



Vägledning för klimatanpassning av bostadsföretag

Klimatanpassningsåtgärder med fokus på naturbaserade lösningar

Vägledning för klimatanpassning av bostadsföretag:

Klimatanpassningslösningar med fokus på natubaserade åtgärder

Författare: Greta Gustafsson, Faiz Mawlayi, Eskil Mattsson, Thomas Stoll, Sara Johansson, Hugo Settergren, Tanja Hasselmark Mason, Johan Holmqvist

Granskare: Tage Volwes

Fotografier: Vätterhem, 13; Arcus/Sanna Dolck, 13; SGRI, 36-37; BlueGreenCityLab, 39; Boverket 48

Rapportnummer: B2485

ISBNnummer: 978-91-7883-591-1

Upplaga 1

© IVL Svenska Miljöinstitutet 2024

IVL Svenska Miljöinstitutet AB, Box 210 60, 100 31 Stockholm

Tel 010-788 65 00

www.ivl.se

Förord

Klimatforskningen talar sitt tydliga språk: De snabba klimatförändringar vi redan idag upplever, innebär nya utmaningar men också möjligheter till omställning av hur vi utvecklar och förvaltar vår byggda miljö. Med denna vägledning vill vi rusta bostadsföretag för denna framtid, där klimatanpassning av bostadsbeståndet inte är ett alternativ utan en nödvändighet.

Det ligger ett stort arbete bakom denna vägledning men mycket arbete återstår och vägledningen gör inte anspråk på att vara något heltäckande uppslagsverk, utan förhoppningsvis snarare ett inspirerande och kortfattat första insteg i hur vi kan komma igång med konkreta åtgärder.

Arbetet har varit en process av nära samarbete mellan människor och organisationer med olika perspektiv och kompetenser. Projektet har samfinansierats av Stiftelsen Institutet för Vatten- och Luftvårdsforskning (SIVL) och Sveriges Allmännyttiga. Vi har också haft förmånen att ha med oss fem allmännyttiga bostadsbolag, MKB, Nybo, Mimer, Vätterhem och Östersundshem, på denna resa, som bidragit med sitt engagemang genom bland annat fallstudier, diskussioner och delande av tidigare erfarenheter. Företagens deltagande har lett till att den teoretiska grund som presenteras i vägledningen är förankrad i den

verklighet och de utmaningar som de ställs inför. Det har även inneburit att generell kunskap om klimatanpassningsarbetet kunnat exemplifieras och presenteras på ett sätt som går att känna igen sig i.

Då det är bråttom att agera och frågorna om klimatanpassning av vår byggda miljö är komplex har projektet tidigt valt att prioritera de två extremväderhändelser som vi redan nu ser drabbar bostäder och boende i allt större omfattning; skyfall och värmeböljor. Vi har också valt att fokusera på multifunktionella och naturbaserade lösningar som bostadsbolagen kan integrera i sin ordinarie verksamhet.

Genom ökad kunskap om risker och åtgärder, systematiskt arbete, bättre samverkan samt större förståelse för ekonomiska aspekter kommer också förståelsen för behovet av åtgärder öka, vilket kan skynda på anpassningsarbetet. Vår förhoppning är att vägledningen kommer spridas för att andra bolag, både allmännyttiga och övriga, ska kunna använda den.

Det har varit vår ambition att skapa en vägledning som är lättillgänglig, praktisk och som möter bostadsbolagen i de utmaningar de står inför, både nu och i framtiden.

Trevlig läsning!

mimer 

nybo

MKB 

Vätterhem
Hem för livet

Ö östersundshem

Innehållsförteckning

	Förord	3
	Varför behövs en vägledning för bostadsföretag?	6
	Så här läser du dokumentet.....	7
	Vägledningen.....	8
	Var börjar vi?.....	9
	Förankra	10
	Flödesschema: Förankra	11
	Förankra	12
	Så här förankrar vi arbetet:.....	13
	Checklista innan nästa steg	16
	Kartlägga	18
	Flödesschema: Kartlägga	19
	Kartlägga.....	20
	Det är viktigt att börja med:	21
	Analyser som är bra komplement:.....	21
	Så här gör vi en risk-och sårbarhetsanalys för skyfall:.....	26
	Så här gör vi en risk-och sårbarhetsanalys för värmeböljor:.....	29
	Checklista innan nästa steg	32
	Identifiera	34
	Flödesschema: Identifiera	35
	Identifiera.....	36
	Så här identifierar vi lösningar:	40
	Checklista innan nästa steg	44
	Prioritera	46
	Flödesschema: Prioritera	47
	Så här gör vi en prioritering av åtgärder:.....	48
	Prioritera	48
	Checklista innan nästa steg	51
	Implementera.....	52
	Flödesschema: Implementera	53
	Implementera	54
	Så här gör vi:.....	55
	Checklista innan nästa steg	56
	Utvärdera	58
	Flödesschema: Utvärdera	59
	Utvärdera	60
	Så här utvärderar vi:.....	61
	Klimatanpassningsarbetet är nu i gång!	62

Exempel på risk-och sårbarhetsanalyser	64
Skyfall hos Östersundshem.....	65
Värmebölja hos.....	75
MKB	75
Rapporten	78
Inledning.....	79
Syfte och målgrupp	79
Klimatanpassning för bostadsföretag.....	80
Ekonomiska förutsättningar.....	82
Risk- och sårbarhetsanalys.....	82
Naturbaserade lösningar	83
Referenslista.....	85
Länklista	87
Ordlista	88

Varför behövs en vägledning för bostadsföretag?

Det finns idag en stor kunskapsbrist bland bostadsföretag hur de kan arbeta med klimatanpassning på ett systematiskt sätt. Det finns mycket information om klimatförändringar, klimatrisker och klimatanpassningsåtgärder att tillgå, men den informationen är ofta utformad ur ett kommunalt planeringsperspektiv och svår för bostadsföretag att sortera i. Nedan redovisas tidigare studier av klimatanpassning med naturbaserade lösningar samt studier över existerande vägledningar för klimatanpassning.

Tidigare studier om klimatanpassning

Rapporten *Klimatanpassa nordiska städer med grön infrastruktur* (Persson, Wikberger och Amorim, 2018) framtagen av SMHI, visar att de åtgärder som idag tillämpas för klimatanpassning främst fokuserar på dagvattenfrågor, där få städer använder naturbaserade lösningar som en temperatursänkingsåtgärd. Vidare visar studien att skötsel av naturbaserade lösningar är en utmaning, trots bra instruktioner, samt att kontinuerlig dialog med de boende för att sprida en bredare förståelse kring åtgärderna är av största vikt (Persson, Wikberger och Amorim, 2018).

Vidare uppfattas naturbaserade lösningar som dyra. Samtidigt visar Persson, Wikberger och Amorim (2018) på att kunskapen är bristfällig kring kostnader relaterade till lösningarna. Det råder även okunskap kring kvaliteten och kvantiteten av lösningarnas effekter. Där bland annat synergi- och kyleffekter, hållbarhet och ekosystemtjänster ses som kunskapsluckor (Persson, Wikberger och Amorim, 2018).

Persson, Wikberger och Amorims (2018), Regeringens skrivelse 2023/24:97 och Schultze et al. (2022) menar att omställningen till ett klimatanpassat samhälle går för långsamt i Sverige. Bland annat efterfrågas en bredare spridning av kunskap om klimatanpassning (Persson, Wikberger, Amorims, 2018) och ett ökat möjliggörande för implementering av åtgärder (Regeringens skrivelse 2023/24:97), som potentiella lösningar. Vidare anser Schultze et al. (2022) att fokus borde flyttas från problem till lösningar för att arbetet ska kunna ta sig vidare från planeringsfasen till implementering, genom att kunskapsspridning och -uppbyggnad kring klimatanpassning prioriteras (Schultze et al., 2022).

Tidigare kartläggningar och vägledande dokument om klimatanpassningslösningar har främst varit inriktade till att stödja myndigheternas, kommunernas och regionernas arbete (som redogörs av exempelvis Ekholm och André, 2020; Hjerpe et al., 2020 och Khatri et al., 2022). Fastighetsägares markinnehav i tätorterna innebär att de har rådighet över stora ytor i den befintliga staden och är därmed viktiga aktörer i klimatanpassningsarbetet. Hjerpe et al. (2020) fastställer att fastighetsägare idag saknar verktyg och systematiska metoder för att kunna klimatanpassa sina bestånd, och efterfrågar enklare vägledningar anpassade till fastighetsägare.

Så här läser du dokumentet

Det här dokumentet består av tre delar: Flödesscheman, Vägledningen och Rapporten. Rapporten består av mer djupgående bakgrundsinformation kring de delar som tas upp i vägledningen, och kan läsas för den intresserade, men är inget måste för att förstå vägledningen.

Vägledningen och flödesscheman är tänkta att läsas parallellt. Flödesscheman är kartorna som tar oss genom vägledningen med möjlighet till avstickare där det behövs. Starta med flödesscheman, som även kan ses som en läsanvisning. De finns i början av varje avsnitt.

Tips: Börja här!

Vägledningen

Värmeböljor
 Vad är en värmebölja och hur utvecklas den? Vad är värmestrålning och hur påverkar den oss?
 Vad är värmestrålning och hur påverkar den oss?
 Vad är värmestrålning och hur påverkar den oss?

Vilka temperaturer?
 Vilka temperaturer är relevanta för värmestrålning? Vilka temperaturer är relevanta för värmestrålning?

Checklista: Dessa temperaturer ska vi kartlägga och prioritera

- P1: 1. Checka vad är maximala utetemperaturer på 20°C
- P2: 2. Checka vad är maximala utetemperaturer på 20°C
- P3: 3. Checka vad är maximala utetemperaturer på 20°C

Analysera värmeböljans omfattning i värmen
 Fördela värmeböljans omfattning i värmen och analysera värmeböljans omfattning i värmen.

Om du vill ha bakgrundsinfo kring det som står i vägledningen, läs rapporten!

Rapporten

Utmaningar med extrema väder i urbana miljöer
 Utmaningar med extrema väder i urbana miljöer. Utmaningar med extrema väder i urbana miljöer.

Högre motståndskraft
 Högre motståndskraft. Högre motståndskraft. Högre motståndskraft.

Ekonomiska förutsättningar
 Ekonomiska förutsättningar. Ekonomiska förutsättningar. Ekonomiska förutsättningar.

Använd dessa flödesscheman som läsanvisning för vägledningen!

Flödesscheman

Steg 1: Etablera klimatanpassningsarbetet

Vägledningen

Denna vägledning föreslår och redogör för flera klimatanpassningsåtgärder med naturbaserade lösningar som är utformade för bostadsföretag, och som kan genomföras för att minska riskerna för skador. Vi kommer framför allt fokusera på:



Organisatoriska åtgärder

Här kommer vi att utforska hur bostadsföretag kan organisera och strukturera sin verksamhet för att bättre hantera klimatrelaterade risker. Detta omfattar riskanalys, krisberedskap, samarbete med intressenter och utbildning av personal.

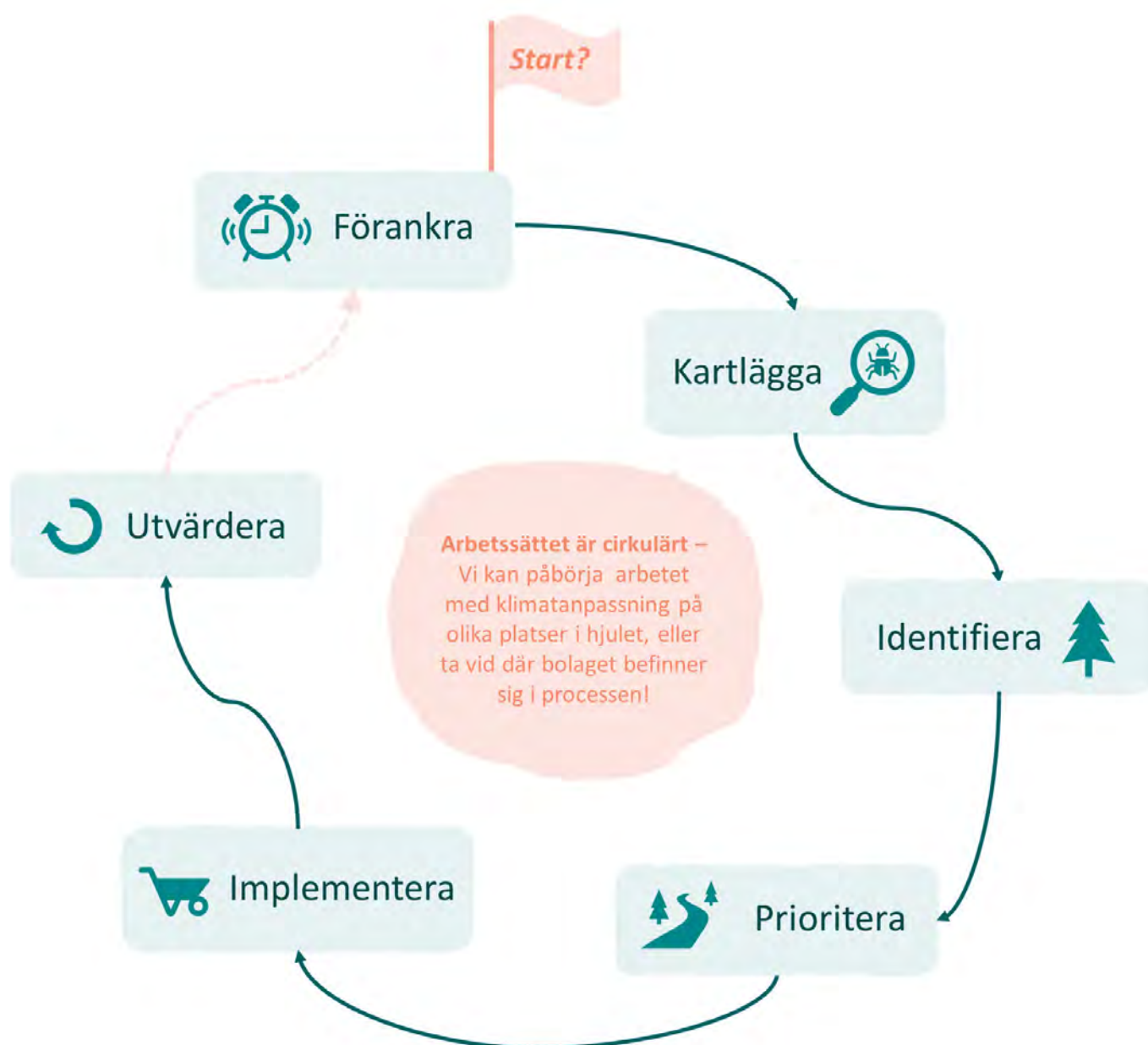


Naturbaserade åtgärder

Vi kommer att undersöka hur bostadsföretag kan dra nytta av naturbaserade lösningar för att minimera riskerna från skyfall och värmeböljor, och bidra till en mer hållbar stadsutveckling. Detta inkluderar användning av gröna tak, regnbäddar, våtmarksrestaurering och mycket mer.

Vägledningen visar hur ett klimatanpassningsarbete systematiskt kan genomföras i sex steg. Det är viktigt att bostadsföretagens klimatanpassningsarbete genomförs systematiskt eftersom det är ett komplext arbete som involverar många aktörer och sträcker sig över olika ansvarsområden.

Var börjar vi?





Förankra

**komma igång med
klimatanpassningsarbetet**

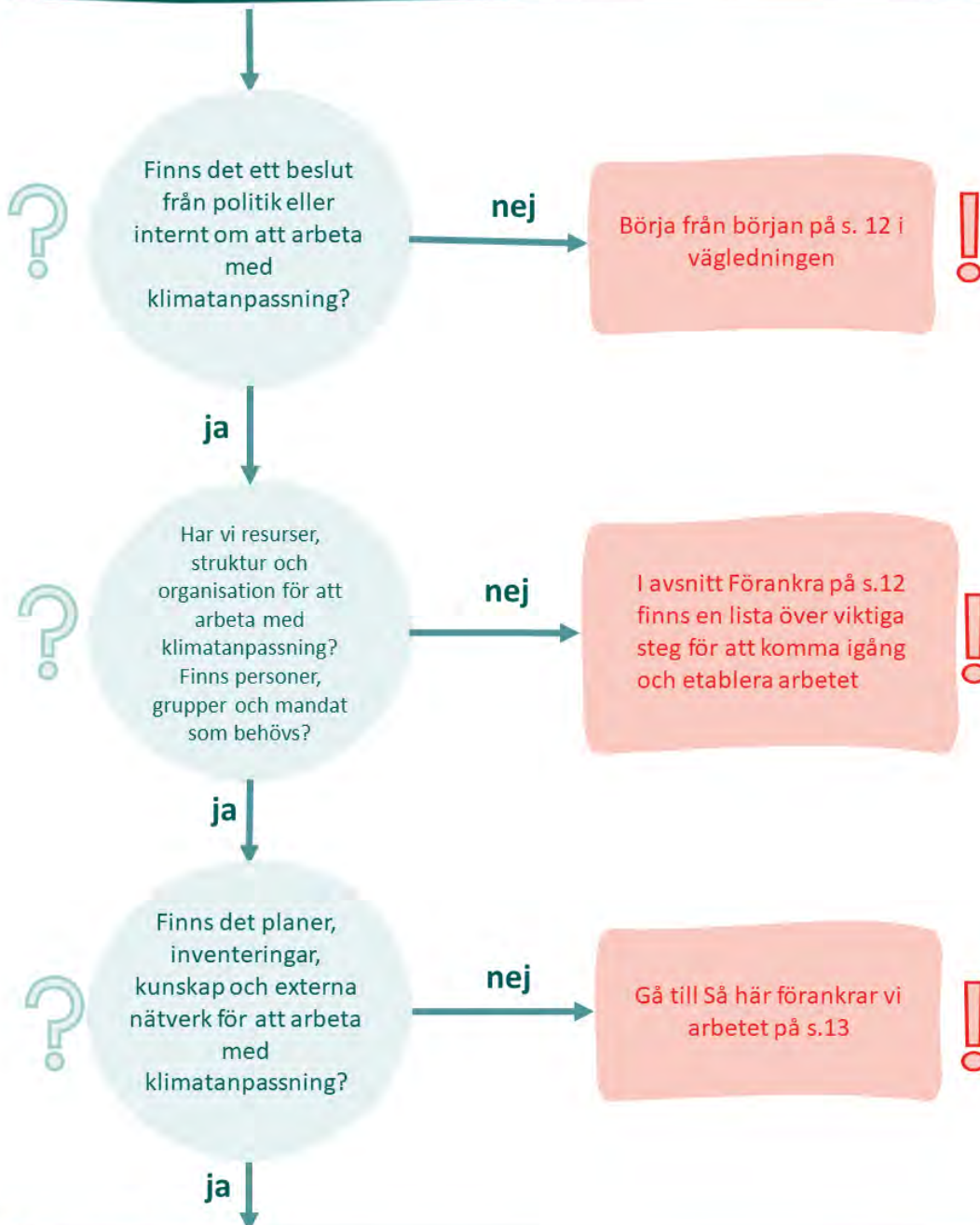


Flödesschema: Förankra



Här etableras den interna processen som skapar förutsättningar för klimatanpassningsarbetet.

Var befinner vi oss just nu? Se hur vägledningen kan användas i olika faser av etableringen:



Snyggt! Vi har lagt grunden. Nästa steg är att identifiera risker och sårbarheter

Förankra

Komma igång med klimatanpassningsarbetet

För att möta de stora klimatanpassningsutmaningar som samhället och bostadsföretagen står inför, behöver åtgärder för att etablera ett proaktivt arbetssätt inom organisationen och med andra aktörer ligga till grund för ett kostnads- och resurseffektivt genomförande. Klimatanpassning är en kontinuerlig process utan egentligt slut. Bostadsföretag bör avsätta egna medel för att hantera de risker som identifierats på den egna kvartersmarken genom risk- och sårbarhetsanalysen. Med egna medel avses här både ekonomiska och organisatoriska.

Ekonomiska medel bör avsättas för att på kort sikt (1-3 år) och långsikt (+3 år) planeras och utföras enligt risk- och sårbarhetsanalys som tas fram i steget Kartläggning.

Detta steg ska ge stöd i att komma i gång, motivera och etablera klimatanpassningsarbetet internt och i samverkan med andra.

Organisatoriska åtgärder kring naturbaserade lösningar

Ett viktigt steg i identifieringen av möjliga lösningar är att se till vad som redan finns inom den egna organisationen. Det kan vara så att man inte behöver börja på en ny kula, utan att många organisatoriska åtgärder som behövs redan finns på plats. Följ nedanstående lista för identifiering av åtgärder.

Att komma i gång och etablera klimatanpassningsarbetet innebär att:

- Starta upp arbetet genom beslut och kommunikation – Sätt mål och uttala ambitionen!
- Hitta strukturen för arbetet i organisationen - vem och hur?
- Involvera och få med frågan i bolagets alla delar!
- Hitta samverkan med aktörer utanför organisationen!
- Informera och involvera hyresgäster och brukare

Så här förankrar vi arbetet:

1. Ta fram en klimatanpassningsstrategi

Få ett ledningsbeslut med budget och bemanning om att ta fram en samlad strategi för bolagets klimatanpassningsarbete.

2. Gå igenom kunskapsläget och underlag

Undersök vilka underlag och planer som finns med hänsyn till fastighetsbeståndet. Det kan omfatta underlag som till exempel, kommunala detaljplaner, andra karteringar, interna underhålls- och skötselplaner etc. Gå igenom vem som har rådighet och ansvar om flera olika fastigheter/fastighetsägare är berörda.

3. Utbilda medarbetare och kollegor

Utbilda medarbetare/kollegor till att förstå riskerna som klimatförändringarna orsakar och vilka klimatanpassningsåtgärder som kan göras. Träna kollegorna på att agera för att minska riskerna och förbättra beredskapen för klimatförändringar genom att ordna utbildningsdagar om klimatförändringar för anställda. Erbjud möjlighet till kurser om klimatförändringar och klimatanpassning.

4. Ta fram beredskapsplaner

En beredskapsplan för t.ex. översvämningar ska beskriva hur bolaget kommer att reagera på översvämningar, såsom hur man evakuerar fastigheter, hur man skyddar tillgångar och hur man återställer verksamheten efter en översvämning. Detsamma gäller värmeböljor, där exempelvis personer i riskgrupp är extra utsatta. Till exempel kan bolaget ordna övningar för att testa beredskapsplanen, eller skaffa utrustning som kan användas för att skydda fastigheter från översvämningar och värmeböljor.

5. Samarbeta och involvera

a. Samarbeta med andra lokala aktörer

Det är viktigt att bostadsföretag samarbetar med andra aktörer inom lokalsamhället, såsom kommun, myndigheter och andra fastighetsföretag, för att utveckla och genomföra klimatanpassningsåtgärder. Till exempel kan det egna bostadsföretaget delta i lokala klimatanpassningsinitiativ, eller erbjuda att dela med sig av sina kunskaper och erfarenheter till andra aktörer.

b. Involvera boende och intressenter

Det är viktigt att involvera boende och intressenter för att genom dialog få deras synpunkter om nuvarande nyttor och vilka värden som saknas och efterfrågas. Arbeta tvärvetenskapligt för att dra lärdom av andras kompetenser och erfarenheter.

6. Samverka och lokalisera kompetens

a. Samverka över gränser

Naturbaserade lösningar tar inte hänsyn till några administrativa gränser. Ofta krävs insatser över större geografiska områden, till exempel både uppströms och nedströms inom ett avrinningsområde, för att lösa orsaken till befintligt problem (t.ex. översvämning) eller för att uppnå en viss nytta. Naturbaserade lösningar kan ibland göra mest nytta om de lokaliseras uppströms om tätbebyggda bostadsområden. Samverkan med andra aktörer är därför återigen av stor vikt och behöver ske över ett landskapsperspektiv eller avrinningsområdesperspektiv.

b. Rätt kompetens

För att uppfylla multifunktionaliteten hos de naturbaserade lösningarna behöver flera kompetenser (drift, skötsel) och eventuellt också personal från kommunen såsom planerare, VA – kompetens, kommunekolog etc. vara med i processen.

7. Använd ekonomin som fördel

a. Använd ekonomin som en fördel istället för en nackdel.

Ekonomin kan fungera som en motivationsfaktor om investeringen kan presenteras med hänsyn till andra faktorer än endast kostnaden. Det kan handla om att lyfta fram möjligheter till ökat fastighetsvärde och erbjuda andra mervärden genom marknadsföring.

b. Skapa mervärde genom att samverka kring insatser

Passa på att göra insatser för klimatanpassning när vi ändå är på plats. Skall exempelvis dränering utföras längst med en husgrund, synkronisera arbetet med kartläggning för klimatanpassning och se om det finns värde i att hantera och fördröja vattnet längre ut från huset och därmed få ökade värden. Naturbaserade lösningar kan med fördel användas som en åtgärd i samspel med tekniska lösningar för optimerad effektivitet.

Exempel - Ägardirektiv

Östersundshems ägardirektiv slår tydligt fast att bolaget ska ha ett klimatanpassningsperspektiv i verksamheten och förebygga risker utifrån ett förändrat klimat med mer nederbörd och ökad temperatur.

Vätterhems ägardirektiv: Bolaget ska vid underhåll och nyproduktion av bostäder beakta vad som krävs för klimatomställning och klimatanpassning.

Från Vätterhems årsredovisning 2022.

Erfarenheter från Ekostaden Augustenborg

Antologin om Ekostaden Augustenborg samlar erfarenheter, uppföljning och värdefulla insikter från ett av MKBs bostadsområden i Malmö där klimatanpassningsåtgärder implementerades för skyfall och översvämning under sent 90-tal och tidigt 2000-tal.

Läs antologin här: [Ekostaden Augustenborg - erfarenheter och lärdomar](#)

Vätterhems effektområden utfall 2022

Våra långsiktiga visioner har i sin tur brutits ner i åtta så kallade effektområden, med fyra inom miljöområdet och fyra inom social hållbarhet. Effektområdena bidrar till att kunna nå våra långsiktiga visioner.

1. Energi

Effektmål 2030 - Energiförbrukningen ska minska med 30% jämfört med år 2007 och egen elproduktion är i nivå med behov av fastighetsel.

Utfall år 2022 - Energieffektiviseringsarbetet är högt prioriterat och pågår kontinuerligt. Installation av solceller ökar exponentiellt och produktionen motsvarar omkring 30% av behovet av fastighetsel.

3. Cirkulär konsumtion

Effektmål 2030 - 10% av materialströmmar återbrukas. Hälften av samhällets klimatutsläpp är direkt relaterade till att våra resurser används och slängs.

Utfall år 2022 - En första återbruksinventering är genomförd för Union i Huskvarna. Vid renovering av både balkonger och kök har material sparats eller målats om.

2. Klimatanpassning

Effektmål 2030 - Klimatutredning och prioriterade anpassningar är tillämpade vid 100% av våra förvaltningsområden.

Utfall år 2022 - Pilotprojektet på Liljeholmen har resulterat i ett flertal åtgärder. Vätterhem har antagit ett ingått projekt för nationell framtagande av vägledning i klimatanpassning för allmännyttan. Inventering för åtminstone Råslätt och Örne Haga påbörjas med handledning under 2023.

4. Transporter

Effektmål 2030 - Omfattningen av påverkbara resor med motorfordon ska minska med minst 10%.

Utfall år 2022 - Ett arbete har påbörjats för att kartlägga storheterna av utsläppen från våra egna, entreprenörers och hyresgästernas transporter.

1) Klimatutredning görs i syfte att denna ska hjälpa till att identifiera påverkan som kan uppstå i samband med klimatförändringar. En utredning kan ex. beskriva vart vatten blir stående vid en specifik fastighet vid sannolikheten för extrem hettas uppstår vid en stadstid.



Checklista innan nästa steg



Intern förankring

Vi har stöd, beslut och budget för arbetet med klimatanpassning.



Klimatanpassningsstrategi är framtagen

Vi har sammanställt vilka som ska vara med, vilka som har ansvar, vilken kunskap som finns och saknas. Det finns en plan för hur klimatanpassningsarbetet kommer att genomföras.



Kontakt är etablerad med relevanta aktörer såsom kommun, lokala fastighetsaktörer m.fl.

Vi har upparbetat kontakter med externa samarbetspartners som behövs för samverkan. Det finns en plan för hur de boende kommer att kunna delta och påverka i klimatanpassningsarbetet.



Kartlägga

risker och sårbarheter
inom fastighetsbeståndet

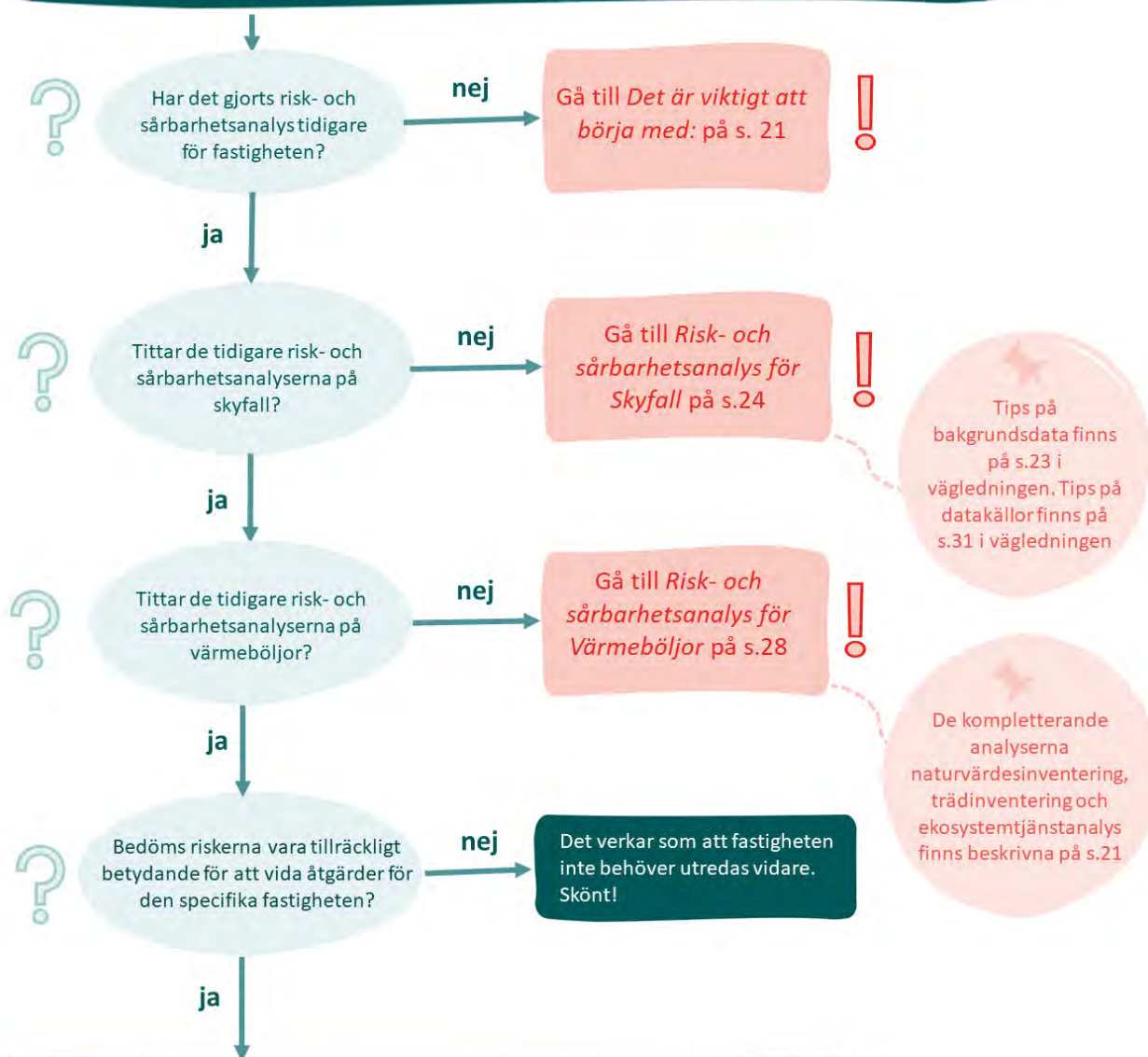


Flödesschema: Kartlägga



Nu ska vi hitta de platser där risken för översvämning och höga temperaturer är som störst, med hjälp av en risk- och sårbarhetsanalys. Vi kan lära oss mer om vad en risk- och sårbarhetsanalys innebär på sidan 82.

Följ det här flödet för en fastighet åt gången:



Då är det dags att gå vidare till att arbeta med olika anpassningsåtgärder i **Identifera**

Kartlägga

I det här steget kartläggs nuläge, risker, exponering och sårbarheter. Hur mycket vatten kommer ansamlas var vid kraftiga skyfall? Hur mycket varmare kan det komma att bli på olika platser? Detta är ett viktigt steg som visar var de naturbaserade lösningarna behöver planeras in, och vad dessa lösningar behöver klara av. Kort sagt, analysen är ett verktyg och underlag för prioritering och implementeringen av åtgärder för klimatanpassning.

Syftet är att skapa underlag som ger oss en tydlig bild av vilka platser där behov för anpassning finns och vilka ekosystemtjänster och naturvärden som redan existerar på platsen.

Förutom risker och sårbarheter är det viktigt att kartlägga vilka naturtyper, naturvärden och nyttor (ekosystemtjänster) som finns kring ett bostadsbestånd. Dessa typer av kartläggningar ger ytterliggare kunskap och underlag om vilka naturbaserade lösningar som passar området. Desto bättre underlag det finns, desto mer genomtänkta och grundade beslut kan fattas vid val av klimatanpassningsåtgärd. Inventering av naturtyper, naturvärden och ekosystemtjänster kan ingå eller vara ett tillägg till risk- och sårbarhetsanalysen.

Nedan ges exempel på hjälpmedel i form av verktyg och metoder som kan användas för att kartlägga naturtyper och omkringliggande värden.

Välj kartläggningsverktyg och identifiera sedan naturtyper och naturvärden som finns i och kring bostadsbeståndet för att förstå vad som saknas och därmed vilka naturbaserade lösningar som passar området. Ta gärna hjälp av ekologisk kompetens inom organisationen eller med hjälp av extern konsult.

Ju bättre underlag som finns - desto mer informerade beslut kan vi ta!

Exempel på genomförda risk- och sårbarhetsanalyser finns på sidan 65.

Det är viktigt att börja med:

Risk- och sårbarhetsanalys

En risk- och sårbarhetsanalys (RSA) visar specifikt hur bostadsföretagets egna fastigheter kan komma att påverkas. Generellt leder skyfall främst till materiella skador och mer långvariga svårigheter för människor, medan värmeböljor är en mer akut risk som i värsta fall kan leda till dödsfall.

Risk- och sårbarhetsanalyser kan innehålla flera delar. Inom ramen för denna vägledning läggs fokus på anpassning till skyfalls- och värmeproblematik.

Analyser som är bra komplement:

Naturvärdesinventering

En naturvärdesinventering ger svar på frågor om vilka naturtyper och arter som förekommer inom undersökningsområdet. Syftet med en naturvärdesinventering är att identifiera värdefulla områden för biologisk mångfald eller artförekomster. Naturvärdesinventeringen innehåller en beskrivning av de olika biotoperna som ingår i undersökningsområdet. Länk: [Boverket -Naturvärdesinventering](#)

Svenska Institutet för Standarder (SIS) har tagit fram en standard för naturvärdesinventering, Naturvärdesinventering (NVI) – Kartläggning och värdering av biologisk mångfald – krav och vägledning, med fokus på biologisk mångfald. Dokumentet beskriver hur kartläggning av biologisk mångfald kan ske sett till flera naturtyper. Dokumentet går att köpa via SISs hemsida. Länk: [SIS - Svensk Standard för NVI](#)

Trädinventering

En trädinventering görs för att få en överblick över samtliga träd inom ett visst område. Trädinventeringen kan ge oss värdefull information såsom vilka arter som finns, storlek och trädens prestanda kopplat till ekosystemtjänster och kolinlagring. Inventeringen görs lämpligen enligt *Standard för Trädinventering i Urban Miljö 3.0*. Det finns mer information även om andra verktyg på s.30. Länk: [Standard för Trädinventering 3.0](#)

Ekosystemtjänstanalys

Boverkets ESTER-verktyg är ett Excel-baserat verktyg för analys av ekosystemtjänster vid planering och förvaltning. ESTER används för att inventera, utvärdera och synliggöra påverkan från projekt på ekosystemtjänster. Verktöget kräver ingen förkunskap och går att ladda ner gratis från Boverkets hemsida. Länk: [ESTER på Boverket](#)

Kunskap och erfarenhet inom den egna organisationen – börja där vi står

Börja arbetet med risk- och sårbarhetsanalysen med att se till vilken data och kunskap som finns inom den egna organisationen och kommunen och vad som behöver tas fram. Exempelvis: Vad finns för erfarenheter av värmeböljor och skyfall inom organisationen? Finns det fastigheter med återkommande problem med stående vatten på gården eller vatten i källaren? Har hyresgäster eller förvaltare uppmärksammat torra och varma platser på specifika innegårdar?

Egen kartering – lägg grunden med rätt data

Visualisering av riskerna via kartering är ett bra sätt att tydligt se och förstå hur beståndet kommer påverkas av olika händelser. Grunden för en kartering över skyfall och värmeböljor läggs med rätt data, se lista nedan. Om den egna data behöver kompletteras finns ett antal datakällor öppna för allmänheten, se avsnitt *fördjupning* för mer information och länkar.

Även om vi använder en konsulttjänst för karteringen av risker, är det viktigt att ha koll på vad kartläggningen baseras på för underlag, vilka avgränsningar som görs och vilka scenarier som den tar höjd för. Om till exempel jordtyp har exkluderats i karteringen behöver vi ta med det vid identifiering av lösningar då det kan ha stor betydelse för exempelvis infiltrationskapacitet.

Informationskällor

Viss information/kunskap kan finnas internt, alternativt vänder vi oss till externa källor för att hitta det vi söker. Nedan presenteras exempel på öppna datakällor som är fria att användas av alla. Dessa datakällor tillhandahålls främst av kommunen eller regionala och statliga myndigheter. Data finns både som nedladdningsbara filer, främst för GIS eller via öppna kartverktyg.

Att kika på:

Kolla internt i det egna företaget vilken data som finns

- Finns det en färdig arbetsgång inom företaget kring kartläggande av sårbara områden?

Kolla kommunen

- Data kan finnas i kommunens interna system eller hittas via kommunens öppna hemsida. Det här varierar mellan kommunerna.

Kolla Länsstyrelsen

- Via Länsstyrelsernas hemsida går det att få tillgång till olika typer av data genom verktyget GeodataKatalogen. Vad för typ av data som finns att tillgå och i vilket format, varierar mellan länsstyrelserna.

Kolla övriga myndigheter

(se fördjupning senare i detta kapitel)

Även om vi använder en extern konsultfirma är det här ett bra kapitel att gå igenom för att få kunskap om vad man kan förvänta sig av en kartering!

Exempel på bakgrundsdata:

- Översvämningsskartering - visar på var det finns översvämningssrisker till följd av skyfall, och förhöjda vattennivåer.
- Nederbördsdata - Visar relevant nederbördsstatistik utifrån valt område och scenario
- Värmekartering - visar utsatta områden i fråga om värmebelastning
- Markanvändning – avgör infiltrationskapacitet och möjlig temperaturreducering
- Vegetationstyper – infiltrationskapacitet och temperaturreduceringen skiljer sig mellan vegetationstyper
- Jordarter – olika jordarter har olika genomsläpplighet. Sand, t.ex., är väldigt bra på att låta vatten rinna igenom, medan en lerig morän håller mycket vatten, vilket minskar förmågan för att infiltrera mer vatten.
- Höjddata – vatten tar sig till lågpunkter
- Berggrund – risken för erosion i samband med höga vattenflöden varierar beroende på berggrunden
- Schablonavdrag över Va-systemets kapacitet – kapaciteten i landet varierar, men VA-systemet ska kunna hantera ett 10-årsregn[1]

Risk-och sårbarhetsanalys för Skyfall

Dags att göra en risk- och sårbarhetsanalys över skyfall. MSB har gjort en vägledning över skyfallskartering, Vägledning för skyfallskartering - Tips på genomförande och exempel på användning, som kan följas [här](#). Delen om hur man praktiskt gör skyfallskarteringen börjar på s. 22.

Nedan finns guidning för att välja ut rätt typ av regn för analys och hur resultatet sedan ska tillämpas.

Prioriteringslista regn

Klimatförändringarna påverkar redan idag. Därför är det viktigt att börja med att välja ett 100-årsregn, d.v.s. ett intensivt skyfall med 100-års återkomsttid (se faktaruta nedan), vilket enligt MSB är det minsta skyfallsscenario som ska användas vid en risk- och sårbarhetsanalys.

MSB föreslår att minst två regn, med en återkomsttid på mellan 100 och 1000 år, ska kartläggas. Aspekter som budget, arbetsstyrka, storlek på fastighet och grönyta är exempel på saker som spelar in ifall vi ska kartlägga ett 200-, 500- eller 1000-årsregn. I dagsläget är det kanske fysiskt omöjligt att arbeta med anpassningsåtgärder som kan hantera ett 1000-årsregn, då är det bättre att arbeta med anpassningsåtgärder för ett 500-årsregn än att inte göra något alls.

Har vi inte data över ett 100-årsregn?

Gå vidare till Prio 2

Prio 1: Kartlägga 100-årsregn

Börja med att kartlägga möjliga översvämningsrisker vid ett intensivt skyfall med 100-års återkomsttid (100-årsregn) för hela bostadsföretagets fastighetsbestånd. Då kartläggs de mest akut sårbara områdena. Dessa områden är prio 1 och kan vara en del i den operativa och gemensamma underhållningsplaneringen av fastigheter och utemiljö. Om vårt fastighetsbestånd inte kommer påverkas negativt av ett 100-årsregn, gå vidare till ett regn med längre återkomsttid.

Tidsaspekt: bör åtgärdas så snart som möjligt.

*Har vi inte data
över ett 500-årsregn?
Titta på ett 200- eller
1000-årsregn i stället.*

Prio 2: Kartlägg 500-årsregn

Ett scenario med lägre risk men större påverkan som bör kartläggas är ett regn med längre återkomsttid. Den här karteringen kan komma att visa nya områden som inte riskerar att översvämmas vid ett 100-årsregn. Dessa områden är prio 2 och bör åtgärdas så snart områdena som klassats som prio 1 är åtgärdade.

Tidsaspekt: bör åtgärdas så snart prio 1-områdena åtgärdats.

Vad är återkomsttider?

Kraftiga regn/skyfall med potential att orsaka översvämningar och problem beskrivs ofta efter deras återkomsttid, vilka grundar sig på sannolikhet. Sannolikheten för att ett 100-årsregn ska hända under ett år är 1 procent, men sett under en 100-årsperiod är sannolikheten för ett regn av den storleken 63 procent. Sannolikheten för dessa regn baseras på historiska nederbördsdata, d.v.s. hur stora de regn är som återkommit ungefär vart 100 år. Detta innebär att i takt med att nederbördsmängder blir större, kommer till exempel ett 100-årsregn i framtiden vara större än ett 100-årsregn idag.

Nedan följer exempel på skyfall med olika återkomsttid, för att få en uppfattning kring olika skyfalls påverkan på urbana miljöer:

Skyfallet som inträffade i Jönköping 2013 är ett exempel på ett 100-årsregn, ["Är ett 100-årsregn"](#)

Regnovädret som drabbade Malmö 2014 är ett exempel på ett 200-årsregn, [Regnoväder orsakade kaos i Skåne.](#)

Skyfallet i Gävle 2021, [Kommunens nota för översvämningen: kvarts miljard – "Var ett 1000-årsregn"](#), samt skyfallet i Köpenhamn 2011, som skrivs om i rapporten [Extremregn i nuvarande och framtida klimat](#), är två exempel på 1000-årsregn.

Analysera sårbara områden - skyfall

Följande innehåller steg för att kunna analysera fastigheter och områden utifrån det kartmaterial som tagits fram i de tidigare stegen. Vägledning för att hitta anpassningsåtgärder för riskområdena presenteras under – Identifiera.

Så här gör vi en risk-och sårbarhetsanalys för skyfall:

1. Var finns översvämningarna?

Börja med att identifiera de platser där det ofta står vatten, eller finns risk för ansamling av vatten. Gör en kartering av lågpunkter och befintlig avvattning (brunnar). Övriga platser kan bortses ifrån ur risksynpunkt, men kan användas vid planeringen av naturbaserade lösningar. Mer om åtgärder finns under *Identifiera*.

I arbetet med klimatanpassning och skyfall är det viktigt att även zooma ut och titta på avrinningsområdet (dvs. vart kommer vattnet ifrån – och vart är det på väg?).

2. Står vatten mot fasad?

Gå igenom för varje byggnad där detta gäller:

a. Hur djupt beräknas vattendjupet vara?

Alla vattendjup över 0,1 meter kan innebära en risk. Generellt innebär ett djupare vattendjup en högre risk. Hur stor risken är, är dock platsspecifik då det är beroende på om det finns känslig utrustning i närheten, om det är vid en entré eller om hemtjänsten behöver kunna ta sig in. Gå igenom nedanstående frågor för att bedöma hur stor risk vattensamlingen innebär.

b. Är vattensamlingen vid en entré och/eller ett fönster?

Om vattensamlingen är vid en entré och/eller ett fönster riskeras att vatten lättare tar sig in i byggnaden.

c. Har de boende möjlighet att ta sig in och ut från byggnaden vid dessa vattennivåer?

Det är viktigt att boende, blåljuspersonal, anställda vid det egna bolaget, med mera, kan ta sig in och ut ur byggnaden vid en översvämning. Detta gäller speciellt för boende i riskgrupp där även exempelvis hemtjänsten kan behöva kunna ta sig fram.

d. Är byggnaden i en sluttning eller sänka?

Om byggnaden står i en sänka/lågpunkt finns stor risk att vatten ansamlas och vattennivåerna blir högre än det genomsnittliga vattendjupet i angränsade områden. Står byggnaden i en sluttning finns risk för att huset dels dämmer upp vattenflöden med höga vattendjup mycket lokalt och dels att vatten från större högre liggande områden kan fortsätta påverka fastigheten även efter att skyfallet upphört.

e. Är vattensamlingen på hårdjord mark?

Om ja: vattnet kommer inte naturligt att rinna bort genom markinfiltration utan är i stället beroende av till exempel brunnar och pumpar. Detta leder till att vattnet kan bli stående om brunnar blir blockerade eller VA-systemet är överbelastat.

f. Är vattensamlingen på ett grönområde?

Vilken typ av jord finns på platsen? Jordmånen har stor inverkan på infiltrationsförmågan. Generellt sett innebär en lerig, eller kompakterad jord långsam infiltration av vatten medan vatten infiltreras snabbt i en sandig jord.

3. Finns det stora vattensamlingar kring men inte i direkt kontakt med byggnaden?

Det kan försvåra framkomligheten för de boende om vattnet ansamlas på till exempel gång-/entrévägar. Därför är det viktigt att se till att det finns fria vägar in och ut ur fastigheten.

4. Vattenflöden på eller nära fastigheten?

Höga vattenflöden riskerar att erodera marken vilket till exempel kan leda till att markmassor flyttas genom ras och skred, med följden att mark och byggnader förstörs.

Risk-och sårbarhetsanalys för värmeböljor

Dags att göra en risk- och sårbarhetsanalys över värmeböljor. Folkhälsomyndigheten har gjort en vägledning, *Kartläggning av bebyggelse med risk för höga temperaturer – Metodbeskrivning av GIS-verktyg utifrån marktäckning*, över värmekartering som kan hittas [här](#).

Marktemperatur och upplevelsen av värmepåslag kan variera kraftigt inom en och samma fastighet eller inom ett område. Små variationer i t.ex. vegetation och krontäckning, markbeläggning och vindpåverkan kan skapa stora skillnader i faktisk och upplevd temperatur. Den här kartläggningen kan med fördel användas tillsammans med MSBs värmekartering, vilken täcker hela landet och går att ladda ner eller ses på deras hemsida.

Prio 1: Områden med en maximal medeltemperatur över 30°C

När dygnets högsta temperatur visar på över 30°C under minst 5 dagar, klassas det som extremt höga temperaturer.

Prio 2: Områden med en maximal medeltemperatur mellan 25-30 °C

Enligt folkhälsomyndigheten ökar risken för hälsoproblem påtagligt när utomhustemperaturen når upp till 26°C under minst tre dagar i sträck (Folkhälsomyndigheten, 2022).

Prio 3: Områden med en maximal medeltemperatur under 25°C

Områden med en maximal medeltemperatur på minst 25°C under fem sammanhängande dagar. Den nedre gränsen för värmebölja.

Vilka temperaturer?

Enligt SMHIs definition är en värmebölja en sammanhängande period på fem dagar där dygnets högsta temperatur överstiger 25°C. Prioritera därför de områden där den maximala temperaturen mäter över 25°C samt de områden där personer i riskgrupp bor, till exempel ett seniorboende. Börja med de varmaste platserna och jobba sedan succesivt nedåt.

Tänk på att det kanske inte alltid är de mest utsatta boende som klagar mest. Att sätta in temperaturmätare i alla bostäder är ett bra sätt att få in information om alla områden.

Ett annat tillvägagångssätt är att kontakta boenden i områden som vi anar kan vara väldigt varma, men där vi inte fått in klagomål.

Analysera sårbara områden - värme

Följande innehåller steg för att kunna analysera fastigheter och områden utifrån tillgängligt kartmaterial. Vägledning för att hitta anpassningsåtgärder för riskområdena presenteras under – Identifiera.

Så här gör vi en risk-och sårbarhetsanalys för värmeböljor:

1. Finns områden med en maxtemperatur över 25°C?

Enligt folkhälsomyndigheten ökar risken för hälsoproblem påtagligt när utomhustemperaturen når upp till 26°C under minst tre dagar i sträck.

a. Var är det varmast bland dessa områden?

Ju varmare – desto större hälsorisk. De platserna inom fastigheten med högst temperatur är därför de mest akuta att åtgärda.

b. Finns det byggnader där personer i riskgrupp bor?

Personer i riskgrupp är mer sårbara vid värmeböljor och det är mer kritiskt att åtgärda dessa platser.

c. Hur är byggnaderna utformade på dessa platser?

Till exempel byggnader med stora fönster tenderar att värmas upp mer än byggnader med mindre fönster.

d. Hur ser utemiljöerna i dessa områden ut?

Titta på utemiljöerna med värmefrågan i fokus. Exempelvis: Finns skugga att vistas i? Hur är träden placerade? Finns möjlighet till skugga på eventuella lekplatser?

2. Finns det svalare platser inom eller nära fastigheten som har en maxtemperatur på 25°C?

Om ja, säkerställ att det finns platser nära tillgänglig för de boende att uppsöka svalka. Nära och tillgängliga uteplatser med skugga och svalka kan också utgöra en alternativ plats utanför hemmet om bostaden riskerar att överhettas eller är svår att kylas ner.

Om nej, sårbarheten hos de boende ökar om de inte har en svalare plats att söka sig till.

Vad är klimatscenarioer?

Ett varmare klimat förväntas leda till större nederbörds mängder. Ett 100-årsregn förväntas i framtida klimat innebära en större vattenvolym än ett 100-årsregn idag.

Därför kan beräkningen klimatförändringsanpassas genom att inkludera en klimatkfaktor i beräkningen, vilka används i RCP (*Representative Concentration Pathway*) -scenarion. Att använda en klimatkfaktor i sina beräkningar kallas att ett regn är klimatanpassat. Till exempel innebär en klimatkfaktor på 1.25 att den vattenvolym som antagits är 25 procent (0.25) större än vattenvolymen för ett 100-årsregn året då modelleringen gjordes.

Vilka RCP-scenarion som motsvarar vilken klimatkfaktor varierar beroende på regnets varaktighet samt var i landet man befinner sig. Mer om de olika RCP-scenariona finns att läsa hos SMHI, länk till sidan [RCP scenarier](#). SMHI har även en tjänst, [Skyfallsstatistik: Regional statistik för extrema korttidsregn](#), där det är möjligt att räkna ut vattenvolymen för olika klimatanpassade regn för aktuell region och vilka RCP-scenarier som dessa motsvarar.



Det är mycket viktigt att känna till vilket scenario och vilken vattenvolym man räknar på.

Information hos organisationer och föreningar

c/o City – Exempelsamling och GIS-verktyg

c/o City har flera exempelsamlingar kring inspiration och praktiska exempel hur man kan planera för naturbaserade lösningar i sin fastighet, bland annat Ekosystemtjänster i stadsplanering – en vägledning 2.0, Gröna lösningar ger levande städer – exempelsamling och Naturen i staden – tips och råd för fler ekosystemtjänster i staden.

c/o City har även tagit fram ett GIS-verktyg tillsammans med White arkitekter och WSP, för att studera grönområden. Verktyget är gratis och hanterar digitala kartor och geografisk information. Det kan laddas ner via [c/o Citys hemsida](#).

i-Tree

i-Tree är ett amerikanskt program som kan användas för att beräkna trädets positiva egenskaper sett ur en rad olika variabler, till exempel deras kylningseffekt och vattenupptagningsförmåga. En svensk version av programmet går att ladda ner gratis via Trädföreningens hemsida under fliken Publikationer & Projekt. Trädkontoret AB har också med hjälp av i-Tree data tagit fram ekosystemtjänstberäkningar för över 300 träddarter och sorter. Beräkningarna är gratis att ladda ner på deras hemsida.

Grönnytefaktorn för miljöbyggnad 4.0

Sweden Green Building Councils (SGBC) har tagit fram ett utökat Excelverktyg för beräkning av grönnytefaktorn. Verktyget ser till 20 olika gröntyper med 35 kvalitéer. Verktyget kan laddas ner gratis via [SGBCs hemsida](#).

VEKST

Göteborgs Universitet har tillsammans med Statens väg- och transportforskningsinstitut (VTI) tagit fram handboken VEKST, Metod för bedömning och värdering av ekosystemtjänster i staden. Handboken vägleder kring hur bedömning, inventering och värdering av ekosystemtjänster inom det egna beståndet kan göras.

Vilken information har myndigheterna?

MSB

Via MSBs hemsida finns värmekartering över hela landet. Lagren visar den maximala marktemperaturen för perioden juni till augusti, 2017 till 2022. Karteringen går att ladda ner i rasterformat (GIS) med 30 meters pixelstorlek, samt kan ses på hemsidan. MSB har även översvämningskartering över hela landet. Karteringen går att ladda ner gratis i formaten shapefile (GIS), Web Map Service, och format anpassat för hydrauliska modeller. Kartorna går även att se på MSBs hemsida. Karteringen täcker främst översvämningsdrag. Även hotbildskartor över översvämningsmodellering i urbana miljöer går att ladda ner för vissa kommuner, exempelvis Stockholm, Jönköping och Haparanda

Lantmäteriet

Användarmöjligheten för de datalager som finns på lantmäteriets hemsida varierar beroende på vad materialet ska användas till. Det som anges nedan är öppen data, men det finns mer data att köpa via Lantmäteriet. Samtliga datalager täcker hela landet:

- Distriktsindelning i vektorformat (GIS)
- Karta 1:50 000 i rasterformat (GIS) som digital bild
- Markhöjdmodell (grid 50+)
- Topografi 1:1 000 – 1:1 000 000 i vektorformat (GIS)

Lantmäteriet har även en digital karttjänst via sin hemsida som heter *Min karta*, där datalager kan ses direkt och sparas ner i PDF-format. Verktöget har grund-, fastighets-, terrängkartor samt historiska kartor.

SGI

Statens Geotekniska Institut (SGI) har data över ras-, skred-, och erosionsrisk. SGI har även ett GIS-verktyg, Geokalkyl, tänkt att användas för markbyggnadsarbeten i tidiga planeringsskeden. Verktöget kan bland annat visualisera kostnader för klimatanpassning.

SGU

SGU (Sveriges Geologiska Undersökning) har geologiska analysdata över Sverige. Kartlagren kan ses via SGUs egna kartvisare eller laddas ner i olika format (excel och geopackage). SGU har bland annat data över:

- Grundvatten
- Berggrund
- Miljöövervakning
- Maringeologisk information
- Geokemisk information
- Jordart

Naturvårdsverket

Naturvårdsverket har nationella marktäckdata från 2018, uppdaterade 2023. Samtliga lager är i rasterformat (GIS) och har 10 meters pixelstorlek. Dataunderlaget innefattar lager över:

- Anlagda områden
- Betesmark
- Objekthöjd- och täckning
- Skoglig produktivitet
- Markanvändning
- Låg fjällskog
- Olika typ av vegetation

Klimatanpassning.se

Klimatanpassning.se har bland annat data över framtida vattenflöden och klimat- och miljödata. Hemsidan har även en databas som öppnas i GIS, med statistik över hydrologi och meteorologi för nutida och framtida klimat. En stor del av den data som finns på klimatanpassning.se finns även via de andra källorna som presenterats ovan.

Checklista innan nästa steg



Kartlagt vilken kunskap och erfarenhet som finns inom vår organisation

Vi har gjort en intern scanning av vilken kunskap, dokument och erfarenhet kopplat till risker och problemområden inom skyfall och värme som finns hos oss i dagsläget.



Upprättat/uppdaterat risk- och sårbarhetsanalys över skyfall inom vårt bestånd

Vi har gjort en kartering över vilka områden som är sårbara vid skyfall.



Upprättat/uppdaterat risk- och sårbarhetsanalys över värme inom vårt bestånd

Vi har synliggjort vilka områden som är sårbara vid värmeböljor.

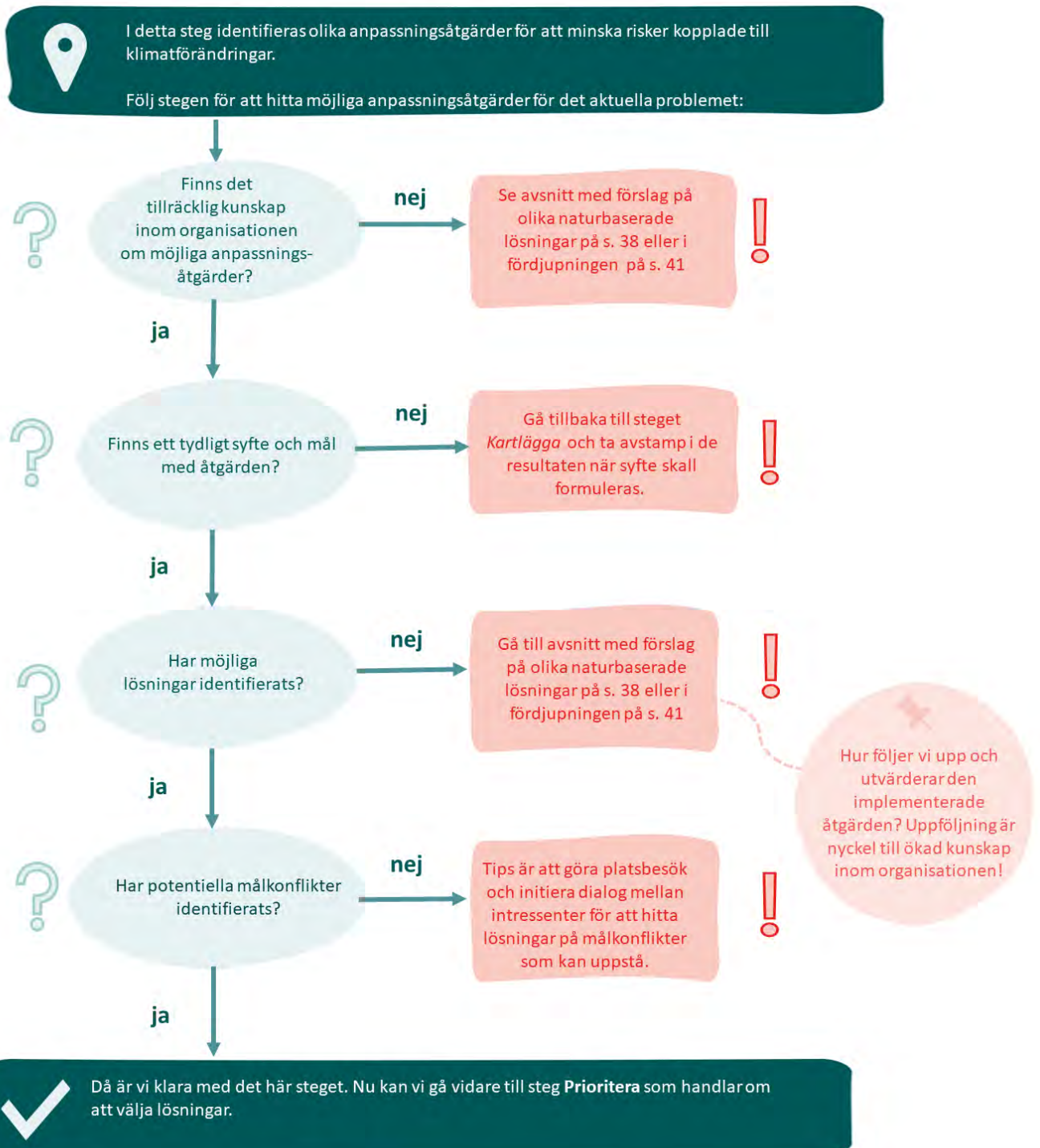


Identifiera

potentiella naturbaserade
lösningar



Flödesschema: Identifiera



Identifiera

Potentiella klimatanpassningslösningar

Nu är det dags att identifiera potentiella naturbaserade lösningar utifrån platsens förutsättningar. Genom att utgå ifrån kartläggningen och de identifierade riskområdena är det nu dags att se vilka möjliga naturbaserade lösningar vi kan använda oss av för att möta behoven. Det här steget är ett underlag för prioritering av lösningar i nästa steg (steg – prioritering). En grundprincip i arbetet bör vara att alla förslag som tas fram ska bidra med flera nyttor, både miljömässigt och socialt, samtidigt som åtgärden är kostnadseffektiv.

Naturbaserade lösningar

Här presenteras förslag på några vanliga och konkreta åtgärder med naturbaserade lösningar som bidrar till klimatanpassning. För mera information om naturbaserade lösningar och dess nyttor hänvisar vi bl.a. till den blågröna systemguiden som tagits fram inom projektet Blue Green City Lab (se beskrivning av den Blågröna systemguiden under fördjupning längre ner i detta steg).

På nästa uppslag finns exempel på naturbaserade lösningar som bidrar till att fördröja mängden vatten som når dagvattennätet och minskar därigenom riskerna för översvämningar. Dessutom bidrar de med andra nyttor, värden och ekosystemtjänster. Regnbäddar som tillfälligt tar emot överskottsvatten från omkringliggande hårdgjorda ytor och kan översvämmas under en kort period innan vattnet sjunker undan.



Trädplanteringar av fruktträd i anslutning till gräsytor och perennrabatter i Öxnehaga (Vätterhem), Huskvarna.

Naturbaserade lösningar och skötsel

Naturbaserade lösningar kräver i många fall nya former av anläggning (material och teknik) och annan kunskap om skötsel jämfört med traditionella gråa lösningar. Detta är något som behöver tas hänsyn till i skötselplaner och skötselrutiner för att lösningarnas funktioner ska bestå eller utvecklas över tid. Gå igenom nedanstående lista med de existerande skötselrutinerna som utgångspunkt, för att se hur de kan behöva utökas. En väl genomarbetad skötselplan gör att organisationen blir mindre sårbar vid byte av skötselentreprenör eller skötselpersonal. Rätt kompetens och en gemensam målbild bidrar till långsiktigt hållbara lösningar.

Skötselrutiner

Se över budget

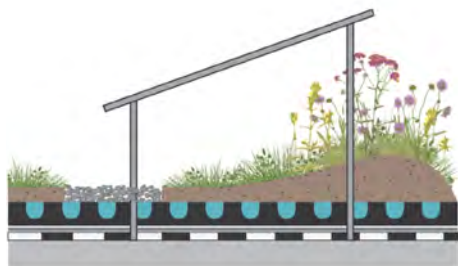
- En av utmaningarna är att budgeten för drift och skötsel ibland helt förbises eller är otillräcklig. Detta kan leda till avsaknad av adekvat skötsel, vilket påverkar anläggningens utseende och rykte.

Rätt kompetens på rätt plats

- Engagerad och kompetent driftspersonal uppfattas ofta som avgörande för framgångsrik drift och underhåll. Om underhållsorganisationen inte är etablerad från början eller inte har möjlighet att genomföra de initiala åtgärder som krävs vid etableringen, kan kostnaderna för underhåll och komplettering av växtmaterial bli betydligt högre på sikt.

Se över skötselbehovet under etableringsfasen

- Det är vanligt att naturbaserade lösningar kräver ökad skötsel och övervakning av kvalificerad personal under etableringsfasen jämfört med en konventionell planteringsyta. När växterna har etablerat sig ordentligt, vanligtvis efter några år, upplevs det naturbaserade lösningar kräva betydligt mindre skötsel än en traditionell planteringsyta. Lågt skötselbehov och skötselintensitet skapar goda förutsättningar för att anläggningen ska uppfattas som oproblematiske. När en anläggning upplevs som svårskött och tidskrävande skapar det ofta problem som påverkar dess möjliga fortlevnad. Detta är viktigt att ta med redan i planeringen av anläggningen.



Sedumtak

: består av tunna växtbäddar på 30–80 mm med en lågväxande torktålig vegetation som mestadels utgörs av succulenter från släktena Sedum och Phedimus. Dessa tak fördröjer en viss del regnvatten och kan ge positiva estetiska inslag. Biotoptak är samlingsnamn för de vegetationssystem på tak som efterliknar särskilda biotoper, till exempel torrängar, strandängar, ljunghedar eller kalkängar. De har ofta ett substratdjup från ca 80 mm. Ett djupare substrat möjliggör att fler växtarter kan etablera sig och ökar förutsättningarna för den biologiska mångfalden.

Odlingstak

: kan utformas på olika sätt och består av relativt djupa växtbäddar och möjliggör produktion av lokalproducerade livsmedel i staden.

Parktak

: placeras på bjälklag, har möjlighet att ge goda förutsättningar för många ekosystemtjänster. Dessa tak utgör lummiga uteplatser och lekmiljöer. En tydlig skillnad mot markbunden trädgård och park är att växtbädden på bjälklag ej har kontakt med grundvatten.

Gröna tak med solceller

: är en kombination av tekniker som ökar kraftigt. Kombinationen har visat sig ge ökad energieffektivitet från solcellerna när dessa passivt kyls av vegetationen underifrån. Till exempel kan sedumtak eller en kombination med biotoptak vara lämpliga att kombinera med solceller. Kombinationen ger flera nyttor – ökade förutsättningar för biologisk mångfald, hantering av vatten, reglering av temperatur och även energiproduktion. Gröna tak med solceller är ett utmärkt exempel på hur tak kan utgöra mer multifunktionella ytor i staden.

Gröna fasader / levande väggar

: utgörs av olika typer av vertikala vegetationssystem och är något vi ser allt oftare i stadsmiljöer idag. Det är ett effektivt sätt att få in grönska som ger upplevelsevärden där det inte finns plats för vegetationssystem i mark. De har potential att bidra till klimatreglering genom att kopplas till dagvattenmagasin och bidra till sänkt temperatur i närmiljön.



Infiltrationsstråk

: är system som är designade för att samla, fördröja och leda bort dagvatten precis som diken. Skillnaden mot diken är att infiltrationsstråk har ökad förmåga att infiltrera och leda bort vatten genom ett dränerande lager.



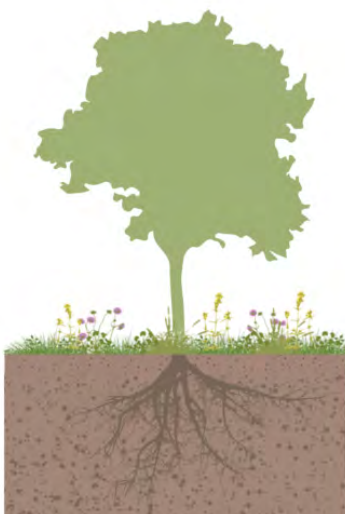
Översvämningsytor

: är nedsänkta ytor som kan översvämmas vid kraftiga skyfall. Ofta är dessa ytor multifunktionella, det vill säga resten av tiden är ytan torr och kan användas till andra ändamål som grönyta, park eller fotbollsplan. Vattenfyllda dammar kan ge plats åt växter och djurliv vid rätt utformning. De kan variera i storlek, och även små dammar har betydelse för biologisk mångfald genom att agera vattenreservoarer under torra perioder. Dammar kan dessutom kopplas till andra blågröna system och agera recipient (mottagare) av dagvatten som fångats upp på andra platser i närområdet.



Urbana ängar

: är artrika biotoper som både är vackra och gynnar biologisk mångfald. De anläggs bäst på ytor som exponeras av mycket solljus och etableras med frösådd eller förödlade ängsmattor. De är ofta uppbyggda med genomsläpplig jord som kan hantera dagvatten som leds dit.



Träd

: skuggar och dämpar temperaturer under värmeböljor. Trädplanteringar kan vara ett kostnadseffektivt sätt att tillhandahålla många ekosystemtjänster. Det ökar förutsättningarna för biologisk mångfald, skuggning/nedkylning av mikroklimat, viss vattenfördröjning vid skyfall, med mera. Eftersom träd bidrar med flera positiva värden för människor, miljö och klimatet i bostadsområden kan inventeringar av områdets trädbestånd vara en lämplig investering.

Så här identifierar vi lösningar:

1. Utgå från kartläggningen

Använd kartläggningen över naturvärden från steget Kartläggning för att förstå vad som saknas, och vad som redan finns, för att identifiera vilka naturbaserade lösningar som passar området. Ta gärna hjälp av ekologisk kompetens inom organisationen eller med hjälp av extern konsult.

2. Specificera mål, begränsningar och krav på utformningen av lösningen

Efter kartläggning av ev. befintliga naturvärden och vetskap om behovet är det nu dags att specificera förutsättning, funktion, mål, begränsningar och krav på utformning av lösning för platsen.

3. Identifiera möjliga åtgärder

Identifiera några möjliga åtgärder baserat utifrån ovanstående steg och analyser. Tidigare i detta steg finns exempel på åtgärder att inspireras av.

4. Studera möjligheten till uppföljning och utvärdering

Tänk redan här på möjligheten att följa upp och utvärdera den implementerade åtgärden. Vilka indikatorer och övervakningssystem finns exempelvis för detta?

5. Analysera och utred målkonflikter

Var beredd på att målkonflikter kan uppstå i platsanvändningen beroende på åtgärder. Till exempel kan en naturbaserad lösning hindra andras nyttjande av samma område för andra syften, eller att ett grönstråk kan bli en oavsiktlig spridningsväg för invasiva, främmande arter. Här är dialog mellan intressenter viktigt för att hitta lösningar på problemen som kan uppstå.

6. Gör platsbesök

Regelbundna platsbesök i bostadsområdet med kollegor och behovsägare med olika kompetenser och erfarenheter ger en djupare förståelse om området. Platsbesök ger också en insikt hur platsen används och nyttjas, vilka värden som finns och vilka åtgärdsbehov som behövs.

Vad är skillnaden mellan naturbaserade lösningar och ekosystemtjänster?

Ekosystemtjänster är alla produkter och tjänster som ekosystemen ger människan och som bidrar till vår välfärd och livskvalitet. Vi är helt beroende av ekosystemtjänster och dess nyttor för vår välfärd. Ekosystemtjänster är indelade i fyra olika kategorier utifrån vilken funktion de har:

Stödjande ekosystemtjänster: skapar förutsättningar för övriga ekosystemtjänster ska fungera, t.ex. biologisk mångfald och naturliga kretslopp av näringsämnen.

Reglerande ekosystemtjänster: ekosystemens förmåga till exempelvis luft- och vattenrening, vattenreglering och pollinering.

Naturbaserade lösningar kan ses som tillämpade ekosystemtjänster som omfattar design och är mer lösningsorienterade jämfört med ekosystemtjänster. Naturbaserade lösningar är platsspecifika åtgärder som ger ekosystemtjänster, se exempel på s. 38-39.

Försörjande ekosystemtjänster: de varor och produkter som vi människor får från naturen, t.ex. mat och vatten.

Kulturella ekosystemtjänster: de naturmiljöer som ekosystemen ger för människans hälsa och välbefinnande, t ex miljöer för friluftsliv, rekreation och pedagogik.

Blågröna Systemguiden visar vilka lösningar som kan se vilka tjänster

Den [blågröna systemguiden](#) syftar till att på ett enkelt sätt kommunicera vilka typer av blågröna system som kan anläggas och vilka nyttor och mervärden (ekosystemtjänster) respektive system potentiellt kan tillhandahålla. Under varje respektive system finns dessutom ett antal exempel på projekt som redan är genomförda där en sådan systemlösning är implementerad. Systemguiden kan underlätta dialogen mellan ett bostadsföretag och konsulter och entreprenörer i tidiga skeden, vid val av blågrönt system som bidrar till klimatanpassning. Systemguiden är framtagen av Scandinavian Green Roof Institute, IVL Svenska Miljöinstitutet, SLU, VA Syd och Sustainable Business Hub inom projektet [Blue Green City Lab](#).

Blågröna Systemguiden
DEMO-system

← Tillbaka till översikt

Regnbädd

Illustration: SGRI

Regnbäddar är lösningar för dagvattenhantering ovan jord i form av en markbädd med vegetation och firdröjningszonen för vatten. Regnbäddar lär emot tillfälligt överskottsvatten från omkringliggande hårdgjorda ytor och kan översvämmas under en kort period innan vattnet sjunker undan.

Kategori	Tjänst	Progress
Stödjande	Biologisk mångfald:	●●●●
	Naturliga kretslopp:	●●●●
	Jordmånadsbildning:	●●●●
Reglerande	Mikroklimat:	●●●●
	Kolinlagring:	●●●●
	Extremväder:	●●●●
	Luftrening:	●●●●
	Bullerreduktion:	●●●●
	Vattenrening:	●●●●
	Vattenfördrojning:	●●●●
Pollinering:	●●●●	
Kulturella	Fysisk hälsa:	●●●●
	Mental hälsa:	●●●●
	Kunskap & inspiration:	●●●●
	Social interaktion:	●●●●
Producerande	Matproduktion:	●●●●

Hur kan åtgärderna bli ännu effektivare?

Att välja vilken typ av naturbaserad lösning, d.v.s. t.ex. trädplantering, gröna tak eller regnbädd, kan ses som den första delen av åtgärden. För att göra åtgärden ännu effektivare, behöver man se till fler aspekter. Nedan listas exempel på hur de naturbaserade lösningarna kan planeras smartare och på så sätt bidra till att göra klimatanpassningen mer effektiv.

Tänk på höjdsättningen!

Bygg upp höjden på markytan genom att fylla ut mark, plantera träd och buskar eller bygg diken. Detta kan göras genom att fylla ut mark med jord, grus eller sand. Träd och buskar kan också hjälpa till att hindra vatten från att rinna ut i områden som är utsatta för översvämningar. Diken kan anläggas för att leda bort vatten från fastigheter och infrastruktur.

Permeabla beläggningar

Användning av permeabla beläggningar på gator och trottoarer möjliggör infiltration av regnvatten i marken i stället för avrinning. Detta hjälper till att kontrollera vattenflödet och reducera riskerna för översvämningar.

Vattenreservoarer

Konstruktion av vattenreservoarer som tillåter tillfällig lagring av överskottsvatten under kraftiga regn. Dessa system frigör vattnet gradvis i dagvattensystemet, vilket minskar trycket på detta. Vattenreservoarer kan även användas för att spara vattnet till bevattning under torrare perioder.

Smarta dagvattensystem

Införandet av smarta dagvattensystem, utrustade med sensorer och automatiserade kontroller, möjliggör anpassning av avrinningen i realtid baserat på aktuella väderförhållanden. Detta hjälper till att optimera systemets prestanda och minska risken för översvämningar. IVL har tagit fram en sensor, The Turbinator, för detta ändamål. Mer info om sensorn finns på ivl.se.

Skelettjordar

Skelettjordar är ett effektivt sätt att möjliggöra för trädets rötter att sträcka sig neråt istället för horisontellt, en vanlig syn i urbana miljöer där trädrötter spräcker asfalten. Skelettjordar bidrar även med en större kapacitet för jorden att ta upp vatten och är extra bra att ha om vi har en jordart med dålig infiltrationskapacitet, t.ex. lerig morän, då skelettjordar ökar hålrummen under marken. Det är även vanligt att kombinera skelettjordar med biokol, vilket ger ökad näring till träden, ökar porositeten i jorden och är samtidigt en kolsänka.

Exempel: Vätterhem samlar vatten från husens tak vid regn.

I samband med ett takprojekt i området Råslätt grävde Vätterhem ner sin första regnvattentank. Den tolv kubikmeter stora tanken samlar upp regnvatten via ledningar från taket istället för att det rinner ut i dagvattnet. Regnvattentanken täcker bevattningsbehovet i delar av Råslätt och bovärderna kan pumpa upp vatten och använda det för bevattning av grönytor vid längre värmeperioder eller torka.

Exempel: Intressanta utemiljöer blir en attraktiv arbetsplats

Bostadsbolaget Mimer AB vill kunna ställa kravet att trädgårdsmästare finns inom personalstyrkan hos de entreprenörer de upphandlar för att ta hand om utemiljöerna. Detta kräver å sin sida, att Mimer ser till att det finns intressanta utemiljöer att jobba med, då Mimer anser att de inte kan begära att en trädgårdsmästare trimmar häckar och klipper gräsmattor. Istället vill de erbjuda intressanta och komplexa utemiljöer för dem som ska arbeta med skötseln, och på så sätt skapa en attraktivare arbetsplats.

Regnbädd i anslutning till ett av Vätterhems bostadshus i Råslätt, Jönköping.



Checklista innan nästa steg



Lämpliga platser är utvalda för åtgärder och analyserat potentiella målkonflikter

Vi har gjort platsbesök, utgått från kartläggningar och boendedialoger och hittat bra platser för implementering.



Lämpliga naturbaserade lösningar har identifierats

Vi har vägt olika alternativ av lösningar och hittat några som vi vill gå vidare med.



Prioritera

vilka lösningar som bäst
lämpar sig på platsen

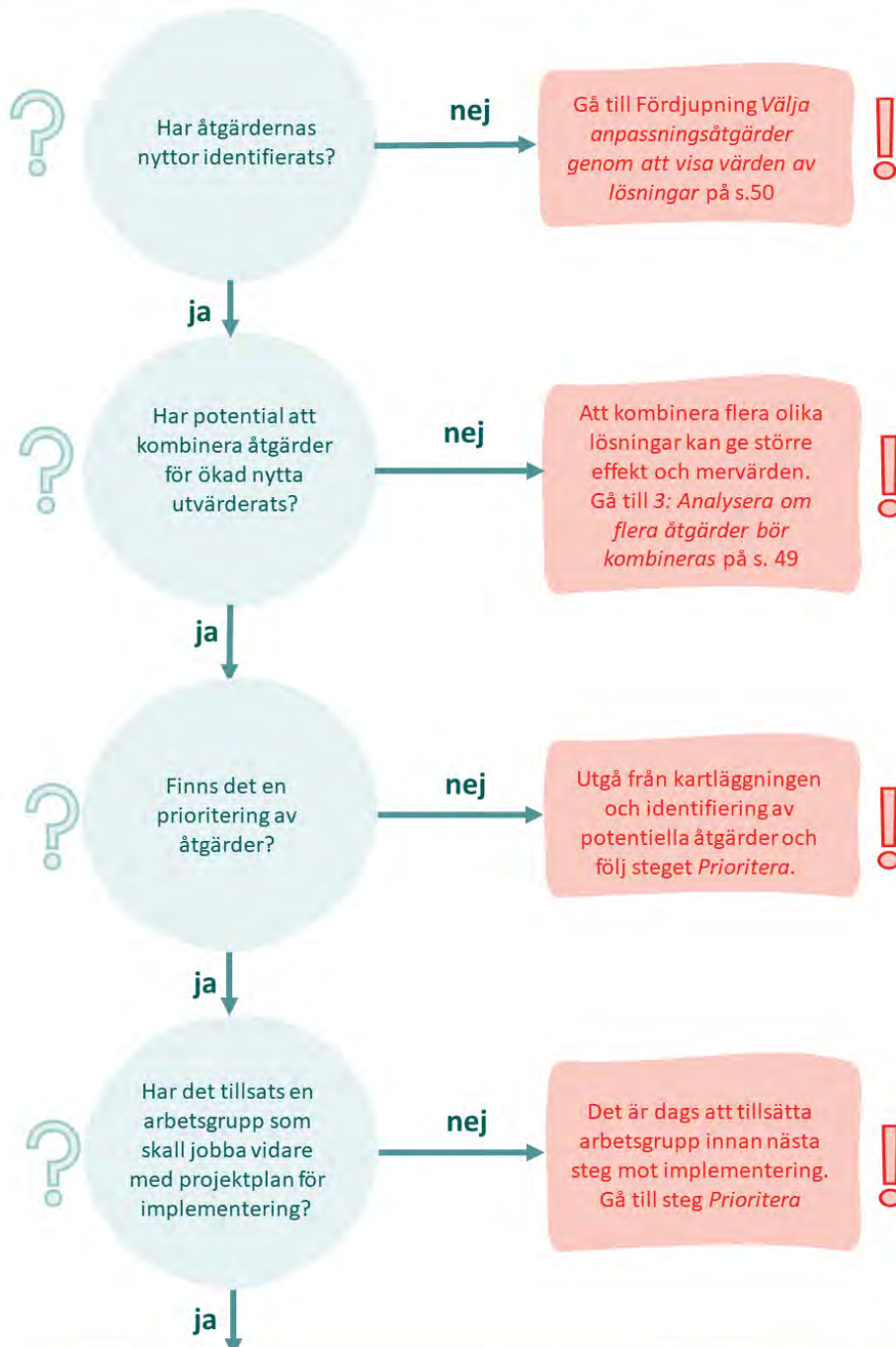


Flödesschema: Prioritera



I detta steg prioriteras de anpassningsåtgärder som identifierats i steget **Identifiera**.

Följ stegen för att hitta den mest lämpade åtgärden:



Finns
nödvändiga strategiska
dokument och
politiska godkännanden
på plats?



Bra jobbat! Vi är klara med prioriteringen. Vidare till Implementera.



Prioritera

Målet med detta steg är att prioritera vilka åtgärder och lösningar som kommer att ha störst effekt och bäst förutsättning att möta klimatutmaningen i bostadsbeståndet. I detta steg tar vi vidare de lösningarna som identifierats i steg Identifiera. Genom att utvärdera och analysera de olika lösningarna kan den mest lämpade åtgärden för platsen och dess problem, hittas. I detta steg är det viktigt att ta del av tidigare underlag och analyser från tidigare steg i processen, som skyfallskarteringar, värmekarteringar och kännedom om naturvärden.

Det finns många lösningar att välja mellan. Ibland kan lösningar kombineras. Tänk på olika scenarier och väg olika alternativ!

Så här gör vi en prioritering av åtgärder:

1. Visa nyttorna

Visa nyttorna som de olika identifierade lösningarna ger genom exempelvis matriser eller värderosor (se inspirationsexempel nedan) för att kunna se deras för- och nackdelar. Detta kan vidare utgöra ett bra dialogverktyg och kan således användas för att förankra anpassningsåtgärderna inom organisationen och med boende. Detta är viktigt för genomförande och ett lyckat resultat.

2. Visa på multifunktionalitet

Det är viktigt att tydligt visa de olika fördelar som naturbaserade lösningar bidrar med utöver klimatanpassningen. En nedsänkt park, som till exempel designats för att hantera avrinning från närliggande bostadsområden, bör exempelvis konstrueras så att den kan användas av allmänheten som en rekreationsplats eller som en hundrastgård. Dessutom bör åtgärderna utformas estetiskt tilltalande, för att erhålla social acceptans.

3. Analysera om flera åtgärder bör kombineras

a. Mixa och matcha

Tillsammans är åtgärderna starka. Ibland kan en framgångsfaktor vara att kombinera flera olika lösningar där en grå teknisk lösning (till exempel ledningar) kombineras med en naturbaserad lösning, eller att flera olika naturbaserade lösningar anläggs. Till exempel kan kombinerade åtgärder så som plantering av stadsträd, bevarande av grönytor, anläggande av regnbäddar eller översvämningssytor, tillsammans minska belastningen på befintliga dagvattenanläggningar.

b. Håll i boendedialoger

Ett tillvägagångssätt kan vara att, vid renovering av bostadsgårdar, genomföra boendedialoger i området. Under dialogerna får de boende ökad insikt om vilka ekosystemtjänster som redan existerar eller potentiellt kan skapas i boendemiljön. De boende har också möjlighet att dela åsikter och ge förslag på hur bostadsområdena kan förändras. För att komplettera boendedialogerna kan analys av grönytefaktor eller ekosystemtjänstanalyser genomföras för gårdarna i deras nuvarande skick, samt med det föreslagna renoveringsprojektet.

Resultaten från boendedialogerna och grönytefaktor utgör sedan grund för förbättringsförslag av ekosystemtjänster för ökad trivsel i området.

4. Tillsätt en arbetsgrupp

När vi kommit fram till vilka åtgärder som uppfyller platsens behov och därmed ska implementeras, bör en ansvarig person eller projektledare utses liksom en arbetsgrupp för genomförande. En viktigt första uppgift för gruppen är att ta fram kostnadskalkyler och tidplaner för genomförande och förankra dessa med berörda delar av organisationen.

5. Förankra åtgärderna med behovsägare och boende

För ökad acceptans och ett gott resultat är det viktigt att förankra åtgärderna med de som ska införa dem och med dem som ska bo i området.

Välja anpassningsåtgärder genom att visa värden av lösningar

Genom att använda matrisen nedan får vi en överblick över några utvalda naturbaserade lösningar och de ekosystemtjänster som en specifik naturbaserad lösning kan ge i till exempel ett bostadsområde. Klassa ekosystemtjänsterna i exempelvis ingen/låg, bra eller hög potential. Ekosystemtjänsterna är uppdelade på stödjande, försörjande, reglerande och kulturella tjänster.

Detaljeringsnivån av matrisen kan anpassas till en bostadsgård och de lokala förutsättningar som finns i bostadsområdet. Omfattningen av respektive tjänst kan vara beroende på områdets storlek och läge i förhållande till andra naturmiljöer. En dialog med boende, förvaltning och andra intressenter tillför också värdefull information om naturmiljöns estetiska och kulturella värden. Vid behov kan man också ta hjälp av ekologisk kompetens från en konsult eller från kommunen.

Ett liknande sätt som kan användas för att visa och kommunicera nyttor är värderosor eller spindeldiagram. Båda en matris och värderosor ger goda förutsättningar att skapa dialog om en åtgärds positiva eller negativa påverkan och ger ett bra beslutsunderlag för att välja anpassningsåtgärder. Dessa verktyg kan också ligga till grund för utvärdering och uppföljning (*Utvärdera*).

Det finns ytterligare analyser som kan användas som underlag för att välja anpassningsåtgärder i *Identifiera* och som gör en jämförelse mellan naturbaserade lösningar och gråa lösningar och dess nyttor och kostnader. Dessa är:

- Multikriterieanalys
- Kostnadsnyttoanalys

Då dessa analyser är mer avancerade att genomföra går vi i denna vägledning inte igenom dessa metoder i detalj, utan hänvisar till Naturvårdsverkets vägledning *Naturbaserade lösningar - ett verktyg för klimatanpassning och andra samhällsutmaningar*, om naturbaserade lösningar. Länk till vägledningen som finns via Naturvårdsverkets hemsida om naturbaserade lösningar. Även den *Blågröna Systemguiden* (se *Identifiera*) kan användas som underlag för att välja anpassningsåtgärder och för att se olika exempelprojekt där olika systemlösningar är genomförda.



Värderosor som visar viktning mot ett urval av olika ekosystemtjänster. Hämtad från Boverket.

Checklista innan nästa steg

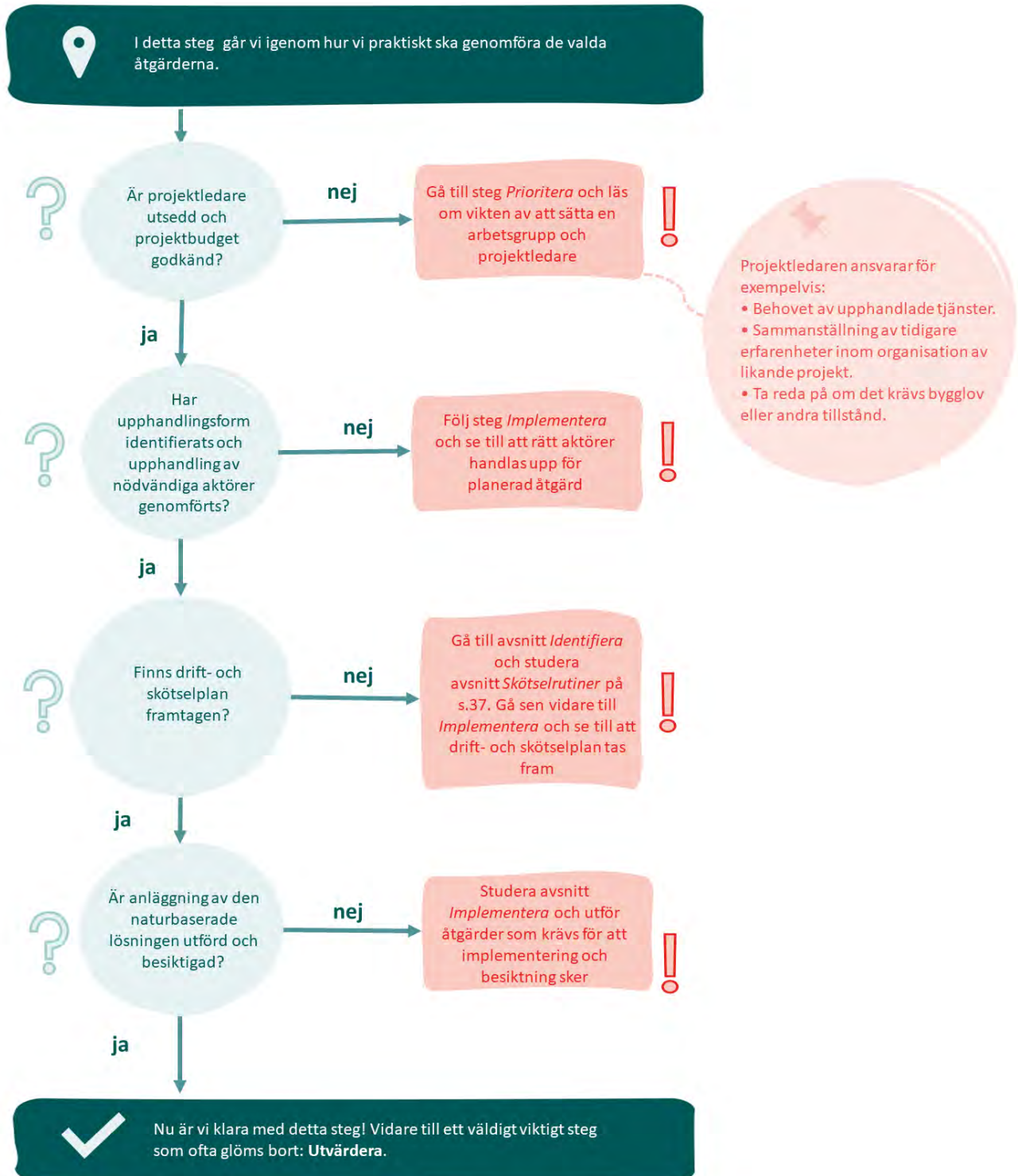
- Lösningarnas nyttor har visats genom en enkel matris eller värderos**
Detta utgör ett bra dialogverktyg mellan exempelvis beställare, förvaltare och boende och är ett bra beslutsunderlag för lämpliga anpassningsåtgärder.
- Valda anpassningsåtgärder har förankrats med boende**
- En ansvarig person/projektledare liksom en arbetsgrupp har utsetts för att implementera valda åtgärder.**
- Kostnadskalkyler och tidplaner för genomförande har tagits fram och har förankrats med berörda förvaltningar och intressenter.**



Implementera

åtgärder för ökad
klimatanpassning

Flödesschema: Implementera



Implementera

Från plan till genomförande

Målet med detta steg är att implementera identifierade lösningar utifrån det underlag som tagits fram i tidigare steg.

Ett systematiskt klimatanpassningsarbete kräver förankring i organisationen både i ledning och linjeorganisation. Det gäller både i avseende planering och bedömning av lämpliga lösningar, samt genomförande av klimatanpassningsåtgärder.

Praktiskt och organisatoriskt

Praktiskt genomförande behöver särskiljas från organisatoriskt genomförande. Följande steg avser det praktiska genomförandet och det finns likheter med genomförandet av ett byggprojekt. I de tidigare stegen identifierades vad som är utmaningarna genom kartläggning samt möjliga anpassningsåtgärder.

Tänk på att:

- Fortsätt dialogen från tidigare steg för att tillgodose delaktighet och involvering av intressenter. Vissa klimatanpassningsåtgärder kan behöva genomgå samråd eller prövas enligt befintlig lagstiftning, såsom miljöbalken eller plan och bygglagen. En tydlig och systematisk dialog är en viktig grund för eventuella samråd.
- Ta fram en detaljerad förvaltningsplan för skötsel och underhållsbehovet för lösningen. Säkerställ finansiering av och ansvarsfördelning av skötselåtgärder.

Så här gör vi:

1. Förstudie och initiering av projekt

Utifrån tidigare steg, är lösningen, utformningen och ungefärlig storlek identifierad samt kostnadsbild inklusive finansiering utredd. Det är dags att utse projektledare (intern om resurs finns). Projektledaren ansvarar tillsammans med stödfunktioner inom bostadsföretaget för:

- Behovet av upphandlade tjänster.
- Undersök eventuellt upphandlingsform.
- Sammanställning av tidigare erfarenheter inom organisation av likande projekt.
- Ta reda på om det krävs bygglov eller andra tillstånd.

2. Projektering av naturbaserad lösning

Under projektering tas detaljerade förslag fram för utformning och funktion. Projektledare behöver bevaka förslag som kan påverka skötsel och underhåll av den naturbaserade lösningen. Beroende på val av upphandlingsform ska antingen projektledare eller upphandlad entreprenör ta fram underlag för bygglov och eventuellt andra tillstånd som kan behövas.

Produktionsstart ska planeras och kommuniceras inom bostadsföretaget, för boende och eventuellt andra lokala intressenter.

3. Anläggande av naturbaserad lösning

Under produktion bevakar projektledare utförandet samt säkerställer kvalitet och funktion genom exempelvis stöd av kvalificerad besiktningsman. Avtalade projektmål följs upp genom internrevision, gemensamma styrdokument och ekonomisk redovisning. Det ska finnas en utsedd entreprenör för etableringsskötseln under 2-3 år beroende på val av naturbaserade lösning.

4. Drift och långsiktig förvaltning

Projektledare säkerställer att en drifts- och skötselplan för anläggningen finns framtagen av projektör och att den används och följs oavsett skötselentreprenör för att säkerställa en långsiktig kvalitet och funktion i förvaltningen.

Checklista innan nästa steg

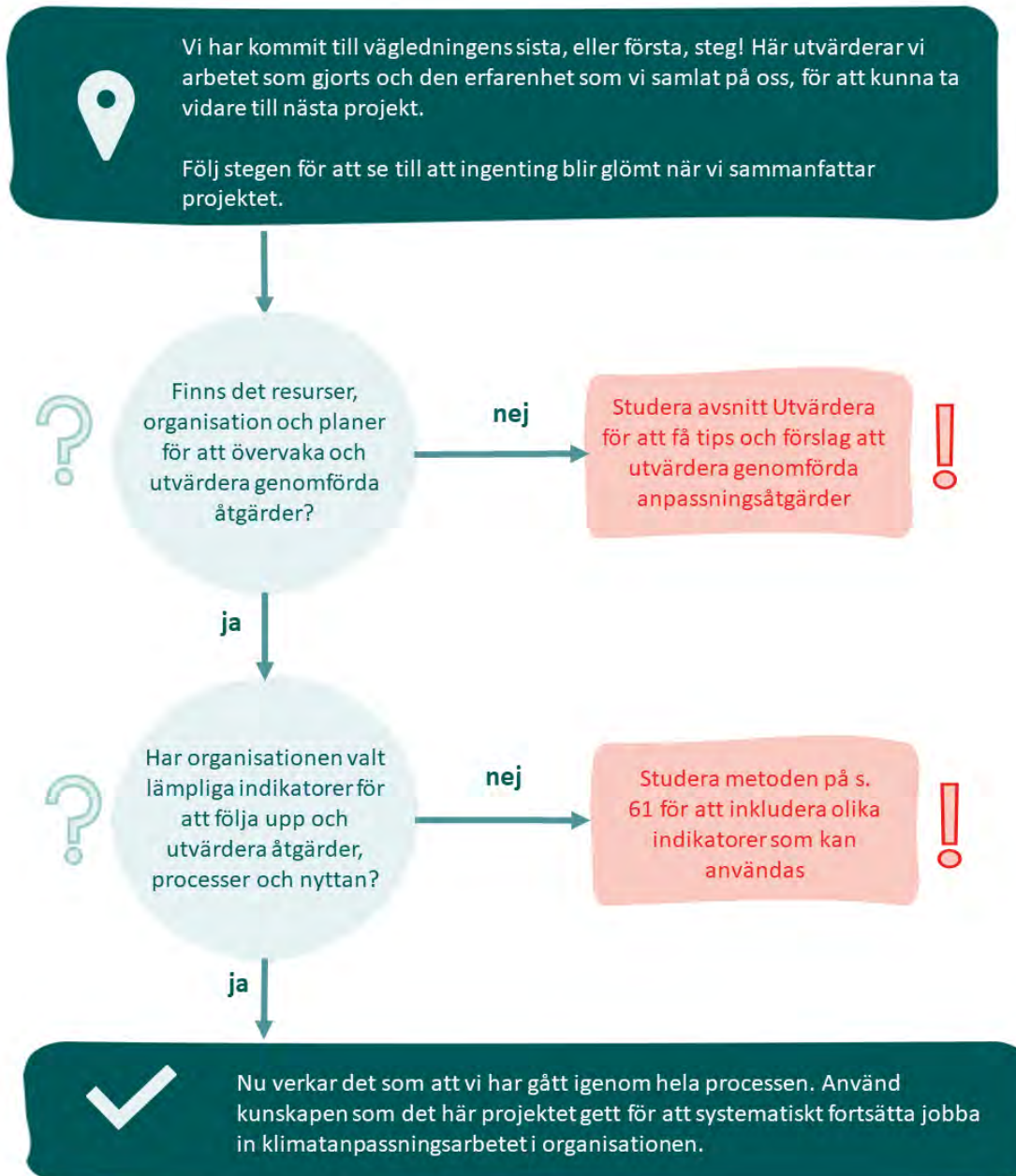
- Projektbudget är förankrad och säkrad inom bostadsföretaget för vald naturbaserad lösning**
- Projektledare är utsedd**
- Upphandlingsformen identifierad**
- Upphandling av nödvändiga aktörer ska vara genomförd såsom;**
 - Bygg- och anläggningsentreprenören,
 - Landskapsarkitekt och VA-ingenjör.
 - Samt eventuellt andra specialistkompetenser
- Drift och skötselplan finns framtagen av projektör**
- Anläggandet av naturbaserad lösning är utförd och besiktigad**
- Plan för långsiktig förvaltning och uppföljning är framtagen**



Utvärdera

och följ upp
genomförda projekt

Flödesschema: Utvärdera



Utvärdera

*Detta steg är superviktigt
och kan ge en riktig
boost i framtida
klimatanpassningsarbete!*

Klimatanpassningsarbetet kräver regelbunden uppföljning och utvärdering om vad som fungerat, varför det fungerar och under vilka förutsättningar det fungerar, för att arbetet ska bli effektivt. I många fall kan organisationens befintliga uppföljning och utvärderingsrutiner användas.

Ett arbetssätt för att följa upp en eller flera lösningars effekter utifrån ett multifunktionellt perspektiv behöver utvecklas inom organisationen. Eftersom naturbaserade lösningar är multifunktionella behöver fler aspekter följas upp: tekniska, biologiska, sociala och ekonomiska aspekter, inklusive kostnader för underhåll och skötsel.

Välj en metod för uppföljning och utvärdering som är enkel och inte kräver för mycket specialiserad kunskap, för att flera i organisationen ska kunna tillämpa den. Metoden bör även vara kostnadseffektiv. Tänk på att standardisera data och insamlingsmetod för att kunna återanvända för uppföljning och utvärdering av andra projekt. Kan befintliga rutiner och processer i förvaltningen användas?

Konkret är det viktigt att ta tillvara olika aktörers erfarenheter från planeringen och genomförandet av åtgärden/lösningen för att kunna utvärdera framgångar och misslyckanden samt sprida lärdomarna vidare. Dialoger och workshops kan vara viktiga forum för att fånga upp tankar och idéer.

Så här utvärderar vi:

1. Syfte med åtgärd

Börja med att identifiera om den naturbaserade lösningen uppfyller avsedd funktion.

2. Upplevda värden

Sammanställ upplevda fördelar och nackdelar av lösningen genom input från exempelvis:

- Boende
- Personal på bostadsföretaget
- Övriga intressenter

3. Ekonomisk uppföljning

Utvärdera projektkostnader. Följ upp eventuella merkostnader som uppstått och identifiera orsak.

4. Utvärdering av ekosystemtjänster

Utvärdera nyttor och mervärden som uppstått genom implementerad naturbaserad lösning så som exempelvis:

- Sänkt temperatur i bostäder eller på gårdar
- Ökat rekreativvärde

5. Erfarenhetsåterföring inom organisationen

Vi utvärderar, sprider och drar lärdomar från genomförda projekt med naturbaserade lösningar. Lärdomar och ökad kunskap skall delas inom organisationen.

Klimatanpassningsarbetet är nu i gång!

Vi har nu en gemensam grund att stå på och en förståelse för vilka klimatanpassningsåtgärder genom naturbaserade lösningar som vi kan utveckla, förvalta och använda oss av i fortsatt arbete och uppskalning.

Låt erfarenheterna spridas och bli en del av bostadsföretagets ordinarie arbetsätt, planering och budgetering.



Exempel på risk-och sårbarhetsanalyser

Genomförda inom projektet hos två
allmännyttiga bostadsbolag

Skyfall hos Östersundshem

Skyfallskarteringen

Skyfallskarteringen över Östersundshems fastighetsbestånd är baserad på en skyfallsmodellering uträttad av WSP på uppdrag av Östersunds kommun år 2021. Den specifika skyfallskarteringen visar hur ett klimatanpassat 100-årsregn beräknas påverka kommunen. Begreppet 100-årsregn grundar sig på sannolikhet, och mängden beräknas efter historiska nederbördsdata, dvs hur stora de regn är som återkommit ungefär vart 100 år. Sannolikheten för att ett 100-årsregn ska hända under ett år är 1 procent, men sett under en 100-årsperiod är sannolikheten för ett regn av den storleken 63 procent (SMHI, 2015).

I och med att ett varmare klimat förväntas leda till större nederbörds mängder, förväntas ett 100-årsregn i framtida klimat att innebära en större vattenvolym än ett 100-årsregn idag. Därför kan beräkningen klimatanpassas genom att räkna med en klimatfaktor. I den aktuella modelleringen har en klimatfaktor på 1.25 använts, vilket innebär att den vattenvolym som antagits är 25 procent (0.25) större än vattenvolymen för ett 100-årsregn året då modelleringen gjordes. Detta motsvarar storleken av ett förmodat 100-årsregn vid klimatscenario RCP 4.5 (Svenskt vatten, 2018).

100-årsregnet är beräknat att vara i 6 timmar, med en totalvolym om 105 mm. Ett schablonavdrag över ledningssystemets (VA) kapacitet har gjorts i modelleringen. Schablonen är baserad på ett regn med 5-års återkomsttid utan en klimatfaktor.

Skyfallsmodelleringen har använt följande data i analysen:

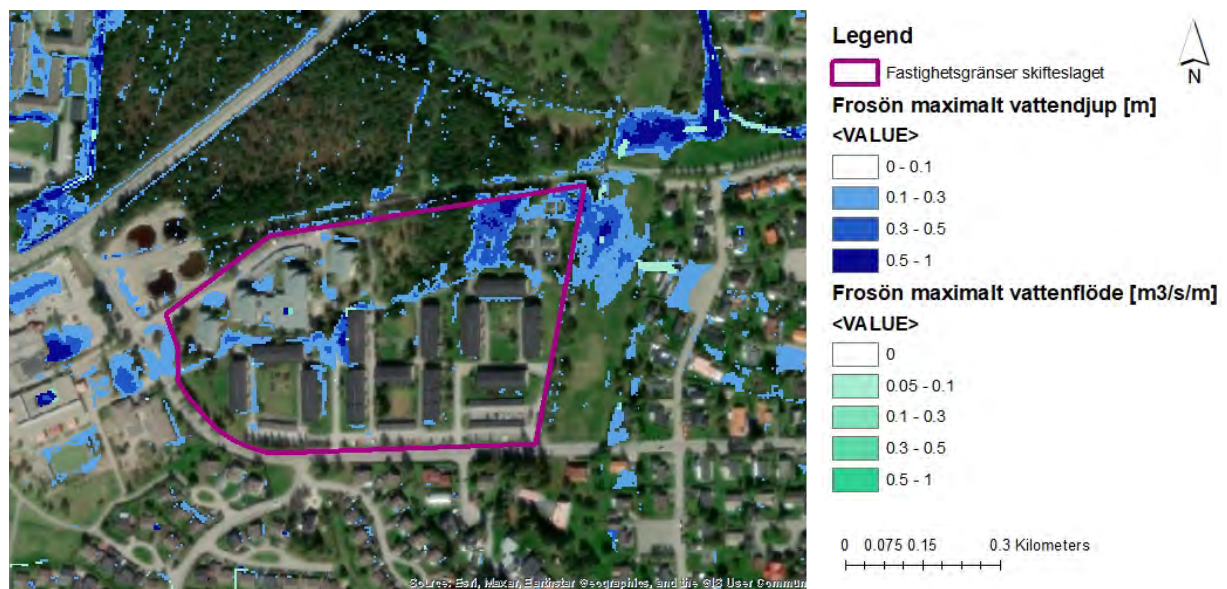
- Fastighetskarta över Östersundskommun
- Höjddata (2m resolution)
- Hydrological corrections – vilket innebär nedsänkning där det är kulveterat
- Markanvändning – vilket legat till grund för beräkning av markens infiltrationsförmåga

Även fast det är ett klimatanpassat regn som beräknats är det viktigt att komma ihåg att klimatförändringarna påverkar redan idag. Tanken är därför inte att skyfallskarteringen ska användas för framtida anpassningar, utan för att ni redan idag ska kunna anpassa beståndet för större vattenvolymer. Det är även viktigt att börja med att se till att ni kan hantera ett 100-årsregn av 2023-årsstorlek, vilket enligt SMHI är det minsta regnet som ska användas vid en risk- och sårbarhetsanalys (Miljöbarometern, 2018). För att exemplifiera, skyfallet som inträffade i Jönköping 2013 är ett exempel på ett 100-årsregn, medan regnovädet som drabbade Malmö 2014 är ett exempel på ett 200-årsregn.

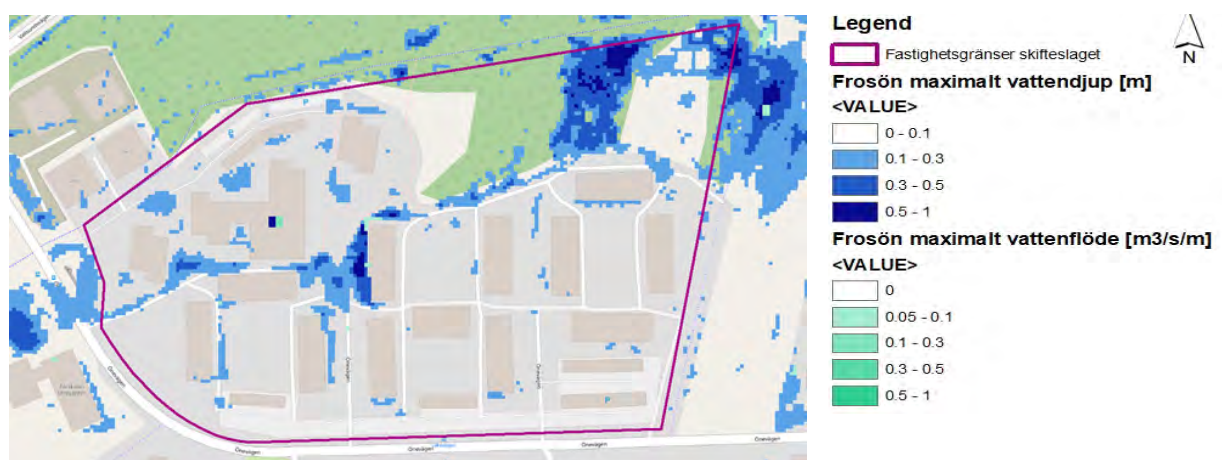
Skifteslaget

Nedan följer risk- och sårbarhetsanalysen över skyfallskarteringen för området Skifteslaget. Som kan ses i Figur 1 förekommer stående vatten vid flera av byggnaderna. Då satellitbilden i Figur 1 är något vinklad, har Figur 2 använts för att bekräfta att vatten står vid byggnaderna. Vidare kan man se att det i begränsad utsträckning råder höga vattenflöden (ljusgrönt i karteringen) i området, vilket är positivt då det hade riskerat att leda till erosion av marken. Det som skyfallskarteringen

visade är snarare risk för problem med betydande volymer av stående vatten. Vad som vidare är värt att poängtera, är att flera områden med stående vatten (se exempelvis Figur 3 och 5a) har detta på grönområden. Som nämns ovan har markens infiltrationsförmåga baserad på marktyp tagits med i modelleringen, vilket tyder på att den gröna infrastruktur som finns är otillräcklig för att infiltrera dessa vattenvolymer.

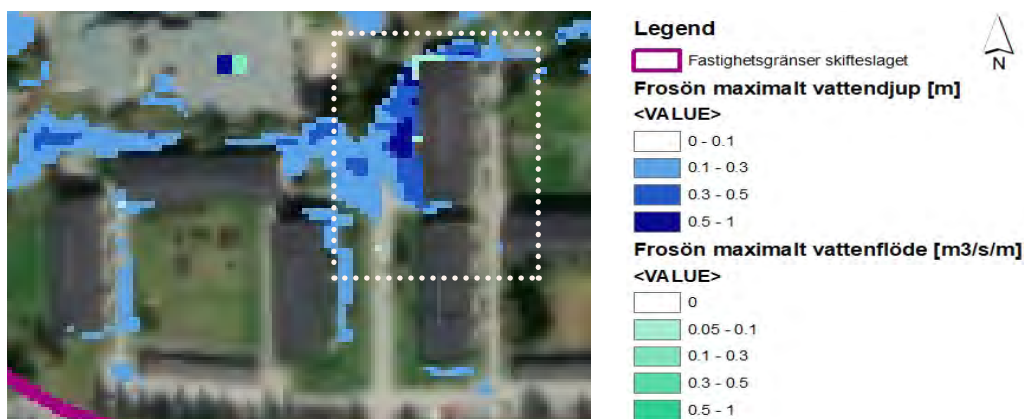


Figur 1. Skyfallskartering över området Skifteslaget, med satellitfoto som bakgrund. I legenden till höger finns teckenförklaringar. Karteringen visar på flera områden inom fastigheten där vatten står mot fasad med upp till 0.5 meter.



Figur 2. Skyfallskartering över området Skifteslaget. I legenden till höger finns teckenförklaringar. I figuren är det tydligt var vatten står mot fasad och med vilket vattendjup.

I Figur 3 kan ett exempel på byggnader med 0.1–1 meter högt vatten mot fasad ses. I Figur 4 kan man se exempel på dessa byggnader. På bilderna kan man se att det finns risk att vatten står mot källarfönster eller direkt mot entrén, vilket är en betydande risk. Byggnaderna riskerar vidare att få betydande fuktskador både in- och utvändigt. Som kan ses i Figur 3 finns det även en risk för erosionsskador (ljusgrönt i bilden) då vattenflödena kring byggnaden är betydande

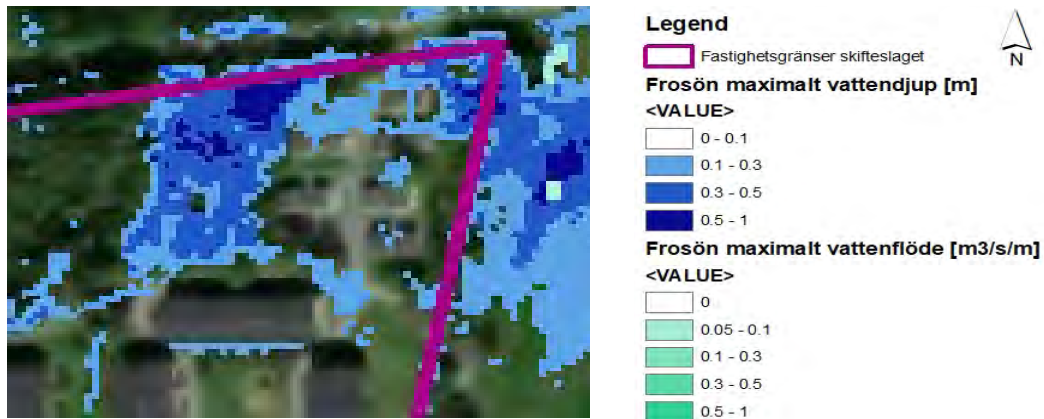


Figur 3. Byggnad inom området Skifteslaget med 0.1-1 m högt vatten mot fasad. I legenden till höger finns teckenförklaringar. Bilden visar att vatten står mot fasad med upp till 1 meter samt att vattenflödet vid en byggnad beräknas uppgå till 0.3 m³/s/m.



Figur 4. Exempel på byggnader i området Skifteslaget. I bilden till vänster kan man se att vatten som uppgår till 0.5 meter kommer tränga in i byggnaden via källarfönster. I bilden till höger ser man entré till byggnaden som är i markplan, vilket leder till inträngning av vatten om det blir stående mot fasaden (bilder tagna av Thomas Stoll).

I Figur 5 nedan ses ett område med Attefallshus som riskerar att få 0.1-0.3 meter högt vatten mot fasad. Beroende på om husen är förankrade på de printar de står på (se Figur 5b) löper de större eller mindre risk att röra på sig, t.ex. trilla av printarna, vid 0.1-0.3 meter högt vatten. Risken för att marken eroderar är liten, men risken för ut- och invändiga fuktskador av husen är betydande.



Figur 5a. Kartering som visar byggnader med 0.1-0.3 m högt vatten mot fasad.

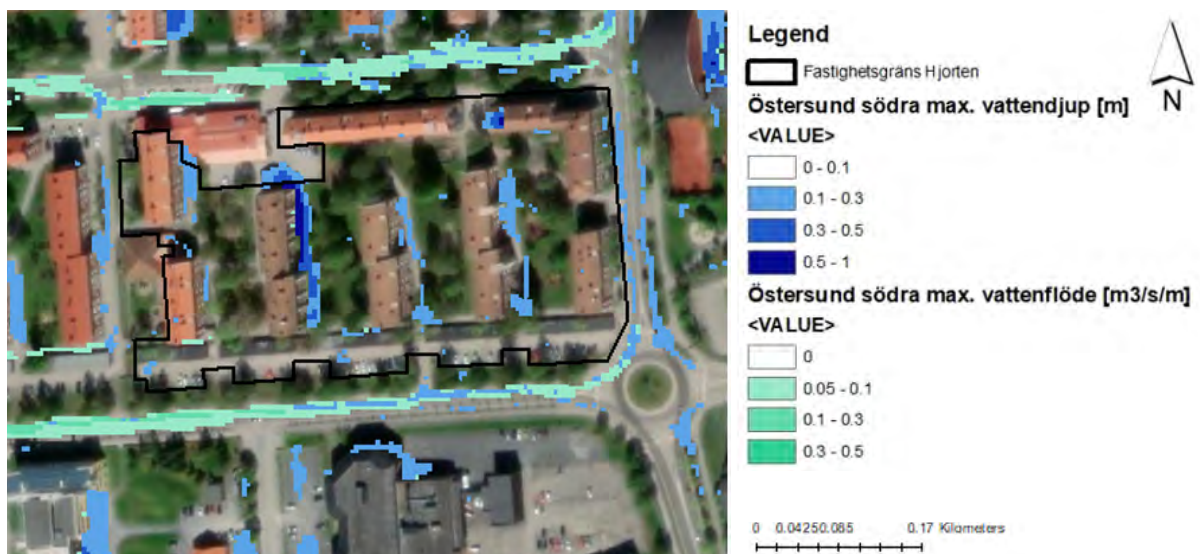


Figur 5b. Exempel på byggnader som enligt karteringen riskerar att få 0.1-0.3 m högt vatten mot fasad. Då husen står på printar kan detta leda till allvarliga konsekvenser där husen rör på sig och i värsta fall trillar av (Bild tagen av Thomas Stoll).

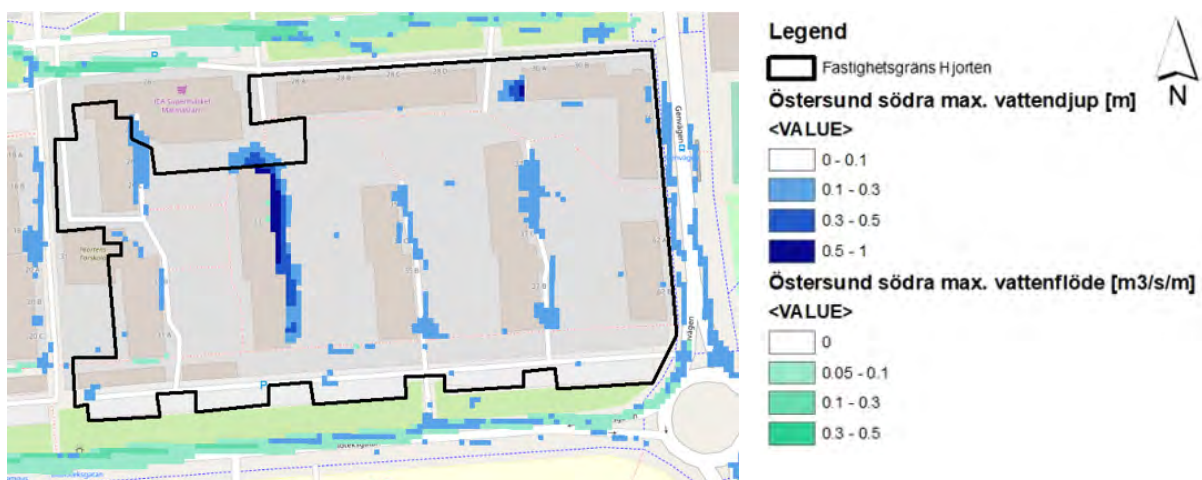
Hjorten

Nedan följer en risk- och sårbarhetsanalys över området Hjorten i Östersund. Som kan ses i Figur 6 förekommer stående vatten vid byggnader. Då satellitbilden som använts som bakgrund i kartan är något vinklad, har Figur 7 använts för att bekräfta platserna med stående vatten mot fasad. Vidare kan man se att de höga vattenflödena (ljusgrönt i kartan) främst förekommer utanför Hjortens fastighetsgräns. Det är en viktig

risk att vara medveten om då det kan leda till erosion av vägarna utanför fastigheten, vilket kan sprida sig till Hjorten och leda till skador i marken och vid byggnader. Vidare kan de höga vattenflödena kring fastigheten även leda till betydande svårigheter för framkomligheten, vilket är viktigt att ta i beaktning för de boende och för Östersundshems möjligheter att kunna ta sig fram vid ett skyfall.



Figur 6. Skyfallskartering över området Hjorten med satellitfoto som bakgrund. Karteringen visar att flera byggnader riskerar att få stående vatten på mellan 0.1 och 1 meter mot fasad vid ett 100-årsregn, vilket är en betydande risk. Kartan visar även att omfattande vattenflöden passerar fastigheten om båda sidor, vilket riskerar att erodera marken. I legenden till höger finns teckenförklaring.



Figur 7. Skyfallskartering över området Hjorten. Bilden visar tydligt var vatten beräknas stå mot fasad. I legenden till höger finns teckenförklaringar.

I Figur 8 nedan ses ett exempel på byggnader inom området Hjorten där vatten står mot fasad. Vid byggnaden längst till vänster är vattendjupet upp till 1 meter högt. I Figur 9 kan man se exempel på en byggnad inom området Hjorten. Sett till Figur 9 skulle stående vatten upp till 1 meter mot fasad leda till betydande skador både in- och utvändigt. Vidare kan man se i Figur 9 att marken sluttar ner mot en sänka, vilket innebär att det även finns risk för att vattenståndet inte sjunker undan då mer vatten kan rinna till även efter skyfallet. I karteringen finns de maximala vattenflödena utpekade, men det kan även finnas vattenflöden med lägre hastighet som exkluderats i karteringen.

Vidare har modelleringen tagit markens infiltrationskapacitet baserat på marktyp i beaktande, vilket tyder på att den grönska som finns vid byggnaden idag är otillräcklig för att infiltrera nederbörd av den här storleken.

Sett till de två byggnaderna till höger i Figur 8 beräknas vattnet stå mot fasad med upp till 0.3 meter. Även detta kommer leda till betydande skador på byggnaden. I Figur 10 finns ett exempel på en av dessa byggnader. Sett till Figur 10 kan man se att 0.3 meter mot entrén av byggnader är en betydande risk.



Figur 8. Exempel på byggnader inom området Hjorten där vatten står mot fasad på mellan 0.1 och 1 meter, vilket är en betydande risk.



Figur 9. Byggnad inom området Hjorten som riskerar att få stående vatten på upp emot 1 meter mot fasaden. I bilden går det att se att marken sluttar ner mot byggnadens hörn, vilket riskerar att leda till att vattnet fortsätter att flöda hitåt även efter skyfallet. Det går även att se att byggnaden har källarfönster, vilket kommer leda till vattenintrång (Bild tagen av Thomas Stoll).



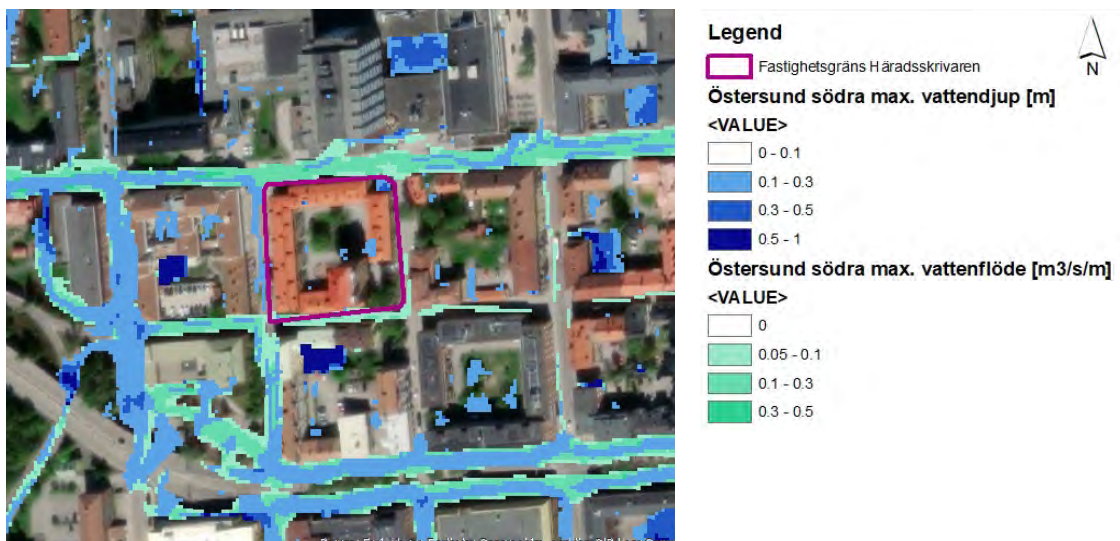
Figur 10. Byggnad inom området Hjorten där vatten beräknas stå mot fasad. Som kan ses i bilden är entréerna i markhöjd vilket riskerar att leda till vatteninträngning (Bild tagen av Thomas Stoll).

Häradsskrivaren

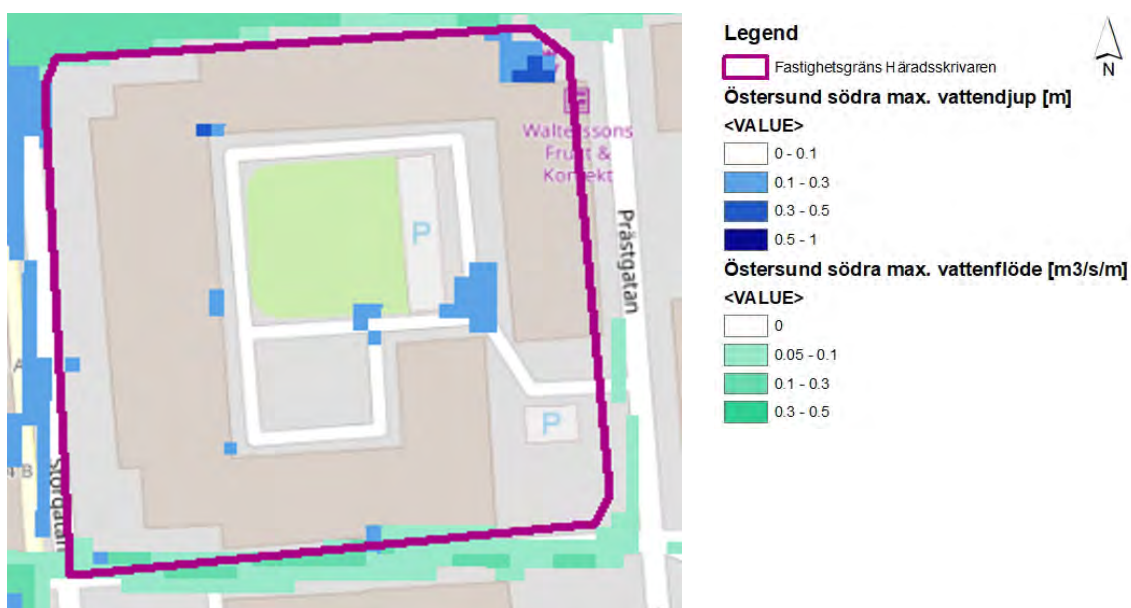
Nedan följer en risk- och sårbarhetsanalys över området Häradsskrivaren. I Figur 11 nedan kan en skyfallskartering över området ses. Då satellitbilden som använts till kartan i Figur 11 är något vinklad, har Figur 12 använts för att bekräfta de platser där vatten står mot vägg. Det finns bara enstaka platser där vattnet riskerar att stå mot fasad. Det mest riskfyllda området är längst upp i det högra hörnet av fastighetsgränserna (Figur 12). Här beräknas vatten stå mot fasad med upp till 1 meter, vilket riskerar att ha en betydande,

skadlig inverkan på byggnaden både in- och utvändigt.

Vidare är en betydande risk de höga vattenflödena som rinner på båda sidor om området Häradsskrivaren. Detta riskerar att erodera gatorna, vilket kan sprida sig till Häradsskrivaren och påverka byggnaden negativt. Det riskerar även att påverka de boendes och Östersundshems möjlighet till framkomlighet.



Figur 11. Skyfallskartering över området Häradsskrivaren med satellitbild som bakgrund. Karteringen visar på begränsade områden där vatten står mot fasad samt att betydande vattenflöden passerar fastigheten från båda sidor, vilket riskerar att leda till erosion av marken och skada byggnaden. I legenden till höger finns teckenförklaringar.

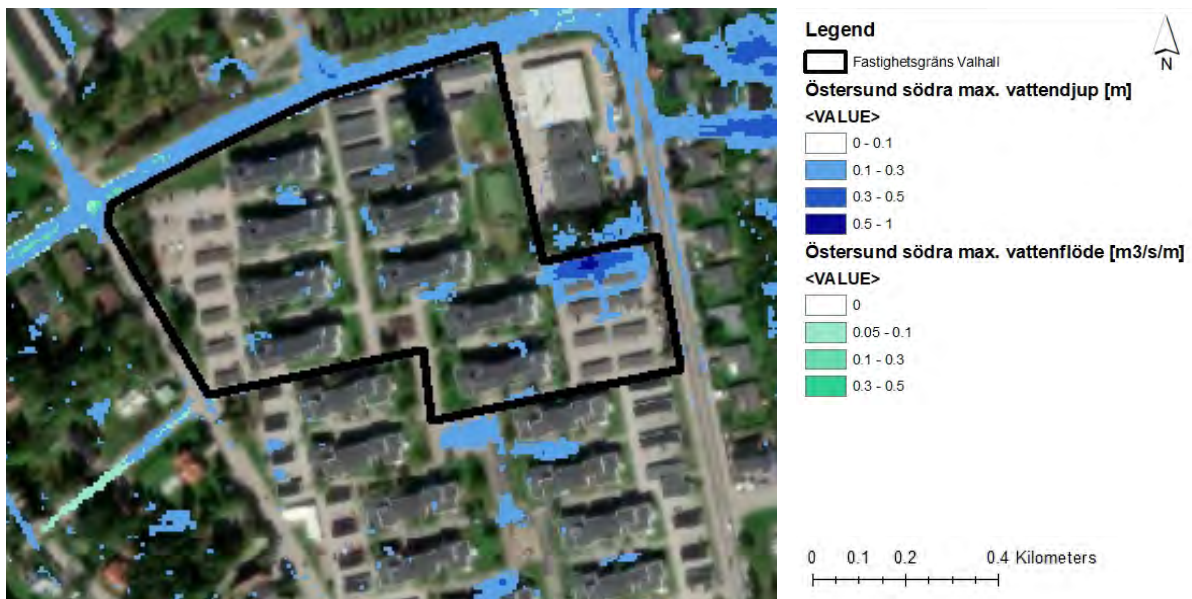


Figur 12. Skyfallskartering över området Häradsskrivaren. Här syns det tydligt att det är begränsade områden där vatten beräknas stå mot fasad. I legenden till höger finns teckenförklaringar.

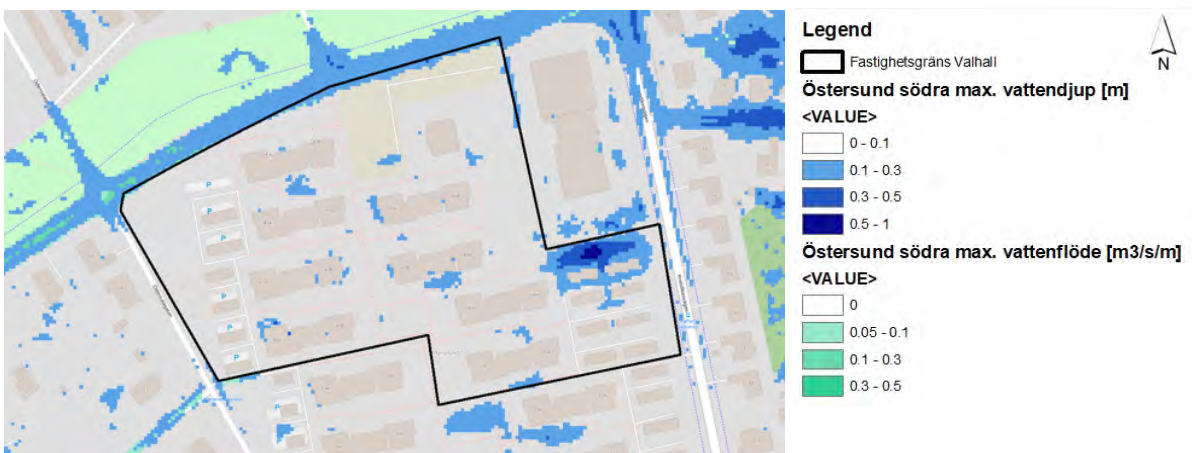
Valhall

Nedan följer en risk- och sårbarhetsanalys över området Valhall. Figur 13 visar en skyfallskartering över området. Då satellitbilden som använts i kartan i Figur 13 är något vinklad, har Figur 14 använts för att bekräfta de områden där vatten står mot fasad. Det finns flertalet platser där vatten beräknas stå mot fasaden vid ett 100-årsregn. Bland annat i exemplet i Figur 15. Här beräknas vatten stå mot fasad med upp till

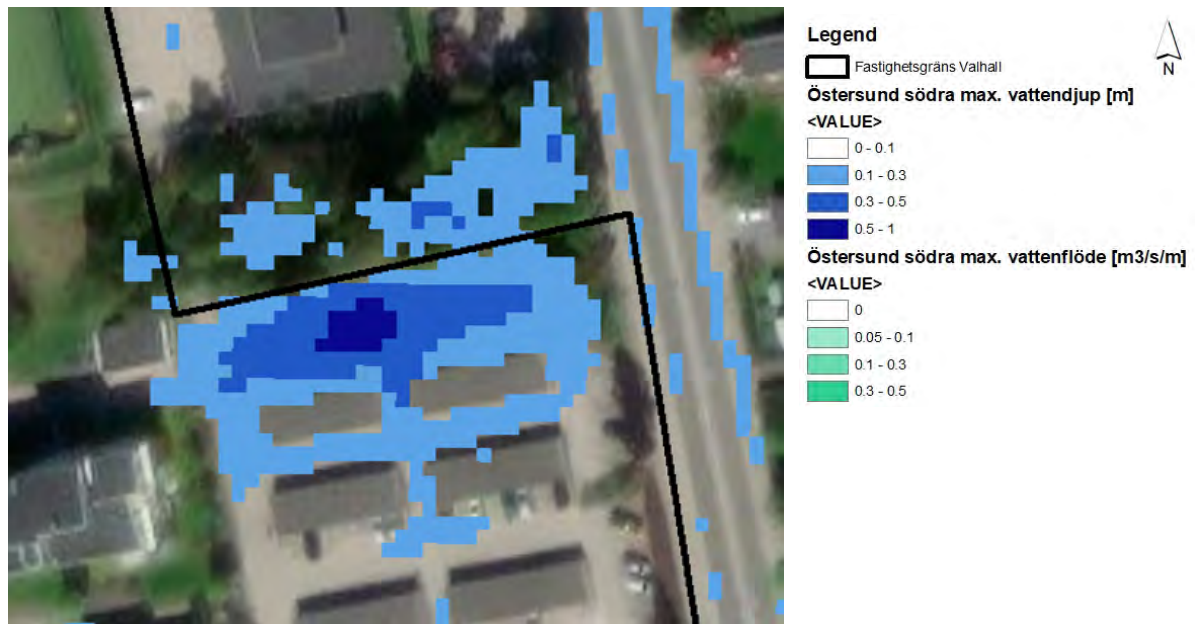
0.3-0.5 meter, samt omgärda hela byggnaden vilket försvårar framkomligheten för de boende och Östersundshem signifikant. Vidare är de höga vattenflödena som kan ses precis utanför fastighetsgränsen i Figur 16 en betydande risk, då det kan leda till erosion av marken och försvåra framkomligheten för de boende och Östersundshem.



Figur 13. Skyfallskartering över området Valhall med satellitbild som bakgrund. Kartan visar flertalet byggnader där vatten står mot fasad med upp till 0.3 meter, samt ett område med en stor vattenansamling med ett djup på uppemot 1 meter. Teckenförklaring finns i legenden till höger.



Figur 14. Skyfallskartering över området Valhall. Här syns det tydligt vilka byggnader som beräknas få vatten mot fasad. Teckenförklaring finns i legenden till höger.



Figur 15. Exempel på plats inom området Valhall där vatten beräknas stå mot fasad med upp till 0.3-0.5 meter. Detta är det en betydande risk för de boendes säkerhet, inte minst för framkomligheten då hela byggnaden är omgiven av vatten, samt för materiella skador. I legenden till höger finns teckenförklaring.



Figur 16. Höga (upp till 0.3 m³/s/m) vattenflöden precis vid fastighetsgränsen. Detta är en betydande risk då det kan leda till erosion av marken. Teckenförklaring finns i legenden till höger.

Värmebölja hos MKB

Värmekarteringen

Värmekarteringen över MKBs bestånd är baserad på öppen data från MSB. Karteringen baseras på satellitdata över den högsta uppmätta markytetemperaturen för månaderna juni, juli och augusti under åren 2017 till 2022 (MSB, u.å.). Den temperaturen som visas i karteringarna nedan är ett medelvärde av alla dessa uppmätta temperaturer. De resulterande temperaturerna visas i ett kartlager som kallas raster, vilket är en typ av pixeldata likt pixlar i digitala bilder. I den här karteringen är varje pixel 30x30 kvadratmeter, vilket är förhållandevis stort och kan leda till vissa osäkerheter i analysen då variationer inom pixlarna går förlorade. Karteringen visar markyttemperaturen vid respektive plats. Lufttemperaturen kan alltså vara, eller upplevas, varmare eller svalare, beroende på faktorer så som luftfuktighet och vind.

Enligt SMHIs definition är en värmebölja en sammanhängande period på fem dagar där dygnets högsta temperatur överstiger 25°C (MSB, 2022). Vidare går SMHI ut med en varning om:

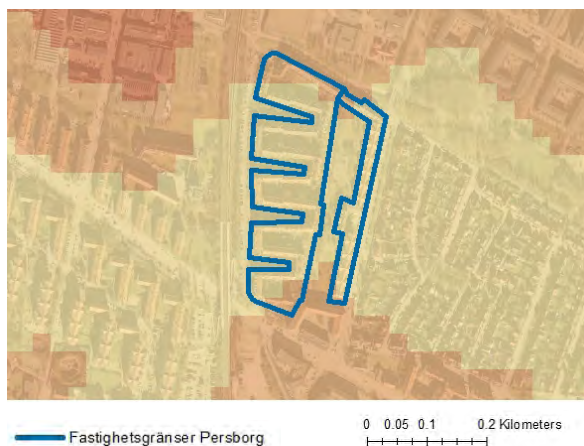
- prognosen visar på en sammanhängande period på tre dagar med en maximaltemperatur på minst 26°C,
- en klass 1-varning (gul) för väldigt höga temperaturer om prognosen visar på en period med tre sammanhängande dagar med en maxtemperatur på minst 30°C och
- en klass 2-varning (orange) för extremt höga temperaturer om prognosen visar på en period med fem dagar med en maxtemperatur på minst 30°C, eller om prognosen visar på en period med tre dagar med en maxtemperatur på minst 33°C (Belusic et al., 2019).

Slutligen, enligt folkhälsomyndigheten ökar risken för hälsoproblem påtagligt när utomhustemperaturen når upp till 26°C under minst tre dagar i sträck (Folkhälsomyndigheten, 2022).

Persborg

I Figur 1 nedan kan värmekarteringen över Persborg ses. Område har generellt en maximal sommartemperatur på 25–30°C med vissa delar av ytterkanterna där den maximala sommarmedeltemperaturen 30–35°C, vilket är en betydande risk för de boende.

Karteringen visar inte på några platser utanför fastigheten där temperaturen är lägre. Tvärtom visar karteringen att närområdet har ännu högre temperaturer. Detta är en betydande risk för de boende då de varken har svala platser inom eller i närheten av fastigheten.

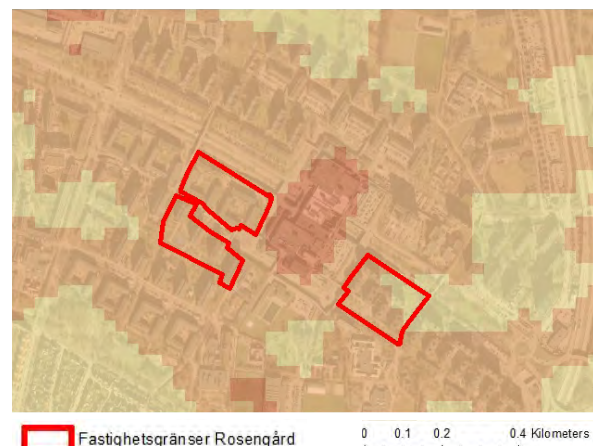


Figur 1. Värmekartering över området Persborg. I legenden i det nedre, högra hörnet finns teckenförklaring över temperaturerna. Karteringen visar på en maximal sommarmedeltemperatur på 25–30°C inom större delen av fastigheterna, och 30–35°C i vissa av ytterkanterna.

Rosengård

I Figur 2 nedan kan värmekarteringen över området Rosengård ses. Större delen av fastigheterna har en maximal sommartemperatur på 30–35°C, vilket är en betydande risk för de boende. Delar av fastigheten Landsfiskalen har en maximal sommartemperatur på 25–30°C, vilket även kan ses till höger om Landsfiskalen. Detta område har något mer grönska än övriga av MKBs fastigheter, så det kan vara en indikation på grönskans kylningseffekt.

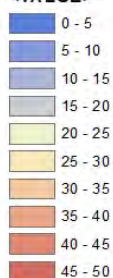
Det ska återigen påpekas att om det finns en mindre plats inom en 30x30 meters pixel där det är svalare, kommer detta sänka det slutgiltiga medelvärdet, men det kommer inte synas som en egen, svalare del. Exempel på detta från området Seved kan ses i Figur 4 nedan. Då karteringen visar på en homogenitet i temperatur över nästan hela fastigheten, kan det därför antas att fastigheten är förhållandevis varm överallt. Detta är en betydande risk för de boende då de varken kan söka kyla inomhus eller utomhus.



Figur 2. Värmekartering över området Rosengård. I legenden i det nedre, högra hörnet finns teckenförklaring för temperaturerna. Karteringen visar på en maximal sommarmedeltemperatur på 30–35°C inom större delen av fastigheterna.

Maxtemp. 2017-2022 [°C]

<VALUE>



Katrinelund

I Figur 3 kan en värmekartering över området Katrinelund ses. Karteringen visar att fastigheterna har en maximal sommarmedeltemperatur på 30–35°C, vilket är en mycket betydande risk speciellt då det finns ett äldreboende inom en av fastigheterna. Karteringen visar vidare att det finns svalare områden med en maximal sommarmedeltemperatur på 25–30°C, men dessa områden kan vara svåråtkomliga för boende i t.ex. riskgrupp.



Figur 3. Värmekartering över området Katrinelund. I legenden i det nedre, högra hörnet finns teckenförklaring över temperaturerna. Karteringen visar på att den maximala sommar-medeltemperaturen är 30–35°C inom nästan hela området, vilket är en betydande risk.

Maxtemp. 2017-2022 [°C]

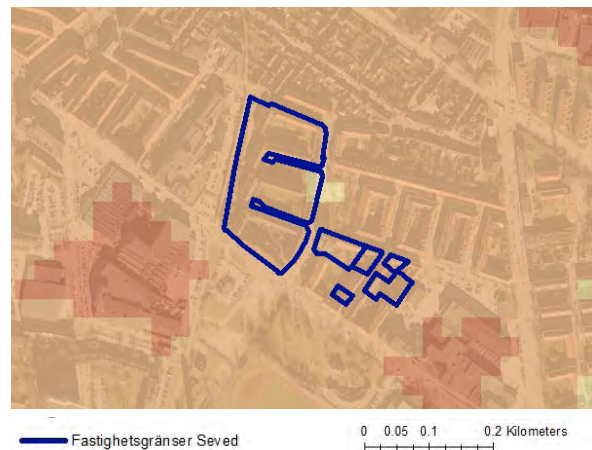
<VALUE>

0 - 5
5 - 10
10 - 15
15 - 20
20 - 25
25 - 30
30 - 35
35 - 40
40 - 45
45 - 50

Seved

I Figur 4 nedan kan en värmekartering över området Seved ses. Fastigheterna har mestadels en maximal sommartemperatur på 30–35°C, vilket är en betydande risk för de boende. Det finns dock ett mindre område inom och utanför fastigheten Seved där den maximala sommartemperaturen är 25–30°C. Detta område finns även inzoomat i Figur 5. Dessa pixlar är en indikation på att det är svalare här.

Dock är temperaturen fortfarande förhållandevis hög även här. Precis som i Rosengård visar karteringen på en homogenitet i temperatur över nästan hela fastigheten, därför kan det antas att fastigheten är förhållandevis varm överallt. Detta är en betydande risk för de boende då de varken kan söka kyla inomhus eller utomhus.



Figur 4. Värmekartering över området Seved. I legenden i det nedre, högra hörnet finns teckenförklaring över temperaturerna. Karteringen visar på att den maximala sommarmedeltemperatur är 30–35°C inom nästan hela området, vilket är en betydande risk.



Figur 5. Exempel på enstaka pixlar där medeltemperaturen är lägre än i omgivningen.

Rapporten

Bakgrund till projektet och vidare fördjupning inom vägledningens olika ämnesområden

Inledning

Klimatförändringen ger upphov till extrema skyfall och torka, vilket innebär en omfattande utmaning för samhället, som till stor del är anpassat efter historiskt eller rådande klimat. Ett förändrat klimat leder till ökade risker för bebyggelse och bostadsområden. Höjda temperaturer och större nederbördsmängder ökar utmaningarna för de allmännyttiga bostadsföretagen. Fastighetsägare och bostadsföretag behöver därför kunskap och metoder för att kunna anpassa bostadsbeståndet till klimatförändringarna, och förebygga skador och problem på fastigheter och byggnader.

IVL Svenska Miljöinstitutet, Sveriges Allmännyttiga och fem allmännyttiga bostadsföretag (AB Nykvarnsbostäder, Bostads AB Mimer, MKB Fastighets AB, Bostads AB Vätterhem och Östersundshem AB) har, i ett samfinansierat utvecklingsprojekt, tagit fram denna vägledning för hur bostadsföretag kan arbeta systematiskt med klimatanpassning genom naturbaserade lösningar.

För att skapa en vägledning som kan användas av bostadsföretag i Sverige, behöver vi förstå på vilka sätt allmännyttiga bostadsföretag redan idag bäst använder multifunktionella och naturbaserade lösningar för ett systematiskt klimatanpassningsarbete. Som ett led i detta arbete har medverkande bostadsföretag, med stöd från IVL Svenska Miljöinstitutet, genomfört anpassade analyser och kartläggningar av klimatrelaterade risker i några utvalda pilotområden i bostadsföretagens fastighetsbestånd, samt hur åtgärder kan identifieras och prioriteras. Dessa erfarenheter har sedan inarbetats i denna vägledning. Vägledningen besvarar följande frågeställningar:

- Hur kan bostadsföretag arbeta med klimatanpassning på ett systematiskt sätt?
- På vilka sätt kan bostadsföretag använda multifunktionella och naturbaserade lösningar i klimatanpassningsarbetet?

Syfte och målgrupp

Vägledningen syftar dels till att göra befintlig information om klimatanpassning med naturbaserade lösningar tillgänglig för bostadsföretag, dels till att synliggöra tillvägagångssätt och hitta kostnadseffektiva lösningar som direkt kan bidra till förbättrad klimatanpassning. Genom naturbaserade lösningar i bostadsbolagens fastighetsbestånd. Ofta räcker det inte med punktinsatser och åtgärder för enskilda fastigheter, det krävs ett systematiskt förhållningssätt och bred samverkan med andra aktörer. Att motverka översvämningar kräver, till exempel, ofta ett systemperspektiv som ser till hela avrinningsområdet och angriper orsaker snarare än symptom.

Vägledningen innehåller tre huvudmoment:

1. Identifiera strategiska och operativa förutsättningar för klimatanpassningsarbetet
2. Kartlägga klimatrelaterade risker i byggnadsbeståndet

3. Identifiera och prioritera åtgärder

Bostadsföretag behöver underlag och stöd för att analysera sina bostadsbestånd. Klimatanpassningsåtgärder behöver identifieras och prioriteras utefter ekologiska, sociala och ekonomiska värden. Målet med vägledningen är att bostadsföretag ska kunna:

- Bli bättre rustade för extremväder och långsiktiga klimatförändringar
- Förebygga att skador uppstår
- Minska kostnader
- Stärka samverkan med andra aktörer
- Definiera och utveckla multifunktionella lösningar som ger flera nyttor och hållbara livsmiljöer

Den primära målgruppen för vägledningen är bostadsföretag. I övrigt är alla rekommendationer och riktlinjer i vägledningen användbara för hela fastighetssektorn och stadsplanering.

Klimatanpassning för bostadsföretag

I en tid präglad av accelererande klimatförändringar står bostadsföretag i urbana områden inför en betydande utmaning. De växande hoten från extremväder, såsom intensiva skyfall och långvariga värmeböljor, kräver att fastighetssektorn ser över sina strategier för att minimera riskerna och sårbarheten på sina fastigheter. Konsekvenser av klimatförändringarna kan bli kostsamma om de inte hanteras. Samtidigt är det ett fåtal bostadsföretag som idag arbetar systematiskt med klimatanpassning. Det finns gott om information kring klimatförändringar, klimatrisker och klimatanpassningsåtgärder, men att implementera åtgärderna för att hantera dessa risker kan vara desto svårare. Rapporten och studier som är avsedda för statlig, regional och kommunal planering kan vara svåra att översätta till insatser i det egna fastighetsbeståndet.

I denna vägledning kommer vi att utforska ett antal klimatanpassningsåtgärder. Vägledningen fokuserar på hur bostadsföretag kan integrera förhållandevis enkla metoder och lösningar för att stärka sina fastigheters motståndskraft och samtidigt bidra till en mer hållbar och resilient, urban utveckling.

Klimatanpassningsåtgärderna i denna vägledning syftar till att minska riskerna och sårbarheten för bostadsföretag i urbana områden med avseende på främst skyfall och värmeböljor. Åtgärderna kan hjälpa bostadsföretag att skydda sina fastigheter, minska kostnaderna för skador och förbättra beredskapen för klimatförändringar.

Genom att agera proaktivt kan bostadsföretag minska sina långsiktiga kostnader och öka sina tillgångar genom förbättrat fastighetsvärde. Genomförandet spelar en viktig roll i att bygga mer motståndskraftiga och hållbara städer, där gröna och ekologiska åtgärder inte bara skyddar fastigheter utan även gynnar den omgivande miljön och samhället i stort.

Dimensioneringen för och planeringen av det kommunala VA-nätet varierar över landet, vilket innebär att även nätens hantering av större regn varierar. Det är därför av vikt att inte helt förlita sig på att den tekniska infrastrukturen kommer kunna hantera exempelvis skyfall. Denna aspekt är något som försäkringsbolag fått upp ögonen för, och försäkringsärenden kommer inte bli lika självskrivna i framtiden.

Exempel: VA-taxan

Hur de kommunala VA-bolagen väljer att hantera avgiften för fastighetsägare varierar. I Jönköpings kommun baseras avgiften på hur stor andel av fastigheten som består av hårdgjord yta. Mer hårdgjord yta leder till en högre avgift (Jönköpings kommun, 2024). Dagvattenavgiften kan till och med undantas helt, om man kan påvisa att vattnet tas om hand inom fastigheten, utan att påverka andra fastigheter negativt (Jönköpings kommun, 2023)

Även i Västerås kommun kan rabatt erhållas på dagvattenavgiften. Rabatten baseras på hur många stuprör som kopplas bort från ledningssystemet, andelen hårdgjord yta inom fastigheten och om dräneringen är kopplad till ledningsnätet (Mälarenergi, u.å.).

Utmaningar med mer extrema väder i urbana miljöer

Urbana områden är drabbade av en kombination av faktorer som förstärker effekterna av kraftiga regn och höga temperaturer. Tät bebyggelse, ogenomträngliga ytor och förändrade hydrologiska mönster resulterar i snabb avrinning av vatten och ökad risk för översvämningar, och en förstärkning av höga temperaturer, vilket leder till värmeöar. Fastigheter, infrastruktur och samhällsserviceanläggningar är särskilt utsatta. Detta innebär att bostadsföretag inte bara måste hantera fysiska skador och ekonomiska förluster, utan också upprätthålla sin verksamhet och säkerställa hyresgästers välbefinnande under dessa påfrestningar. Bostadsföretag riskerar därför skador på byggnader, större utsatthet för de boende, infrastruktur och förlust av ekonomiskt värde.

Högre motståndskraft

Denna vägledning ska fungera som en resurs för bostadsföretag som står inför de komplexa utmaningar som klimatförändringar i urbana områden medför. Genom att använda multifunktionella, naturbaserade lösningar kan bostadsföretag att vara bättre rustade att hantera klimatrelaterade utmaningar. Genom att anta innovativa lösningar kan bostadsföretag säkerställa kontinuiteten i sin verksamhet samtidigt som de bidrar till en mer hållbar och resilient urban framtid.

Ekonomiska förutsättningar

För att skapa bättre klimatanpassningsförutsättningar behöver fastighetsbranschen ställa om för att möta de klimatutmaningar vi redan står inför och för att minska klimatförändringarnas negativa effekter.

För att främja ekonomisk hållbarhet behöver bostadsföretagen integrera klimatanpassning i hela organisationen och etablera nya samarbeten. Utmaningar relaterade till klimat och politisk styrning bör hanteras med ökad medvetenhet och strategisk planering för att anpassa investeringar och försäkringar till klimatförändringarnas realiteter.

Genom aktivt samarbete internt och med kommunen samt andra fastighetsägare kan bostadsföretagen bidra till en mer motståndskraftig framtid för både sina verksamheter och samhället i stort. Det är nödvändigt att samarbeta med grannfastigheter och kommunen för att effektivt genomföra klimatanpassningsåtgärder, där egna resurser och samfinansiering möjliggör både kortsiktiga och långsiktiga åtgärder.

Att vara medveten om tillgängligt stöd och samarbeta med relevanta myndigheter är avgörande för att säkerställa framgång i klimatanpassningsarbetet och för att skapa en mer hållbar och motståndskraftig framtid för bostadsföretag och samhället i stort.

Risk- och sårbarhetsanalys

Att planera för extremare väderhändelser kan kännas som ett oöverstigligt och svårgripbart mål. För att kunna bryta ner det slutgiltiga målet att ha klimatanpassat hela sitt bestånd, kan en risk- och sårbarhetsanalys användas. En risk- och sårbarhetsanalys visar specifikt hur bostadsföretagets egna fastigheter kan komma att påverkas. Generellt leder skyfall främst till materiella skador och mer långvariga svårigheter för människor, medan värmeböljor är en mer akut risk som i värsta fall kan leda till dödsfall.

Risk- och sårbarhetsanalyser kan innehålla flera delar. Inom ramen för denna vägledning läggs fokus på anpassning till skyfalls- och värmeproblematik.

Med hjälp av analysen preciseras riskerna i det egna beståndet och de mest sårbara områdena blir synliga. Den här vägledningen fokuseras på skyfall och värmeböljor, men metoden kan appliceras på alla typer av väderhändelser.

Naturbaserade lösningar

Varmare medeltemperaturer och långvariga torrperioder, mer intensiva skyfall, översvämningar och överbelastade dagvattenledningsnät är exempel på påfrestningar som kommer att bli vanligare till följd av den pågående klimatförändringen. Dessa utmaningar ställer krav på naturbaserade eller blågröna lösningar som ett komplement till mer traditionella, gråa lösningar. I denna vägledning följer vi Naturvårdsverkets definition av naturbaserade lösningar:

Naturbaserade lösningar är multifunktionella och kostnadseffektiva åtgärder för att hantera olika samhällsutmaningar genom att skydda, utveckla eller skapa ekosystem. Samtidigt främjas biologisk mångfald och mänskligt välbefinnande (Naturvårdsverket, 2021).

Naturbaserade lösningar kan därför ses som ett viktigt verktyg för klimatanpassning baserat på samverkan och delaktighet. De huvudsakliga målen med naturbaserade lösningar är att främja en hållbar samhällsutveckling, stärka biologisk mångfald och ekosystemtjänster, skapa multifunktionalitet samt att öka resiliens och minska sårbarhet.

Att lyfta fram den naturbaserade lösningens nyttor ger även argument för genomförande (se kapitlet implementera i vägledningen). Dessa argument kan till exempel vara minskad risk för översvämningar, ökad biologisk mångfald eller estetiskt tilltalande miljöer som bidrar till ökad förståelse för natur och kretslopp eller ökad social trygghet.

Att visa på multifunktionaliteten och den mängden nyttor en välplanerad naturbaserad lösning kan erbjuda är helt avgörande för att naturbaserade åtgärder ska prioriteras framför gråa lösningar. Förutom att den naturbaserade lösningen bidrar till klimatanpassningen ger den flera mervärden (till exempel ekosystemtjänster och biologisk mångfald) som är svåra att värdera monetärt på det sätt som en traditionell grå teknisk lösning är lättare att värdera ekonomiskt. Dessutom är naturbaserade klimatanpassningsåtgärder oftare mer samhällsekonomiskt lönsamma än tekniska klimatanpassningsåtgärder (Ramböll, 2023).

Referenslista

- Alfredsson, C. och Bern, E., 2017. *Vägledning för skyfallskartering*. Karlstad: MSB. Tillgänglig via: <https://rib.msb.se/filer/pdf/28389.pdf> (Hämtad 2023-12-11)
- Belusic, D., Berg, P., Bozhinova, D., Barring, L., Döscher, R., Eronn, A., Kjellström, E., Klehmet, K., Martins, H., Nilsson, C., Olsson, J., Photiadou, C., Segersson, D., Strandberg, G., 2019. Climate extremes for Sweden, SMHI. DOI: https://doi.org/10.17200/Climate_Extremes_Sweden
- Boverket, 2022. *ESTER – verktyg för kartläggning av ekosystemtjänster*. Tillgänglig via: <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/teman/ekosystemtjanster/verktyg/ester/> (Hämtad 2023-12-11)
- Ekholm, H. M. och André, H. 2020. *Screening av nationellt arbete med klimatanpassning- utifrån tillgängliga strategier och handlingsplaner*. IVL Svenska Miljöinstitutet, 2020. C report ; C502. Tillgänglig via: <https://ivl.diva-portal.org/smash/record>. (Hämtad 2024-05-15).
- Folkhälsomyndigheten, 2022. *Att hantera hälsoeffekter av värmeböljor*. Solna: Folkhälsomyndigheten, 2022. Tillgänglig via: <https://www.folkhalsomyndigheten.se/contentassets/ea328afcc93f4ad6a37693176fbb3158/hantera-halsoeffekter-varmeboljor.pdf> (Hämtad 2023-12-11)
- Hjerpe, M., Glaas, E., Hedenqvist, R., Storbjörk, S., Opach, P. och Navarra C. 2020. *A systematic approach for assessing climate vulnerabilities and adaptation options in large property portfolios: influences on property owners' transformative capacity*. doi:10.1088/1755-1315/588/3/032044
- Jönköpings kommun, 2024. *Taxor och avgifter för kommunalt vatten och avlopp*. Tillgänglig via: <https://www.jonkoping.se/bygga-bo--miljo/vatten-och-avlopp/kommunalt-vatten-och-avlopp/taxor-och-avgifter-for-kommunalt-vatten-och-avlopp> (Hämtad 2024-03-18).
- Jönköpings kommun, 2023. *Avgift för dagvatten*. Tillgänglig via: <https://www.jonkoping.se/bygga-bo--miljo/vatten-och-avlopp/dagvatten-och-skyfall/avgift-for-dagvatten> (Hämtad 2023-03-18)
- Khatri, A., Bustamante, D., Ruta, M., Goméz Garcia-Teyes, C., Thompson, F., Kohli, S., Pantelidou, H., Free, M., Magnani, G. och Schemel, S. 2022. BiodiverCities by 2030: Transforming Cities' Relationship with Nature. World Economic Forum. Tillgänglig via: https://www3.weforum.org/docs/WEF_BiodiverCities_by_2030_2022.pdf (Hämtad 2024-05-15)
- Länsstyrelserna i Stockholms och Västra Götalands län. 2018. *Rekommendationer för hantering av översvämning till följd av skyfall*. Länsstyrelserna. Tillgänglig via: https://miljobarometern.stockholm.se/content/docs/tema/klimat/skyfall/L%C3%A4nsstyrelsen-rekommendationer-%C3%B6versv%C3%A4mning-fr%C3%A5n-skyfall_2018.pdf (Hämtad 2023-12-19)
- Miljöbarometern, 2018. *Rekommendationer för hantering av översvämning till följd av skyfall - stöd i fysisk planering*. Tillgänglig via: https://miljobarometern.stockholm.se/content/docs/tema/klimat/skyfall/Länsstyrelsen-rekommendationer-översvämning-från-skyfall_2018.pdf (Hämtad: 19 April 2023)
- MSB, 2022. *Värmebölja och höga temperaturer*. MSB. Tillgänglig via: <https://rib.msb.se/filer/pdf/30202.pdf> (Hämtad 2023-12-11)
- MSB, u.å.. *Värmekartering*. Tillgänglig via: <https://gis.msb.se/portal/apps/storymaps/stories/9b3a5dc917fb486ebcb79091bdf18269> (Hämtad: 19 April 2023).

Mälarenergi, u.å.. Ansök om rabatt på dagvattenavgiften. Tillgänglig via: <https://www.malarenergi.se/foretag/va-foretag/priser-for-va-for-foretag/ansok-om-rabatt-pa-dagvattenavgiften/> (Hämtad 2024-03-18)

Naturvårdsverket, 2021. *Naturbaserade lösningar – ett verktyg för klimatanpassning och andra samhällsutmaningar.* Rapport 6974

Persson, G., Wikberger, C. och Amorim, J.H. 2018. Klimatanpassa nordiska städer med grön infrastruktur. SMHI. Tillgänglig via: https://www.smhi.se/polopoly_fs/1.165087!/Klimatologi_50%20Klimatanpassa%20nordiska%20st%C3%A4der%20med%20gr%C3%B6n%20infrastruktur.pdf (Hämtad 2024-05-15)

Ramböll, 2023. *Kostnads-nyttoanalys som verktyg vid prioritering av investeringar i klimatanpassningsåtgärder.* Tillgänglig via: https://klimatanpassningsradet.se/polopoly_fs/1.195724!/Ramboll%20-%20Kostnadsnyttoanalys%20som%20verktyg%20vid%20beslut%20om%20investeringar%20i%20klimatanpassnings%C3%A5tg%C3%A4rder-slutlig-tillganpass.pdf (Hämtad 2023-12-11)

Regeringens skrivelse 2023/24:97. *Nationell strategi och regeringens handlingsplan för klimatanpassning.* Tillgänglig via: https://www.smhi.se/polopoly_fs/1.165087!/Klimatologi_50%20Klimatanpassa%20nordiska%20st%C3%A4der%20med%20gr%C3%B6n%20infrastruktur.pdf (Hämtad 2025-05-15)

Schultze, L., Keskitalo, C., Bohman, I., Johannesson, R., Kjellström, E., Larsson, H., Lindgren, E., Storbjörk, S. och Vulturius, G. 2022. *Första rapporten från nationella expertrådet för klimatanpassning.* Tillgänglig via: https://klimatanpassningsradet.se/polopoly_fs/1.180289!/Rapport%20fr%C3%A5n%20Nationella%20expertr%C3%A5det%20f%C3%B6r%20klimatanpassning%202022.pdf (Hämtad 2024-05-15)

SMHI, 2015. Återkomsttider. Tillgänglig via: <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/klimat/extremer/aterkomsttider-1.89085> (Hämtad: 19 April 2023).

Svenskt vatten, 2018. Skyfallens ABC Tillgänglig via: https://www.svensktvatten.se/globalassets/ornat-och-klimat/skyfallensabc-sartryck-stadsbyffnad_2_2018.pdf (Hämtad: 19 April 2023)

Länklista

Blue Green City Lab: <https://bluegreencitylab.se/>

Folkhälsomyndighetens vägledning över värmekartering: <https://www.folkhalsomyndigheten.se/contentassets/ab816ad103404967a558acf879c4d50c/kartlaggning-bebyggelse-risk-hoga-temperaturer.pdf>

Grönatakhandboken: <https://gronatakhandboken.se/>

MSBs vägledning över skyfallskartering: <https://rib.msb.se/filer/pdf/28389.pdf>

Regnovädret som drabbade Malmö 2014: <https://www.svt.se/nyheter/lokalt/skane/hundratals-larm-efter-ovader-i-skane>

RISE och SKR med flera 2023. Robusthetshöjande åtgärder i ett förändrat klimat – inspirerande exempel från befintlig miljö: <https://skr.se/download/18.565a1fb118a82e14f67c85a/1694509004593/Robusthetsho%CC%88jande%20a%CC%8Atga%CC%88rder%20i%20ett%20f%C3%B6r%C3%A4ndrat%20klimat.pdf>

Skyfallet i Gävle 2021: <https://www.gd.se/2021-09-15/kommunens-nota-for-oversvamningen-kvarts-miljard-var-ett-1000-arsregn>

Skyfallet i Köpenhamn 2011: https://www.smhi.se/polopoly_fs/1.134304!/klimatologi_47_4.pdf

Skyfallet som inträffade i Jönköping 2013: <https://www.expressen.se/gt/68-mm-pa-en-timme-ar-ett-100-arsregn/>

SMHIs sida om RCP-scenariona: <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/klimat/klimatmodeller-och-scenarier/rcp-er-den-nya-generationen-klimatscenarier-1.32914>

SMHIs tjänst för att räkna ut vattenvolymer för olika klimatanpassade regn för aktuell region och vilka RCP-scenarier som dessa motsvarar: <https://www.smhi.se/klimat/framtidens-klimat/skyfallsstatistik-regional-statistik-for-extrema-korttidsregn>

Ordlista

100-, 1000-årsregn: Regn som statistiskt sett förväntas komma var 100e respektive 1000 år. Statistiken är baserad på historiska nederbörds mängder vilket gör begreppen relativa.

Avrinningsområde: Område som avgränsas av topografin där allt vatten (inklusive sjöar) leder till ett och samma vattendrag.

Biokol: Organiskt material som förkolnat i en syrefri miljö (pyrolysisprocess). Biokol är ett poröst material som kan tillsättas i jord för att förbättra närings- och vattenupptag.

Biotop: Omgivning med naturliga gränser som innefattas av en viss typ av växt- och djursamhällen.

Business Improvement Districts: Ett sätt att organisera och formalisera samverkan och partnerskap mellan olika fastighetsägare och offentliga aktörer.

Ekosystemtjänster: Ekosystemtjänster är alla produkter och tjänster som ekosystemen ger människan och som bidrar till vår välfärd och livskvalitet. För en mer utförlig förklaring, se s. 41.

GIS: Förkortning av Geografiskt InformationsSystem, ett verktyg för att samla, hantera och visualisera data för vidare analys. Finns i programmen ArcGIS, vilket kräver licens, samt QGIS som är en öppen gratisversion.

Grå lösning: Tekniska (infrastrukturs)lösningar för att exempelvis hantera ytvatten.

Hotbildskartor: Kartor som visar hotbild för ett utvalt område baserat på specifika situationer.

Invasiva arter: Arter som med människans hjälp förflyttas från sin naturliga miljö till en ny plats där de snabbt konkurrerar ut inhemska arter, vilket får en negativ påverkan i det nya området.

Kartering: Användandet av data för att ta fram olika kartor. Används även för att beskriva den resulterande kartan.

Klimatscenarier: Framtidsscenarion baserade på förväntad temperaturökning. För vidare information se s. 30.

Kolinlagring: Åtgärd som tar upp kol från atmosfären till växter.

Krontäckning: Mått på sammanhängande områden av trädkronor. Uttrycks vanligen i procent.

LOD-lösningar: Lösningar som syftar till Lokalt Omhändertagande av Dagvatten (LOD).

Markinfiltration: Markens genomsläpplighet och förmåga till infiltration. Exempelvis har asfalt i regel ingen markinfiltration.

Multifunktionella lösningar: Lösningar som bidrar till att lösa fler än ett problem.

Naturbaserade lösningar: Lösningar som ser till naturens förmåga och möjlighet att lösa olika problem.

Permeabla beläggningar: Genomsläppliga markanläggningar.

RCP-scenarion: Framtidsscenarion baserade på förväntad temperaturökning. För vidare information se s. 30 i vägledningen.

Resilient/resiliens: Ett systems förmåga att hantera, återhämta sig och utvecklas från förändringar.

Skyfall: Intensivt och kraftigt regn. Enligt SMHIs definition motsvarar ett skyfall en nederbördsmängd på minst 50 mm på en timma eller minst 1 mm på en minut.

Vegetationstyp: Klassificering och beskrivning av växter.

