

2020-06-15

Inverkan av skugga på trädallé Norra promenaden i **Norrköping**



Rapport sammanställd av:

Johan Östberg, docent

Landskapsingenjör J. Östberg AB

0709-10 81 01

info@tradkonsult.se

www.tradkonsult.se

1 Bakgrund

Industriområdet söder om Norra Promenaden och ner mot Motala ström planeras att göras om till ett område med tätare och högre byggnadsstruktur. Idag finns gles utplacerade låga industribyggnader och kontor med som mest två våningar. I korsningen Packhusgatan/Norra Promenaden finns ett kontorshus med tre våningar (Figur 1 och 2).

Längs Norra Promenaden finns en fyrradig allé med ca 120-160 år gamla lindar¹. I samband med detaljplanearbete har en fråga uppkommit kring hur skuggan från de nya byggnaderna närmast promenaden kommer påverka träden och om det finns några åtgärder som kan vidtas för att minska påverkan. Analysen av solstudien har därför utförts åt Norrköpings kommun som beställare.



Figur 1. Norra Promenadens allé med lindar, vy från rondellen vid Packhusgatan. (<https://www.google.se/maps>).

¹ <https://www.norrkoping.se/kultur-och-fritid/parker-och-lekplatser/norrkopings-promenader.html>

2020-06-15



Figur 2. Industribyggnader med byggnadshöjd 1-2 våningar längs Norra Promenaden.
(<https://www.google.se/maps>).

2 Resultat

2.1 Hur och på vilket sätt påverkar skuggan träden?

Träd behöver tillgång till sol för att kunna fotosyntetisera och behovet av solljus beror på trädarten. Så kallade pionjärarter, exempelvis pil, poppel och björk, har ett stort behov av solljus medan sekundära trädarter, exempelvis avenbok, bok och lind, klarar beskuggning bättre. Ett exempel på hur skuggtåliga lindar är går att se på figur 3, vilket visar en lindallé som växer nära ett nybyggt hus som placerats på lindarnas södersida.



Figur 3. Lindar i Lund som växer mycket nära en nyligen upprättad byggnad som gjort att träden beskuggas.

Norrköping kommun har låtit genomföra en analys över de planerade byggnadernas beskuggning och nedan finns fyra figurer som visar hur beskuggningen är klockan 12.00 vid olika tidpunkter på året (Figur 4-7). Som framkommer av solstudien är det främst träden i korsningen Packhusgatan och Norra Promenaden som kommer att få en något ökad beskuggning.

De aktuella träden är cirka sju meter höga, vilket betyder att beskuggningen från byggnaderna främst kommer nå trädens stammar. Då träden är lindar betyder det även att de är sekundärträdsart och därmed klarar beskuggning relativt bra.



Figur 4. Vårdagjämning 20 mars 2020 kl 12. Allén återfinns i den norra delen av figuren.

2020-06-15



Figur 5. Midsommar 19 juni 2020 kl 12. Allén återfinns i den norra delen av figuren.



Figur 6. Skolstart 17 augusti 2020 kl 12. Allén återfinns i den norra delen av figuren.



Figur 7. Höstdagjämning 22 september 2020 kl 12. Allén återfinns i den norra delen av figuren.

2.2 Finns det några åtgärder som kan vidtas för att minska påverkan

För att minska byggnadernas beskuggning av träden behöver byggnadernas höjd eller avstånd från allén justeras.

En annan åtgärd är att låta trädens höjd öka, men då träden formträdsbeskärs bör detta i så fall göras under relativt lång tid och ökningen bör inte överstiga en meter. Om träden blir för höga finns det en förhöjd risk för kollaps. Det är även viktigt att träden har en god strukturell stabilitet om höjden, och därmed vindbelastningen, ska öka. En ökad höjd kan även påverka trädens kulturhistoriska värden då allén är en förlängning av andra alléer i Norrköping.

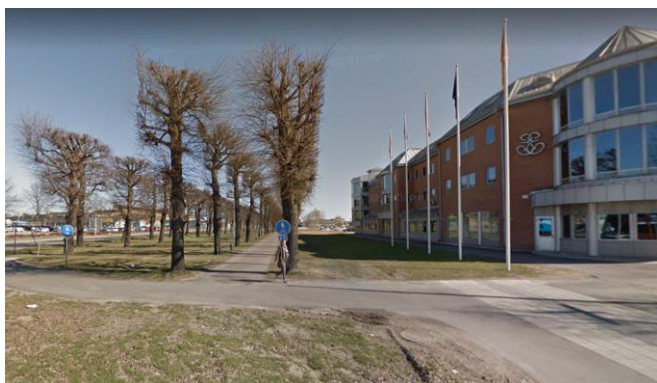
3 Slutsats

Då endast ett fåtal trädskronor kommer att få en ökad beskuggning, och då träden är sekundärträdsarter, är bedömningen att det inte finns något behov att förändra den planerade byggnationen eller förändra skötseln av träden för att minska effekten av den ökade beskuggningen.

VINDSTUDIE TRÄDALLÉ NORRA PROMENADEN, NORRKÖPING

Bakgrund

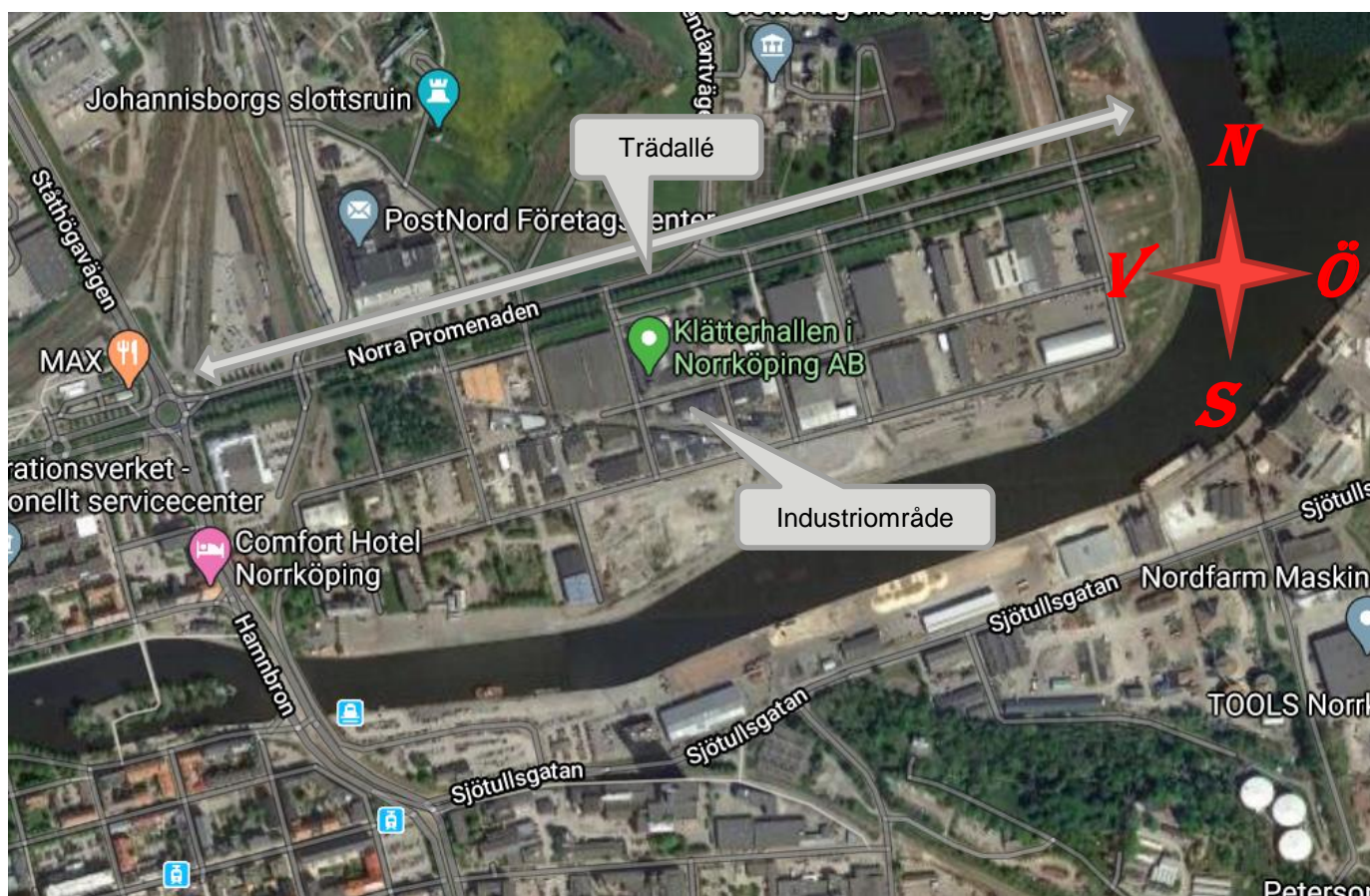
Industriområdet söder om Norra Promenaden och ner mot Motala ström planeras att göras om till ett område med tätare och högre byggnadsstruktur. Idag finns glest utplacerade låga industribyggnader och kontor med som mest ca 2 våningar. I korsningen Packhusgatan/Norra Promenaden finns ett 3-vånings kontorshus. Se figur 1.



Figur 1. T.v: Norra Promenadens allé med lindar, vy från rondellen vid Packhusgatan. T. h: Typiska industribyggnader med byggnadshöjd 1-2 våningar längs Norra Promenaden (<https://www.google.se/maps>).

Längs Norra Promenaden finns en allé med ca 120-160 år gamla lindar med ca 9 m avstånd¹, se figur 1 och 2. I samband med detaljplanearbete har en fråga uppkommit om alléns vindmässiga påverkan av den planerade förändrade byggnadsstrukturen. Denna studie har därför utförts åt firma Trädkonsult (Johan Östberg) som beställare.

¹ <https://www.norrkoping.se/kultur-och-fritid/parker-och-lekplatser/norrkopings-promenader.html>



Figur 2. Satellitvy. Industriområde och trädalléns utsträckning (<https://www.google.se/maps>).

Metod och förutsättningar

Enligt samtal med Johan Östberg är det vindarnas snabba variationer i tiden som kan orsaka kritiska vindlaster, och ger större påverkan än ökad vind som är konstant i tiden. Det är alltså ökade vindbyar som kan ge störst skador på träden i form av brutna grenar mm, speciellt om snölasterna är stora i form av mycket tung tösnö på grenarna.

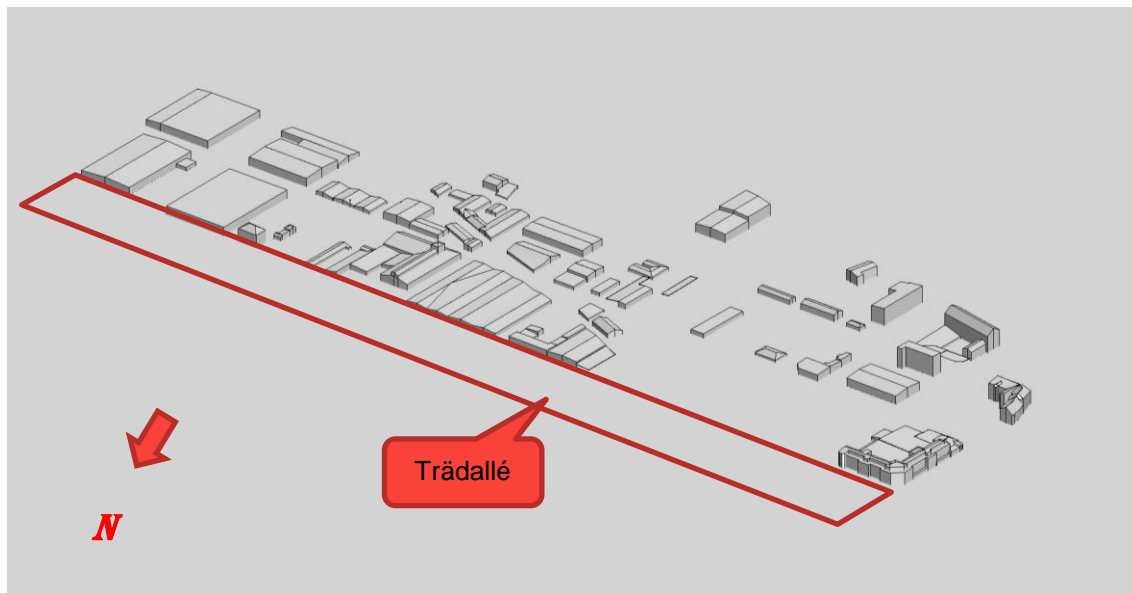
En förenklad vindanalys har utförts för att utreda hur vindbyarna mot lindarna kommer att förändras. Vindanalysen begränsades till analys utifrån en bedömd värsta vindriktning. Simulering utfördes med ett strömningstekniskt flödesprogram och sk CFD-teknik (Computational Fluid Dynamics) med programvaran Star CCM+. Denna teknik kan liknas vid en virtuell vindtunnel i fullskala. Vindar simuleras 3-dimensionellt i området och lokala effekter från byggnader kan studeras.

Topografiska 3d-modeller erhöles från projektet ² på situationen idag samt planerad bebyggelse användes i beräkningsmodellen och visas i figur 3 och 4.

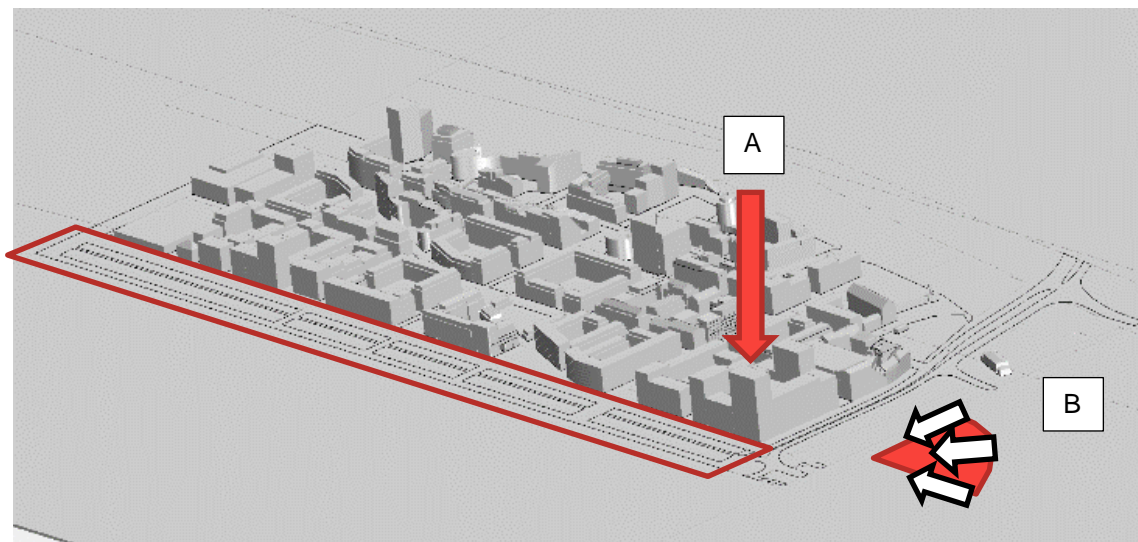
Den mest ogynnsamma vindriktningen bedömdes vara inom sektorn syd till väst vilket kan ge en störning hos vinden kring den planerade höga byggnaden i korsningen, se figur 4. Vindstörningarna kan ge kraftiga vindbyar (turbulens)

² Modeller 3D_Inrehamnen_SketchUp_etapp2_200116_A625FZ.skp och johannisborg.skp.

vilket innebär ogynnsamma vindvariationer vilket träden kan vara känsliga för. I simuleringen användes västsydvästlig vind.



Figur 3. Topografisk modell över situationen idag. Vy från nordväst mot sydost.



Figur 4. Planerad bebyggelse. Värsta vindfallet bedöms vara när vind passerar hörnet kring den höga byggnaden (A) och de störningar hos vinden som uppstår kring allén nedström byggnaden. Detta uppstår när vindriktningen är inom sektorn syd till väst (B).

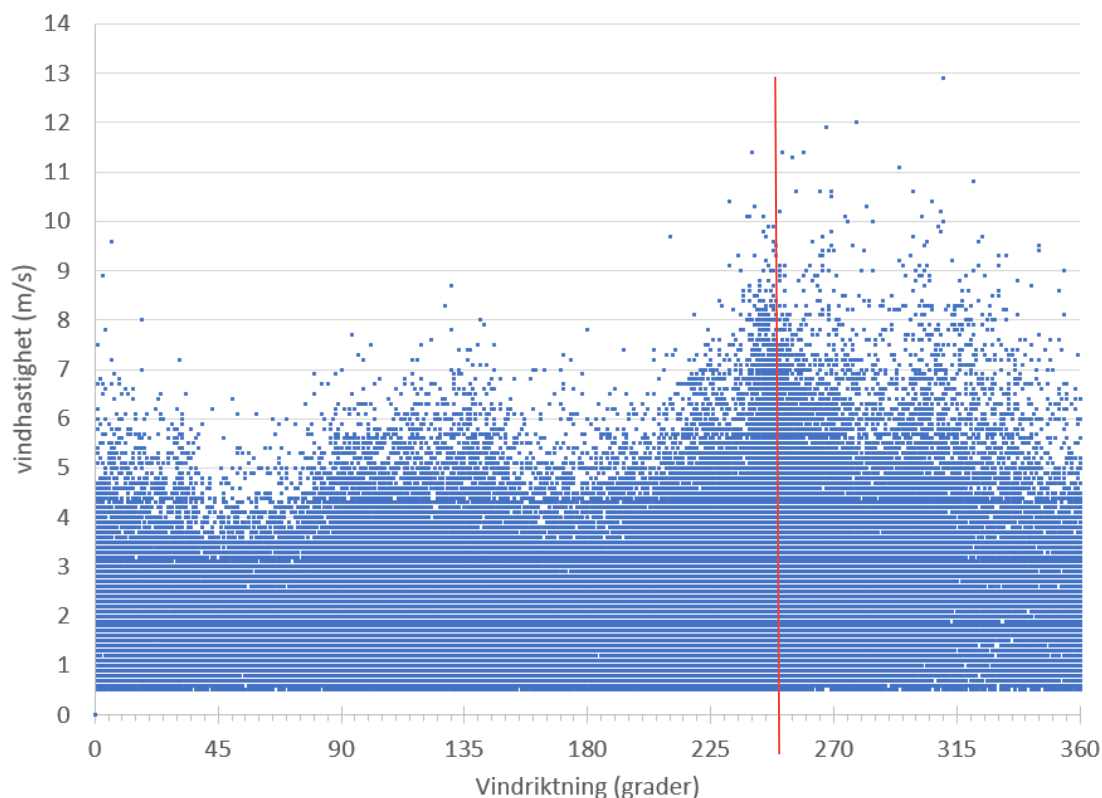
Den parameter som beräknades i simuleringarna var turbulent (kinetiskt) energi vilket är ett mått på hur kraftig turbulensen hos vinden är, alltså storleken hos vindbyarna. Turbulens är mycket vinden ändrar sig i styrka och riktning jämfört mot medelvinden. Även medelvinden med tillskottet från för turbulenta energin, s k upplevd vind, beräknades.

För att se hur ofta olika vindhastigheter och vindriktningar uppstår användes vindstatistik från mätningar mellan 1993-2013 från SMHI³. Vindens förekomst för olika hastighet och riktning illustreras förenklat i figur 5 där varje punkt är ett mätvärde, ju tätare med punkter desto större förekomst.

En röd linje har lagts in för västsydväst vindriktning (ca 250 grader), denna sammanfaller med bedömd ogynnsam vindriktning.

Två olika vindhastigheter valdes, en inom intervallet 4,5 – 6,5 m/s (intervallet över medelvinden på ca 3,5 m/s) och en starkare vind inom intervallet 8,5 – 10,5 m/s. Enligt mätdata förekommer dessa statistiskt 1% respektive 0,01 % under ett år (frekvens) vilket betyder att de uppstår ca 90 respektive ca 1 timmar per år för vind från västsydväst. Frekvensen enligt mätdata bedöms vara lägre än vad som hade förväntats. Frekvensen hos dessa vindar i närliggande städer är ca 3 respektive 0,5 % eller ca 260 respektive 40 timmar.

I modellen ansattes en vindprofil enligt⁴ där vindhastighet och turbulent intensitet (byighet) motsvarade stadsmiljö.



Figur 5. Förenklad presentation av vindens förekomst (frekvens) hos olika vindriktningar och vindhastigheter. Varje punkt är ett mätvärde ur använd mätserie³. Vindar under 0,5 är ej mätta.

³ <https://www.smhi.se/data/meteorologi/vind>

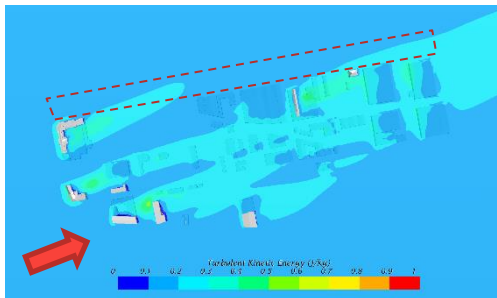
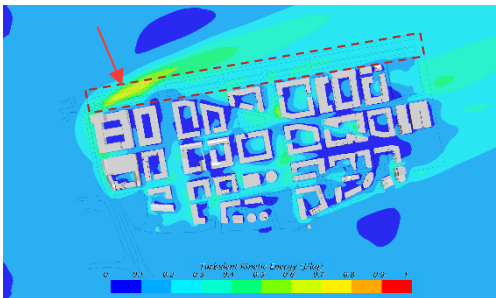
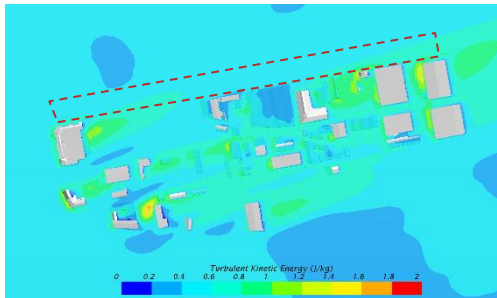
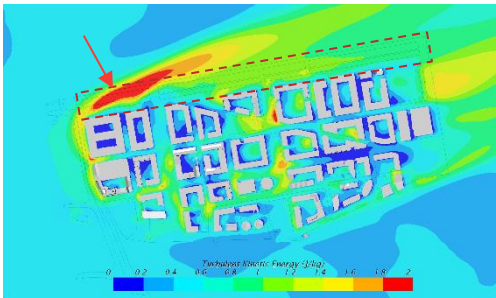
⁴ Definition of wind profiles according ASCE 7 (2002). Journal of Structural Engineering. August 2002.

Resultat

Resultat på två olika höjder undersöktes, 5 respektive 10 m. Den senare gav störst resultat vilket redovisas nedan. Färgskalan är från låg styrka (blått) till hög (rött).

Förändring i lokal vindbyighet

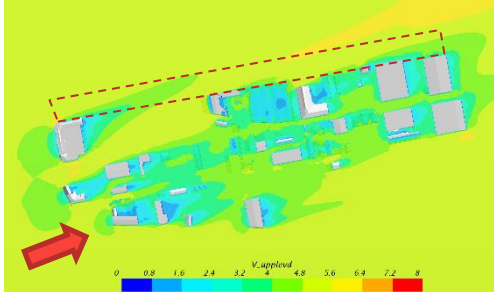
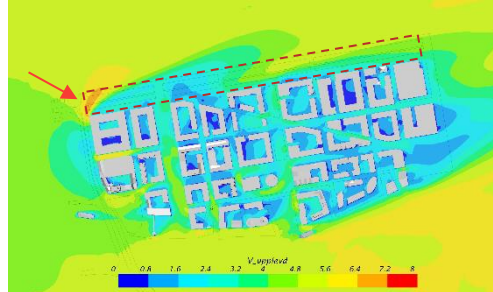
Tabell 1. Styrka hos byighet vid olika vindhastighet med befintlig respektive planerad bebyggelse. Vindriktning västsydväst, se pil. Område för allén markerad med röd streckad linje.

	Befintlig bebyggelse	Planerad bebyggelse
<p>Styrka hos vindbyar vid vindhastighet 5,5 m/s</p> <p>Kommentarer</p>	 <p>Styrka hos vindbyar i allén max 0,3 [J/kg]. På större område i snitt ca 0,2 [J/kg] motsvarande bakgrunds nivå hos infallande vind.</p>	 <p>Styrka hos vindbyar i allén max 0,8 [J/kg]. Uppstår norr om kvarter med höghus (vid pil). På större område i snitt ca 0,4 [J/kg].</p>
<p>Styrka hos vindbyar vid vindhastighet 9,5 m/s</p> <p>Kommentarer</p>	 <p>Styrka hos vindbyar i allén max 0,8 [J/kg]. På större område i snitt ca 0,6 [J/kg] motsvarande bakgrunds nivå hos infallande vind.</p>	 <p>Styrka hos vindbyar i allén max 2,0 [J/kg]. Uppstår norr om kvarter med höghus (vid pil). På större område i snitt ca 1,0 [J/kg].</p>

Förändring i lokala vindhastigheter

Vindhastighet är ett mått man kanske bättre har känsla för. Vindhastighet i form av sk upplevd vind, där turbulensen har inkluderats i vindstyrkan, presenteras nedan för den högre vindhastigheten 9,5 m/s och 5 m över marken. Referenshöjden för vindhastighet är 10 m, därför blir hastigheterna lägre vid 5 m höjd eftersom hastigheten avtar ner mot marken.

Tabell 2. Upplevd vind i fallet med befintlig bebyggelse och planerad bebyggelse. Vindriktning västsydväst, se pil. Område för allén markerad med röd streckad linje.

	Befintlig bebyggelse	Planerad bebyggelse
Upplevd vindhastighet 9,5 m/s		
Kommentarer	<p>Ca 5 m/s eller lägre inom allén.</p> <p>Byggnaderna sänker vindhastigheterna ca 1 m/s på vissa områden (vindhastigheten ändras för från ljusgrön till mörkblå färg).</p>	<p>Byggnaderna sänker vindhastighet från ca 5 m/s ner till ca 1,5-2 m/s på vissa områden.</p> <p>Samtidigt skapas en koncentrerad hög vindhastighet uppemot 7 m/s vid hörnet på kvarteret med höghuset, se pil.</p>

Slutsats

Det planerade området skapar starkare vindbyar och speciellt i alléns västra ände, sannolikt främst på grund av störning av vinden som det nordvästra kvarterets höghus skapar.

Byggheten, alltså turbulensen i vinden eller styrkan i vindens variationer i hastighet och riktning, ökar lokalt i allén nästan 3 ggr för både den lägre och högre vindstyrkan i det planerade området jämfört mot det befintliga.

Förekomsten (frekvensen) är minst 1% per år eller ca 90 timmar på år, men använd vinddata bedöms underskatta frekvensen och antal timmar per år är sannolikt högre.

För att minska vindbyarna norr om det nordvästra kvarteret bör en annan utformning av byggnaderna i detta kvarter undersökas, t ex att kvarterets nordvästra hörn utformas trappstegsformat för att undvika en hög vertikal vägg som skapar störningar hos vinden och genom allén.

Åtgärder bör utföras bl a tillsammans med projektets trädkonsult.

Stockholm-Globen 2020-06-01

WSP Sverige AB

Mats Finnson

VIÖS AB

Vegetation & Infrastruktur Örjan Stål AB

PM EXPLOATERING DEL AV INRE HAMNEN SVANEN 6.

Bakgrund

Ett framtaget planprogram som rör centrala Norrköping och möjliggör byggnation av bostäder och affärer inom området Inre Hamnen med arbetsnamn Svanen 6 är under utredning. Målsättningen för byggnationen av Svanen 6 är att i största möjlighet lokalt kunna ta hand om dagvatten från alla kommande avrinningsytor samt skydda området för höjda vattennivåer. Området Svanen 6 kommer att angränsa till en del av den kulturskyddade trädraden "Promenaderna" som omgärdar citykärnan. Målsättningen vid kommande byggnation är att träden i den Norra promenaden inte ska bli negativt påverkade.

Frågeställning

Som gräns norrut vid Svanen 6 är det planerat att en enkelriktad lokalgata som kommer att ligga parallellt med Norra promenaden. I dagvattenutredningen för kommande byggnation planeras att avrinningen från lokalgatan och andra hårdgjorda ytor utmed Norra promenaden ska leda ut till grönytorna där träden växer.

Farhågorna är att träden ska ta skada då större mängder vatten tidvis kommer att ledas ut över grönytorna mot träden och att syrebrist ska uppstå i marken. Anledningen till denna oro är att det idag är en svacka i marken där träden står samt att grundvattnet tidvis når relativt högt. Dessutom består jorden av hög lerhalt som bidrar till en långsam infiltrering av ytvatten.

En annan frågeställning är om träden i Norra promenaden kommer att ta skada då hela planområdet kommer att höjas upp ca 1 meter för att anpassas till kommande havsnivåer/översvämningsrisker. Marknivån vid Norra promenaden där träden står kommer dock bli kvar på befintlig nivå.

Bedömning och rekommendationer

När det gäller bedömningen av att en större mängd ytvatten kommer att ledas ut över grönytorna mot träden så är uppfattningen att det inte kommer att påverka träden nämnvärt. Avrinningen från vägen kommer att ge en något större vattentillförsel men då bara på en sida av grönytan vid träden. Ytan där vattnet kommer att infiltreras är relativt bred (över sex meter), vilket gör att det blir en stor yta som vattnet kommer att fördelas över och på så sätt minskar risken för att hela ytan ska bli vattenmättad. Även om träden står i en svacka med styvare lerjord så har trädens rotsystem rotkanaler i lerjorden som gör att permeabiliteten förbättras och att överskottsvattnet försvinner i tillräcklig omfattning. Dessutom så har dessa träd förmodligen ett relativt samlat och kompakt rotsystem på grund av att träden formklippts under i princip hela trädens livstid.

VIÖS AB
Kaunasvägen 42
352 49 Växjö
Telefon 0470-65784

Örjan Stål
Mobil 070-6578424
orjan.stal@viosab.se

VIÖS AB
Org.nr 556726-9930
www.viosab.se



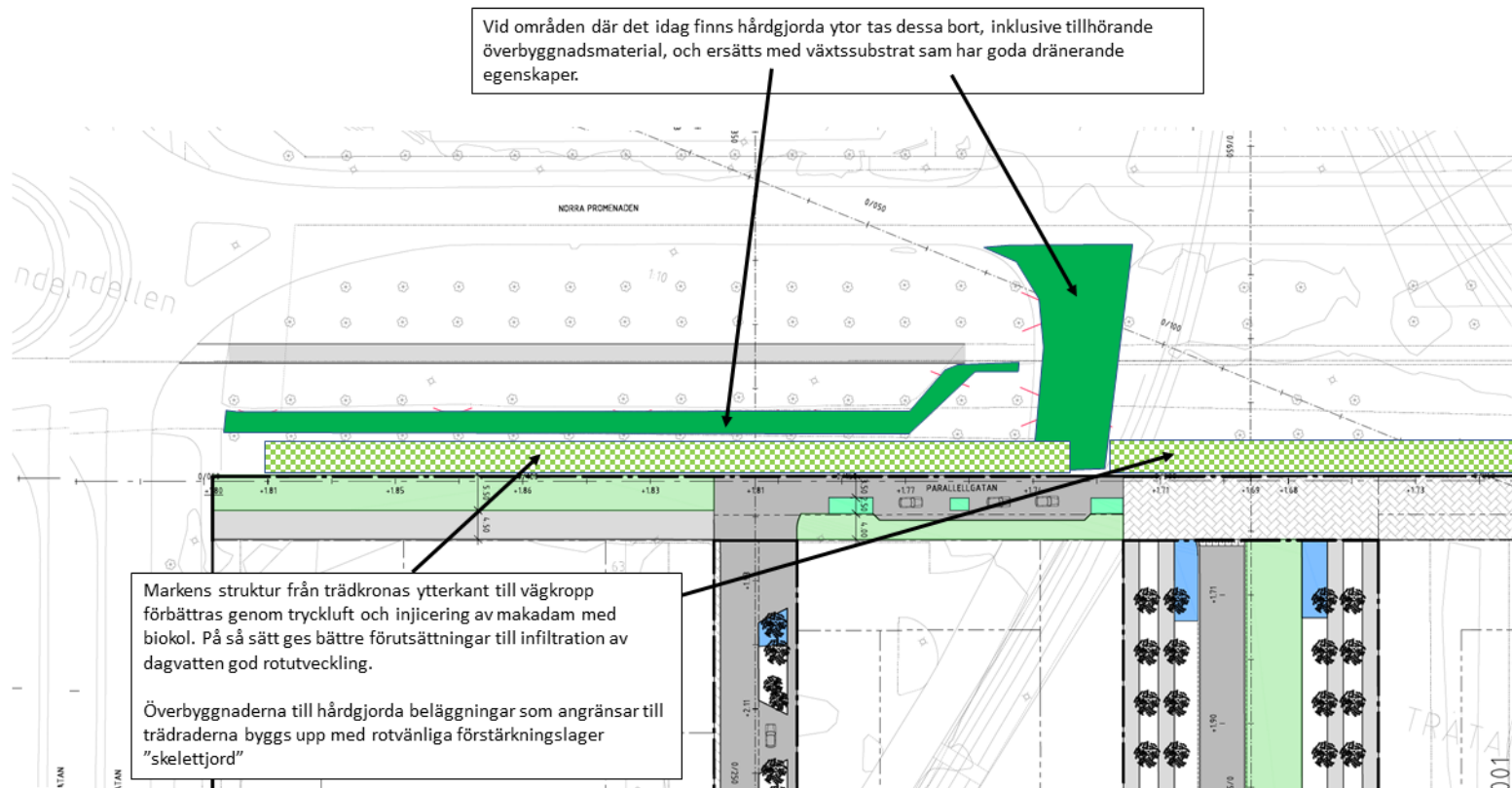
Detta innebär att det med största sannolikhet finns en relativt liten rotmassa vid det avstånd där de största mängderna dagvatten kommer att ledas ut från vägbanan. Störst risk för att träd ska ta skada är om syrebrist på grund av vattenmättad uppstår under vegetationsperioden och att det är bestående under ett flertal dygn. Om ett sådant scenario uppstår är det extremt stora nedbörds mängder som krävs och vid sådana situationer har det extra tillskottet av vatten från vägbanan liten betydelse.

I samband med exploatering av det nya området Svanen 6 kan dock förutsättningarna förbättras för att öka permeabiliteten i grönytan nära träden i Norra promenaden och på så sätt ge bättre möjligheter för vattenupptagning och gasutbyte för lindarnas rötter.

Följande exempel av åtgärder skulle kunna utföras för att uppnå bättre permeabilitet i marken kring träden och därmed också ge ökad rottillväxt och bättre vitalitet hos träden (Figur 1 och 2):

- Befintlig markyta mellan träden och angränsande byggnation luckras med tryckluft, där uppstådda hål injiceras med sorterad bergkross med fraktion 4-8 mm, innehållande ca 15 volymprocent biokol. Luckring utförs med ett c/c av ca 2 meter och till ett djup av ca 50-80 cm.
- Vid befintliga hårdgjorda ytor, vägar och G/C-vägar som ska tas bort i samband med byggnation för området Svanen 6 ersätts dessa ytor med växtsubstrat med goda dränerande egenskaper.
- För nya hårdgjorda ytor, vägar och G/C-vägar ska överbyggnaden bestå av rotvänligt förstärkningslager, det vill säga krossmaterial som inte innehåller 0-fraktion.
- Bredavlopp kan placeras utanför trädkronans utbredning i grönytan mot kommande byggnationsområde.





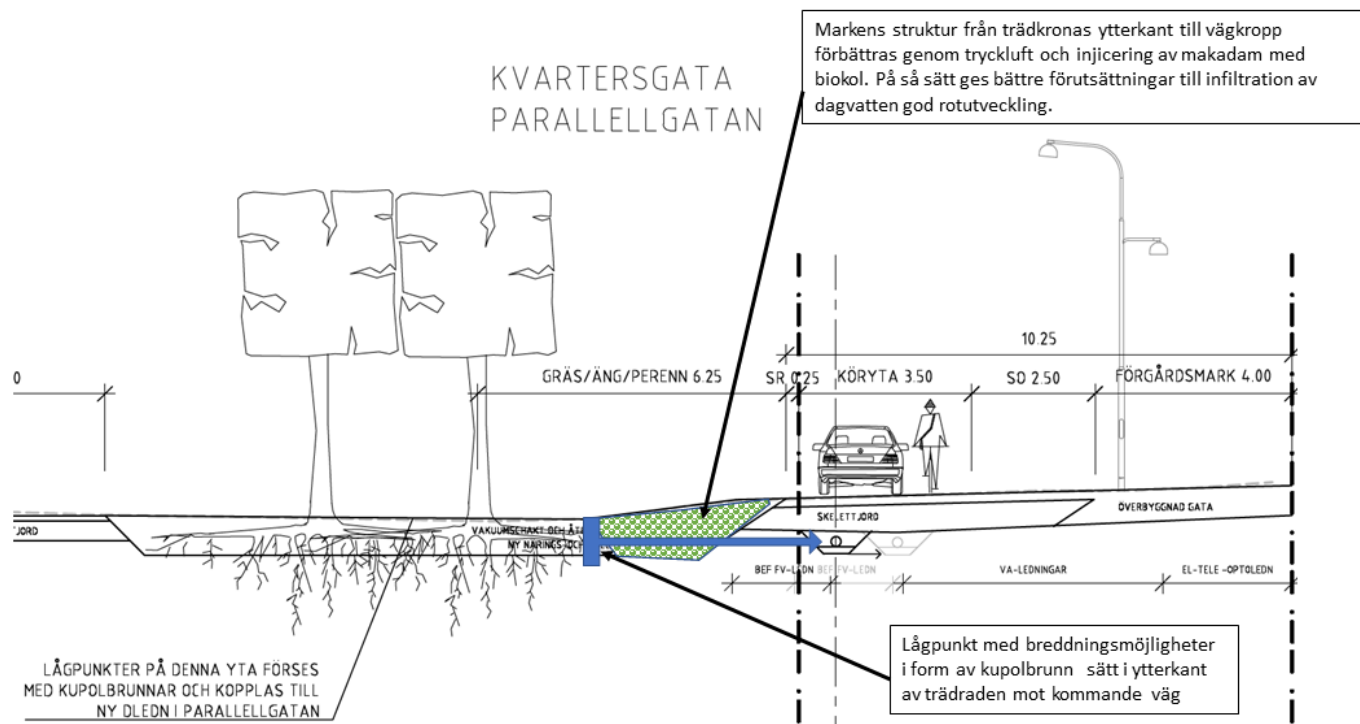
Figur 1. Rekommenderade åtgärder vid trädraderna.

VIÖS AB
 Kaunasvägen 42
 352 49 Växjö
 Telefon 0470-65784

Örjan Stål
 Mobil 070-6578424
 orjan.stal@viosab.se

VIÖS AB
 Org.nr 556726-9930
 www.viosab.se





Figur 2. Rekommenderade åtgärder vid trädraderna.

VIÖS AB
Kaunasvägen 42
352 49 Växjö
Telefon 0470-65784

Örjan Stål
Mobil 070-6578424
orjan.stal@viosab.se

VIÖS AB
Org.nr 556726-9930
www.viosab.se



Beträffande frågeställning om effekterna av förhöjd marknivå inom området för Svanen 6, är bedömningen att detta inte kommer att ge några negativa effekter för angränsande träd utmed Norra promenaden.

VIÖS AB Växjö 2020-06-09

Örjan Stål

VIÖS AB
Kaunasvägen 42
352 49 Växjö
Telefon 0470-65784

Örjan Stål
Mobil 070-6578424
orjan.stal@viosab.se

VIÖS AB
Org.nr 556726-9930
www.viosab.se



Inverkan av ny bebyggelse på trädallén inför tillståndsansökan för byggnadsminnet Norra promenaden gällande detaljplanearbetet för fastigheten Svanen 6 med närområde (del av Inre hamnen) i
Norrköping

Sammanställning är gjord av:

Johan Östberg, docent
Landskapsingenjör J. Östberg AB
0709-10 81 01
info@tradkonsult.se
www.tradkonsult.se

Dani Mladoniczky, certifierad arborist
Trädliv AB
0721-50 90 00
info@tradliv.se

Norrköpings kommun har, baserat på ett detaljplanearbete, sammanställt fyra frågor som berör byggnadernas och avvattnings påverkan på en allé. För att svara på dessa frågor har tre rapporter tagits fram och nedan finns kortfattade slutsatser från dessa rapporter och, baserat på slutsatserna från dessa rapporter, har en bedömning gjorts kring hur träden kan komma att påverkas.

Skugga

De nya byggnaderna närmast promenaden kommer skugga träden i olika omfattning beroende på tillåten byggnadshöjd. Hur och på vilket sätt påverkar detta träden? Finns det några åtgärder som kan vidtas för att minska påverkan?

Då endast ett fåtal trädskronor kommer att få en ökad beskuggning, och då träden är sekundärträdsarter, är bedömningen att det inte finns något behov att förändra den planerade byggnationen eller förändra skötseln av träden för att minska effekten av den ökade beskuggningen.

Vind

Kan nya/förändrade vindförhållanden som skapas av den nya bebyggelsen påverka träden negativt? Finns det några åtgärder som kan vidtas för att minska påverkan?

Även om vindpåverkan på träden som står i korsningen Packhusgatan och Norra Promenaden kommer att öka är bedömningen att träden kommer att klara denna ökade vindpåverkan och att det därmed inte krävs någon förändring av de planerade byggnationerna.

Denna bedömning bygger på att trädens kronor, genom den löpande formträdsbeskärningen, hålls små och att träden står i ett bestånd, vilket gör att träden har en större motståndskraft mot vind än om de stod som solitärer.

Om träden har rötangrepp eller andra försvagningar kan en ny bedömning behöva göras. Det kan därför vara aktuellt att genomföra en fördjupad bedömning av just kanträdets.

Avvattning

Promenadträden står idag på denna sträcka i en svacka och grundvattnet är relativt grunt. I anslutning till träden kommer en ny enkelriktad lokalgata att behöva byggas för att tillgodose angöring mm. Denna behöver avvattnas mot trädens växtbäddar och vi har i dagsläget en tanke om att komplettera dessa med ett mindre antal dagvattenbrunnar för att kunna avvattna ytorna så att vatten inte blir stående och ger rotsystemen en syrefattig miljö. Vi ser att marken i dagsläget tidvis är "vattensjuk", vilket säkert även tidigare påverkat träden negativt. Ser ni några risker med att avvattna trädens växtbäddar och har ni några råd om hur man gör detta på bästa sätt?

Bedömningen är att detta inte kommer att påverka träden nämnvärt. I samband med exploatering av det nya området Svanen 6 kan dock förutsättningarna förbättras för att öka permeabiliteten i grönnytan nära träden i Norra promenaden och på så sätt ge bättre möjligheter för vattenupptagning och gasutbyte för lindarnas rötter.

Upphöjd marknivå

Hela planområdet kommer att höjas upp ca. 1m för att anpassas till kommande havsnivåer/översvämningsrisker, medan självklart träden blir kvar på befintlig nivå. Även den nya gatan parallellt med promenaden läggs på befintlig marknivå. Kan detta ka någon negativ påverkan?

Bedömningen är att detta inte kommer att ge några negativa effekter för angränsande träd utmed Norra promenaden.