeavskiljare.



Figur 21. Enkel illustration av en oljeavskiljare.

Det är fastighetsägaren som är ansvarig för skötsel av oljeavskiljaren och den ska således placeras på fastighetsägarens mark. Kommunen har inga synpunkter på var placering ska göras utan det beror på förutsättningarna i området. Oljeavskiljaren ska sedan kopplas till dagvattenledning (muntlig kontakt, Maria Melin, Nacka kommun, 2015-05-20). Dagvattenledning finns direkt norr om parkeringsytan och leder vattnet västerut.

8 Diskussion

Exploateringen kommer att leda till ökade dagvattenflöden och föroreningsmängder. Att eftersträva naturliga förhållanden kan konkretiseras genom att utnyttja lösningar som både renar och fördröjer dagvattnet. Norges hus ligger på en höjd och dagvatten kan ledas både åt norr och söder, åt dessa håll finns kommunala dagvattennät, men för att följa Nacka kommuns dagvattenstrategi ska dagvattnet omhändertas lokalt. För att fördröja och rena dagvattnet rekommenderas att dagvatten omhändertas nära källan i största möjliga mån med hjälp av föreslagna åtgärder. De hydrologiska och geologiska förhållandena i planområdet ger varierande förutsättningar för lokalt omhändertagande av dagvatten där delar av området består av berg som försvårar infiltration. Redan i samband med de förberedande markåtgärderna bör det säkerställas att utrymme finns för att anläggning av dagvattenåtgärder såsom växtbäddar och andra åtgärder.

Topografin gör att ytvatten rinner söderifrån mot det planerade parkeringshuset. Det inkommande vattnet kan avledas via ett avskärande dike för att undvika översvämning. Kommunen ställer krav på oljeavskiljare. Nacka kommun föreslår inte någon specifik oljeavskiljare men den ska vara typgodkänd. De åtgärder som föreslagits i utredningen bidrar till att uppnå de mål som eftersträvas i Nacka kommuns dagvattenpolicy.

BILAGA 1: LÖSNINGSPACERING

