



UNITED
BY OUR
DIFFERENCE



Dagvattenutredning Prästkragens väg

Upprättad av: Kristina Wilén
Granskad av: Linda Evjen
Godkänd av: Kristina Wilén

Uppdragsnummer 10182746		
Uppdragsbenämning Dagvattenutredning Prästkragens väg	Dokumentnamn Rapport	
Datum 2013-06-19	Revideringsdatum	Status Systemhandling
Upprättad av Kristina Wilén	Granskad av Linda Evjen	Godkänd av Kristina Wilén

RAPPORT

Dagvattenutredning Prästkragens väg

Kund

Stadsbyggnadsservice
Nacka Kommun

Konsult

WSP Samhällsbyggnad
Box 1516
751 45 Uppsala
Besök: Kungsgatan 66
Tel: +46 10 722 50 00
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
www.wspgroup.se

Kontaktpersoner

Kristina Wilén 010-722 69 08
kristina.wilen@wspgroup.se
Linda Evjen 010-722 82 11
linda.evjen@wspgroup.se

L:\5661\10182746 - Dagvattenutredning Prästkragens väg\3_Dokument\36_PM_Rapport\Rapport_prästkragen.docx

Uppdragsnummer 10182746		
Uppdragsbenämning Dagvattenutredning Prästkragens väg	Dokumentnamn Rapport	
Datum 2013-06-19	Revideringsdatum	Status Systemhandling
Upprättad av Kristina Wilén	Granskad av Linda Evjen	Godkänd av Kristina Wilén

Innehåll

1	BAKGRUND	4
2	FÖRUTSÄTTNINGAR	4
2.1	OMRÅDESBESKRIVNING	4
2.2	NY DETALJPLAN	4
2.3	DAGVATTENSTRATEGI	4
2.4	GEOLOGI OCH GRUNDVATTENFÖRHÅLLANDEN	4
2.5	ÖVRIGA FÖRUTSÄTTNINGAR	5
3	RECIPIENT	5
3.1	MILJÖKVALITETSNORMER (MKN).....	5
4	DAGVATTEN	5
4.1	BEFINTLIG DAGVATTENHANTERING	5
4.2	ANTAGANDEN.....	5
4.3	FLÖDEN	6
4.4	FÖRORENINGAR	7
5	FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING	8
5.1	SYSTEMLÖSNING	9
5.2	GENERELLA ÅTGÄRDSFÖRSLAG	9
6	RENING	12
7	PÅVERKAN PÅ MKN	13
8	KLIMATANPASSNING	13
9	SLUTSATS	13
10	REFERENSER	14

BILAGA 1

Uppdragsnummer 10182746		
Uppdragsbenämning Dagvattenutredning Prästkragens väg	Dokumentnamn Rapport	
Datum 2013-06-19	Revideringsdatum	Status Systemhandling
Upprättad av Kristina Wilén	Granskad av Linda Evjen	Godkänd av Kristina Wilén

1 Bakgrund

Längs Värmdöleden i det så kallade Liljekonvaljeområdet i Saltsjö-Boo planerar kommunen en utökning av befintligt verksamhetsområde. En ny detaljplan för området håller på att tas fram för att möjliggöra utbyggnad av kontor, handel och småindustri. WSP har på uppdrag av Nacka kommun utfört en dagvattenutredning för detaljplaneområdet.

2 Förutsättningar

2.1 Områdesbeskrivning

Området utgörs till största delen av skogsbeväxt naturmark som sluttar, delvis brant, ner mot Värmdöleden i norr. En gång- och cykelbana är i dagsläget den enda hårdgjorda ytan. Genom områdets sydvästra del går en gångväg/stig som i norra delen ansluter till gång- och cykelbanan vid Prästkragens väg.

2.2 Ny detaljplan

I det förslag till detaljplan som gäller för området föreslås att drygt hälften av området ska bebyggas med byggnader för kontor-, handel- och småindustriändamål. Med bebyggelsen sker en kraftig ökning av de hårdgjorda ytorna.

Kvartersmarken i norra delen får inte bebyggas, vilket ger ett avstånd på ca 35 meter från byggnader till Värmdöleden.

2.3 Dagvattenstrategi

För Nacka kommun finns en dagvattenstrategi som säger att dagvattnet ska avledas säkert, miljöanpassat och kostnadseffektivt. Dagvatten bör så tidigt som möjligt återföras till det naturliga kretsloppet och i första hand omhändertas lokalt inom fastigheten.

2.4 Geologi och grundvattenförhållanden

Ingen geoteknisk undersökning finns utförd för området. Enligt planhandlingen utgörs geologin huvudsakligen av fastmark och hållmark. Jorden består till större delen av morän, vilken är tjälfarlig och erosionskänslig vid vattenöverskott. På vissa ställen finns berg i dagen eller berg täckt med ett tunt jordlager.

Inga uppgifter finns om grundvattennivåer.

Uppdragsnummer 10182746		
Uppdragsbenämning Dagvattenutredning Prästkragens väg	Dokumentnamn Rapport	
Datum 2013-06-19	Revideringsdatum	Status Systemhandling
Upprättad av Kristina Wilén	Granskad av Linda Evjen	Godkänd av Kristina Wilén

2.5 Övriga förutsättningar

I detaljplanen står att byggnationen ska fungera som ett bullerplank för bostadsområdet i söder och bebyggelsen ska därför göras sammanhängande. Ur dagvattensynpunkt betyder detta att byggnaden kommer utgöra ett hinder för avrinningen från bakomliggande naturmark. Vid kraftigare regn då marken mättas finns risk att vatten ansamlas längs byggnadernas sydsida. Detta problem bör beaktas vid höjdsättning och markprojektering av området.

3 Recipient

Primär recipient för det dagvatten som uppkommer inom detaljplaneområdet är vägdiket längs väg 222. Vattnet följer vägen österut och fortsätter därefter i diket parallellt med Dalvägen ut i Baggensfjärden som är slutlig recipient. Detta innebär en vattentransport på cirka två kilometer. Baggensfjärden tillhör ett av de vattenområden som vattenmyndigheten prioriterat.

3.1 Miljökvalitetsnormer (MKN)

Baggensfjärden är av Vattenmyndigheten klassificerad som ”måttlig ekologisk status” och ”uppnår inte en god kemisk status (exklusive kvicksilver)”.

Den ekologiska statusen ska vara god senast 2021. Denna tidsfrist har satts eftersom det anses tekniskt omöjligt att komma till rätta med övergödningen redan till 2015. Även för kemisk ytvattenstatus (exklusive kvicksilver) finns en tidsfrist till 2021 dock endast för tributyltenn-föreningar (TNT). Detta ämne kommer i första hand från båtfärger och halterna kommer inte förändras på grund av förändringar i planområdet.

4 Dagvatten

4.1 Befintlig dagvattenhantering

Området består i dagsläget främst av naturmark och det finns inget befintligt ledningssystem. Avvattningen sker genom infiltration i skogsmarken samt ytlig avrinning till vägdiket. Längs cykelvägen finns ett grunt beväxt dike.

4.2 Antaganden

Vid de beräkningar som gjorts av dimensionerande flöden har följande antaganden gjorts:

- 100 % av byggrätten utnyttjas.
- Prickmark norr om byggnaden utnyttjas som parkering.

Uppdragsnummer 10182746		
Uppdragsbenämning Dagvattenutredning Prästkragens väg	Dokumentnamn Rapport	
Datum 2013-06-19	Revideringsdatum	Status Systemhandling
Upprättad av Kristina Wilén	Granskad av Linda Evjen	Godkänd av Kristina Wilén

- Dimensionerande flöde är ett tioårsregn med 10 minuters varaktighet vilket enligt Dahlström 2010 ger 228 l/s ha.
- Flödes- och föroreningsberäkningarna är gjorda för förhållandena innan flödesbegränsande och renande åtgärder gjorts.
- Avrinningskoefficienter är hämtade från StormTac .
- Hänsyn till framtida klimatförändringar har tagits genom att lägga på en klimatfaktor på 1,2 till de beräknade flödena.

4.3 Flöden

Beräkning av dimensionerande flöden har gjorts med rationella metoden. Flödena efter exploatering visar en max-nivå som uppstår om byggrätten utnyttjas maximalt och inga fördröjande åtgärder utförs.

Tabell 1. Avrinningskoefficienter, total reducerad area, flöde vid dimensionerande regn samt framtida "klimatjusterat" flöde vid befintliga förhållanden

Före	A [m ²]	Avr. koeff. ϕ	A _{red} [m ²]	Q _{dim10} [l/s]	Framtida Q _{dim10} [l/s]
Skogsmark	8380	0,035	419	10	11
Cykelväg	400	0,18	72	1,6	2,0
Totalt	8780	0,06	491	12	13

Tabell 2. Avrinningskoefficienter, total reducerad area samt flöde vid dimensionerande regn samt framtida klimatjusterat flöde efter exploatering

Efter	A [m ²]	Avr. koeff. ϕ	A _{red} [m ²]	Q _{dim10} [l/s]	Framtida Q _{dim10} [l/s]
Takyta	3158	0,9	2842	65	78
Parkering	1166	0,85	991	23	27
Skogsmark	3915	0,05	137	3,1	3,7
Cykelväg	373	0,18	67	1,5	1,8
Vändplats	168	0,85	143	3,3	3,9
Totalt	8780	0,47	4113	94	110

Tabell 3. Förändrade flöden vid varierande regnintensiteter. Befintliga och framtida dagvattenflöden har beräknats med hjälp av avrinningskoefficienter från Stormtac.

Regn	Q _{bef} [l/s]	Q _{fra} [l/s]
2 år	7	56
5 år	9	76
10 år	11	95

Uppdragsnummer 10182746		
Uppdragsbenämning Dagvattenutredning Prästkragens väg	Dokumentnamn Rapport	
Datum 2013-06-19	Revideringsdatum	Status Systemhandling
Upprättad av Kristina Wilén	Granskad av Linda Evjen	Godkänd av Kristina Wilén

Utan åtgärder ökar dagvattenflödet från området med ca 750 %. Om en klimatfaktor på 1,2 räknas in i det dimensionerande flödet blir ökningen nästan 900 % från dagens förhållanden.

4.4 Föroreningar

Tabell 4. Uppskattade föroreningshalter före och efter exploatering.

Ämne	Enhet	Befintlig	Framtida	Ändring (%)
Fosfor	µg/l	47	48	1
Kväve	mg/l	0,8	1,7	110
Bly	µg/l	6	11	76
Koppar	µg/l	7,7	19	148
Zink	µg/l	16	65	297
Kadmium	µg/l	0,21	0,20	-9
Krom	µg/l	0,9	4,7	445
Nickel	µg/l	0,7	1,5	111
Kvicksilver	µg/l	0,007	0,022	210
Susp.	mg/l	36	50	39
Olja	mg/l	0,1	0,2	115

Tabell 5. Uppskattad årlig transport av föroreningsmängder före och efter exploatering.

Ämne	Enhet	Befintlig	Framtida	Ändring (%)
Fosfor	kg/år	0,0	0,1	1 265
Kväve	kg/år	0,2	3,9	2 179
Bly	g/år	1,4	24	1 659
Koppar	g/år	1,5	43	2 847
Zink	g/år	3,4	147	4 250
Kadmium	g/år	0,0	0,4	878
Krom	g/år	0,1	11	9 325
Nickel	g/år	0,1	3,4	2 933
Kvicksilver	g/år	0,0	0,1	4 354
Susp.	kg/år	7,7	113	1 371
Olja	kg/år	0,0	0,6	2 358

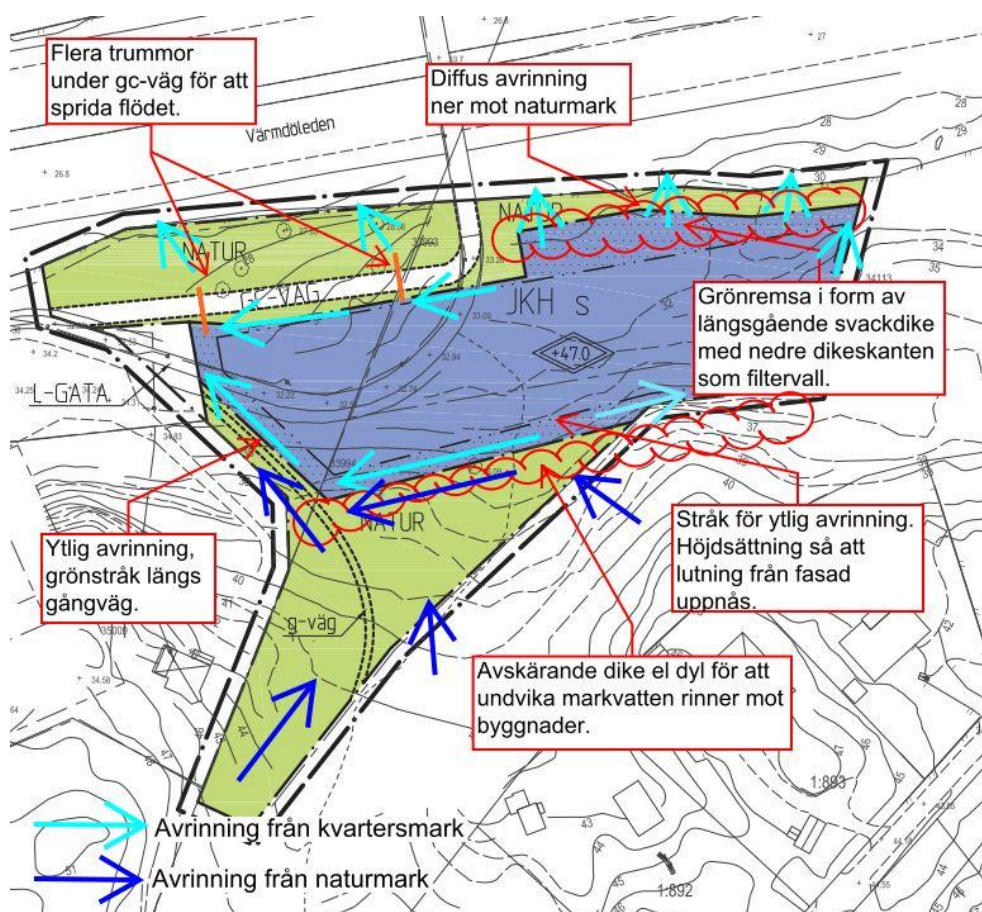
Föroreningsberäkningarna är gjorda med schablonvärden från modelleringsverktyget StormTac. Dessa värden baseras på mätningar från tidigare gjorda underökningar och ger en uppskattning av hur den faktiska situationen kan bli i aktuellt område. Siffrorna ska alltså inte tolkas som exakta utan ger endast en fingervisning om vilka förändringar som sker. Även dessa siffror visar på en situation där byggrätten utnyttjas maximalt och inga fördröjande åtgärder sätts in.

Uppdragsnummer 10182746		
Uppdragsbenämning Dagvattenutredning Prästkragens väg	Dokumentnamn Rapport	
Datum 2013-06-19	Revideringsdatum	Status Systemhandling
Upprättad av Kristina Wilén	Granskad av Linda Evjen	Godkänd av Kristina Wilén

Dagvattnets genomsnittliga föroreningshalt samt den årliga belastningen från området till recipienten har tagits fram (se Tabell 4 och Tabell 5).

Siffrorna visar att föroreningshalterna i dagvattnet endast kommer att öka något. Mest ökar zink, krom och kvicksilver vilka är kopplade till biltrafik. Masstransporten per år däremot ökar kraftigt vilket alltså till största delen beror på ökade flöden och inte på ökade föroreningshalter. Resultaten av föroreningsberäkningarna visar på vikten av fördröjningsåtgärder för att reducera mängden föroreningar som når recipienten.

5 Förslag till dagvattenhantering



Figur 1 Systemlösning för dagvattenhantering. Se även bilaga 1.

Uppdragsnummer 10182746		
Uppdragsbenämning Dagvattenutredning Prästkragens väg	Dokumentnamn Rapport	
Datum 2013-06-19	Revideringsdatum	Status Systemhandling
Upprättad av Kristina Wilén	Granskad av Linda Evjen	Godkänd av Kristina Wilén

5.1 Systemlösning

Enligt kommunens dagvattenpolicy ska dagvatten i första hand tas om hand inom fastigheten och så tidigt som möjligt återföras till kretsloppet. Det finns två huvudsakliga sätt att lösa detta: Det ena alternativet är att dagvattnet samlas upp med ledningar och fördröjs i ett magasin under exempelvis parkeringsplatsen. Det andra alternativet är att i så stor utsträckning som möjligt hålla avrinningen ytlig och sprida vattnet över grönytor inom området. I detta fall där flödet i sig inte utgör ett problem utan begränsningen framförallt måste göras för att förhindra förorenings-transport är det senare förslaget att föredra. Ytlig avrinning maximerar infiltration och fastläggning av föroreningar. Om höjdsättning och markprojektering görs med ytlig avrinning i åtanke blir det senare alternativet dessutom troligtvis mer fördelaktigt även kostnadsmässigt.

Följande systemlösning föreslås därför (förklaringar och exempel av begrepp följer i avsnitt 5.2). En systemskiss finns i Figur 1 samt i bilaga 1.

I första hand begränsas de hårdgjorda ytorna. Dagvattnet bör sedan i så stor utsträckning som möjligt ges möjlighet att rinna ut över grönytor utan att hindras av kantsten el. dyl. Takvatten går via utkastare och fortsätter sedan via ytavrinning i så kallade svackdiken. Om lågpunkter måste läggas i hårdgjorda ytor kan vattnet fångas upp av en trädgrop med skelettjord innan det når ledningssystem. Där det är möjligt fortsätter vattnet vidare i naturmark mot vägdiket annars fångas det i ett sista steg upp av kupolbrunnar eller dräneringsledningar (t.ex. under en trädgrop) och rinner via ledning ut i slänten ner mot vägdiket. Utsläppet till naturmark görs i första hand genom ett diffust utsläpp över en kant eller genom en filtervall.

Som tidigare nämnts måste även avrinningsvägar för markvatten söderifrån säkras vid höjdsättningen för att undvika vattenansamlingar vid byggnadernas sydsida.

Marken består till största del av morän, så förutsättningar för infiltration kan finnas. Avståndet ner till grundvattenytan är dock okänt.

5.2 Generella åtgärdsförslag

Nedan följer några exempel på åtgärder som kan användas för att fördröja och rena dagvattnet.

Gröna tak

Gröna tak, dvs. tak beväxta med exempelvis sedumväxter eller gräs, har mycket god reducerande effekt på avrinningen på årsbasis (upp till 50 %). Vid mycket håftiga regn mättas dock taket och fördröjningseffekten är sedan mycket liten. Åtgärden måste därför kombineras med t.ex. utkastare och svackdiken.

Gröna tak har, förutom att det reducerar dagvattenmängden, även en renande effekt på dagvattnet samt bidrar till renare luft och ökad biologisk mångfald.

Uppdragsnummer 10182746		
Uppdragsbenämning Dagvattenutredning Prästkragens väg	Dokumentnamn Rapport	
Datum 2013-06-19	Revideringsdatum	Status Systemhandling
Upprättad av Kristina Wilén	Granskad av Linda Evjen	Godkänd av Kristina Wilén



Figur 2. Exempel på grönt tak.

Takdagvatten

Samtliga stuprör bör, oavsett vilket takmaterial som används, anslutas till utkastare som leder vattnet till vegetationsbeklädd yta. En etablerad gräsmatta kan normalt ta emot och infiltrera ett kraftigt regn på 40 mm utan att det sker någon avrinning. Överskottsvatten avrinner mot öppna dagvattenanläggningar såsom diken och översvämningssytor. Mark kring byggnader ges viss lutning bort från byggnaden.



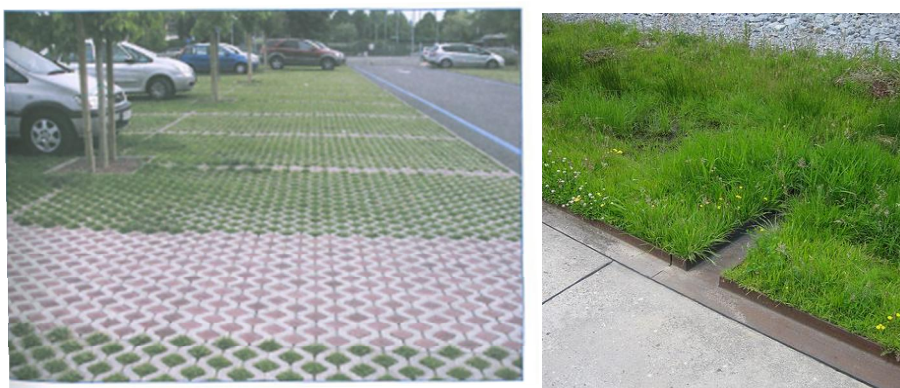
Figur 3. Utkastare.

Markutformning

Ett effektivt sätt att uppnå en hållbar dagvattenlösning är en genomtänkt markutformning. Detta utförs genom att ersätta hårdgjorda ytor med mer vattengenomsläppliga beläggningsmaterial såsom gräs, grus, gles stenbeläggning etc. Även körytor som t.ex. parkeringsplatser kan förses med gräsarmering eller permeabel asfalt för en ökad infiltration. Om avrinningen från parkeringen dessutom

Uppdragsnummer 10182746		
Uppdragsbenämning Dagvattenutredning Prästkragens väg	Dokumentnamn Rapport	
Datum 2013-06-19	Revideringsdatum	Status Systemhandling
Upprättad av Kristina Wilén	Granskad av Linda Evjen	Godkänd av Kristina Wilén

kan göras ut över en grönyta i stället för att samlas upp i ledning är mycket vunnet ur fördröjningssynpunkt. Dessa åtgärder har god inverkan ur både flödes- och föroreningsynpunkt.



Figur 4. Parkering med gräsarmering samt avledning till grönyta.

Även där hårdgjorda ytor är nödvändiga kan dagvattenavrinningen begränsas. Genom omsorgsfull höjdsättning och undvikande av kantstenar där sådana inte är nödvändiga, kan vatten ledas ut över vegetationsklädda ytor innan det når ledningsnätet.

Öppna diken

För att hålla avrinningen ytlig och samtidigt fördröja och delvis rena dagvattnet kan avrinningsstråk i form av svackdiken anläggas. Svackdiken är gräsbeklädda och endast några decimeter djupa. Reduktion av dagvatten sker genom infiltration och växtupptag. För att öka infiltrationskapaciteten kan svackdiket förses med dränerande material i botten.



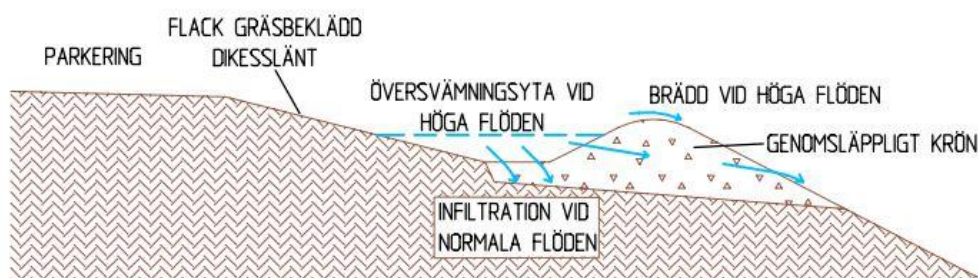
Figur 5. Exempel på svackdiken med och utan dränerande botten.

Översvämningssytor

En översvämningssyta är ett lågpunktsområde som vid normalförhållanden är torrt. Utloppet från området är på något sätt begränsat vilket gör att vattnet vid kraftig nederbörd stiger och översvämmar området för att sedan tömmas långsamt när regnet upphört. Utloppet kan vara en kupolbrunn eller t.ex. en filtervall. I Figur 6

Uppdragsnummer 10182746		
Uppdragsbenämning Dagvattenutredning Prästkragens väg	Dokumentnamn Rapport	
Datum 2013-06-19	Revideringsdatum	Status Systemhandling
Upprättad av Kristina Wilén	Granskad av Linda Evjen	Godkänd av Kristina Wilén

visas hur en sådan lösning skulle kunna se ut placerad i nedkanten av parkeringsplatsen.



Figur 6. Tvärsnitt översvämningssyta med filtervall.

6 Rening

Genom att hålla dagvattenavledningen ytlig och använda några av de fördröjningsmetoder som föreslås ovan kan man med enkla medel uppnå en god reduktion av föroreningar. Tabellen nedan visar ett exempel på förväntade förorengsreduktioner för några åtgärder.

Tabell 6. Reduktion av ämnen vid olika reningsåtgärder (StormTac 2012 samt Trafikverkets publikation VV 2003:103).

Ämne	Gräsbeklätt dike	Översilning/raingarden	Damm +dike	Genomtränglig asfalt
Susp.	70 %	80 %	95 %	90 %
Fosfor	50 %	30 %	70 %	60 %
Kväve	45 %	25 %	45 %	75 %
Bly	70 %	80 %	90 %	70 %
Koppar	70 %	80 %	90 %	
Zink	75 %	80 %	90 %	99 %
Kadmium	60 %	80 %	90 %	
Nickel	50 %			

För att minska mängden föroreningar är förstås den effektivaste åtgärden att se till att de aldrig uppstår. En viktig del i detta arbete är att vid nybyggen undvika byggmaterial som innehåller ämnen som på olika sätt kan skada människor, djur och växter om de läcker ut. Vid projekteringen i området är det därför viktigt att även tak, stolpar, armaturer, räcken, ytbeläggningar etc. väljs med omsorg.

Uppdragsnummer 10182746		
Uppdragsbenämning Dagvattenutredning Prästkragens väg	Dokumentnamn Rapport	
Datum 2013-06-19	Revideringsdatum	Status Systemhandling
Upprättad av Kristina Wilén	Granskad av Linda Evjen	Godkänd av Kristina Wilén

7 Påverkan på MKN

Masstransporten av näringsämnen och föroreningar från detaljplaneområdet utgör en mycket liten del av den totala transporten till recipienten. Utspänningsfaktorn är därmed så stor att utsläpp från området inte kan påverka föroreningshalter i recipienten och därmed inte miljökvalitetsnormerna. Alla små utsläpp bidrar dock till helheten och ambitionen bör vara att efter exploateringen inte tillföra mer föroreningar än idag.

Med en systemlösning där dagvattnet ges möjlighet att infiltrera, avdunsta och tas upp av växtligheten kommer avrinningen från området vid normala regn bli mycket liten.

För att nå slutrecipienten rinner dagvattnet ca två kilometer, till största delen i öppna diken. Längs vägen finns stora möjligheter till fastläggning och andra processer som hjälper till att reducera transporten av näringsämnen och föroreningar. Denna långa transportväg ger en extra säkerhetsmarginal som ytterligare minskar risken för att exploateringen ska påverka recipienten negativt.

8 Klimatanpassning

Framtida klimatförändringar kommer ge ökad sannolikhet för kraftiga regnskurar och därmed ökade flöden. Flödesberäkningarna ovan visar hur de redan kraftigt ökade flödena från området på grund av exploateringen ökar ytterligare om hänsyn tas till klimatförändringar. I förhållande till det totala tillflödet till vägdiket och recipienten handlar det om en försumbar ökning, men på samma sätt som gällande föroreningar bidrar alla små ändringar till helheten. Den föreslagna systemlösningen som genom infiltration, växtupptag, avdunstning och fördröjning minskar belastningen på diken och trummor nedströms bör alltså genomföras även ur ett klimatanpassningsperspektiv.

9 Slutsats

Detaljplaneområdet kommer att förändras kraftigt genom att halva området exploateras vilket leder till en halvering av skogsmarken. Denna förändring ger ökade flöden samt en ökad transport av föroreningar och näringsämnen. För att uppfylla Nacka kommuns dagvattenstrategi samt för att minska risken för påverkan på recipienten bör åtgärder genomföras. En yttlig dagvattenavledning där vattnet från de nya hårdgjorda ytorna sprids ut över gräs- och grönområden rekommenderas av både hållbarhetsmässiga, estetiska och kostnadsmässiga skäl.

Utöver det åtgärder som föreslås sättas in inom detaljplaneområdet renas dagvattnet under den ca två kilometer långa avrinningen mot slutrecipienten. Exploateringens påverkan på MKN bör därför bli försumbar.

Uppdragsnummer 10182746		
Uppdragsbenämning Dagvattenutredning Prästkragens väg	Dokumentnamn Rapport	
Datum 2013-06-19	Revideringsdatum	Status Systemhandling
Upprättad av Kristina Wilén	Granskad av Linda Evjen	Godkänd av Kristina Wilén

10 Referenser

Nacka Kommun, *Dagvattenstrategi för Nacka kommun.*

StormTac (2013)

VISS (Vatteninformations System Sverige) 2012-05-04. www.viss.lansstyrelsen.se/

Vägverket (2003) *VV 2003:103*