

# Bruk av grønne tak i kommunal planlegging

Green roofs in municipal planning

Ingunn Bårdseng Haug

UNIVERSITETET FOR MILJØ- OG BIOVITENSKAP  
Institutt for landskapsplanlegging  
Masteroppgave 30 stp. 2013





# Forord

---

Den tradisjonelle byutviklingen man ser i dag har bidratt til enorme asfaltjungler der innslaget av vegetasjon blir mer eller mindre et sjeldent syn. Økt etterspørsel etter boliger, press og knapphet på arealer, fortetting og effektivisering av arealer, for ikke å glemme miljøutfordringer, bidrar til at by- og tettstedsplanleggingen må foregå på en annen måte enn det den tidligere har gjort.

Bærekraftig og miljøvennlig by- og tettstedsplanlegging er noe jeg finner svært interessant. Beplanting og vegetasjon på takarealer bidrar ikke bare til å løfte det helhetlige estetiske uttrykket i en by, men det har også gode virkninger på miljø og livskvalitet til byens innbyggere. Allsidigheten til grønne tak er en av grunnene for at jeg synes temaet er spennende. Grønne tak er absolutt noe man bør satse mer på i fremtidig by- og tettstedsplanlegging for å skape tilfredsstillende rundt utfordringer knyttet opp mot miljø, arealbruk og bykvalitet.

Etter min mening er bruk av grønne tak viktig å ta tak i både på et detaljert og overordnet nivå. Ved å ta tak i tematikken på et overordnet nivå vil dette bidra til en helhetlig vurdering før man går nærmere inn på hvert enkelt detaljprosjekt. Dette bidrar etter min mening med å skape en helhetlig planlegging rundt hvor det er mest hensiktsmessig å benytte grønne tak som et miljørettet eller bymessig tiltak, og hvor det er mest gunstig å planlegge videre på et mer detaljert nivå.

Jeg vil takke min veileder Ingrid Ødegård for gode råd og tips underveis, Pedro Ardila i Bærum kommune for gode innspill, ideer og stort engasjement rundt emnet, og tilslutt Dorthe Rømø fra København kommune for et inspirerende og lærerikt intervju om grønne tak i København.

En stor takk rettes til familie og kjæreste for god støtte gjennom hele prosessen med oppgaveskrivingen. Jeg vil også takke Knut Egil Brenden for god hjelp med printing og innbinding av oppgaven.

Ås den 15. mai 2013

Ingunn Bårdseng Haug



# Sammendrag

---

Bruk av grønne tak i Norge er et nytt og relativt ukjent begrep i by- og tettstedsutvikling i dag. Hvorfor er det slik at Norge ligger så langt etter når grønne tak har mange gunstige effekter?

Tradisjonell byutvikling får konsekvenser for grønnstrukturen, men også for miljø og sosiale møteplasser. Oppgaven min vil dermed ta for seg hvordan det er mulig å tilrettelegge for grønne tak i en lokal planlegging. Jeg vil starte med å ta for meg hvorfor det er bra å bruke grønne tak i byer og tettsteder, men også hvilke utfordringer som trenger mer undersøkelse. Videre vil jeg se på i hvilken grad emnet er integrert i agendaen til dagens politikk, muligheten for å integrere begrepet inn i regionale og kommunale satsningsområder, og hvorfor det vil være aktuelt å bruke grønne tak i denne sammenhengen.

Jeg har studert tre prosjekter som har valgt grønne tak i sine prosjekter. Ved hjelp av disse eksemplene har jeg trukket ut erfaringer og råd om hvordan grønne tak kan bindes mer inn i den lokale planleggingen. Erfaringsmessig settes det løse krav om grønne tak i prosjekteringssammenheng. Krav om kvalitet og bruk er sjelden fastsatt på forhånd, og ansvaret legges ofte i utbyggerens hender. Kvalitet og formål gjenspeiler ofte økonomien i prosjektet og blir sjelden tildelt stor oppmerksomhet. Dette er vanlig å se i dagens boligmarked der etterspørselen er stor, og kravene om gode uteoppholdsarealer ofte ikke er utløsende for kjøp av bolig. Ofte er det boligen i seg selv som er produktet, og tilhørende utearealer er ikke en vesentlig del av produktet eller et krav til boligen.

Som en avsluttende del har jeg overført det jeg har lært til et prosjektområde. Utviklingen av Fornebu og "Fornebulandet" har et sterkt fokus på å bli en attraktivt og miljørettet ny bydel av Bærum kommune. Her har jeg et ønske om å vise hvordan kommunen kan sette krav og retningslinjer ved å komme med forslag om hvordan grønne tak kan understøtte Fornebus visjoner og mål.

Det er mange gevinster å hente fra grønne tak i et tettsteds- og byperspektiv. Bruken av grønne tak og i politisk sammenheng har vært aktivt brukt i utlandet over lengre tid. Grønne tak bør integreres bedre i det norske plansystemet for å kunne bidra til å skape gode, attraktive og fremtidsrettede byer og tettsteder.

# Abstract

---

Today, using green roofs as a measure in urban development is a new and unknown concept in Norway. Why is this the situation when green roofs have many beneficial effects?

The traditional urban development will create consequences for the green structure, but also consequences for the environment and the social arenas. This master thesis will examine the possibility to integrate green roofs into a local planning level. The thesis will begin with the benefits of green roofs situated in cities and towns, and the challenges with green roofs that need further investigation. I will continue looking at the extent to which the subject is integrated with the agenda of current policies, the ability of integrating with regional and local priorities, and the topicality of using green roofs in this context.

I have studied three projects who have applied green roofs in their projects. The examples have contributed to experiences that have led to further knowledge about green roofs and their integration on a local level in a municipal perspective.

Experience has shown that green roofs in projects have little requirements regarding to the purposes of use and the quality of the roofs. The requirements are infrequently established before starting with the project, and the responsibility of handling green roofs in general, will be the responsibility of the developer. The economy budget in the project will reflect in the quality and purpose of use of the green roofs and this is rarely given too much attention. Today this is a common situation in the property market caused by the strong demand where the requirements of outdoor areas is not giving too much attention.

The final part of the thesis will contain a project, based on the experiences from the thesis. The development of Fornebu and "Fornebulandet" have a vision of becoming an attractive and environmentally oriented new suburb of Bærum. Using green roofs as an example in this project will give the municipality options and ideas about future requirements and guidelines directed towards green roofs in a local planning level.

There are many benefits of green roofs in a urban setting. The use of green roofs and the political context has been used abroad for a long time. Green roofs should be better integrated in the Norwegian planning system to create attractive and innovative cities and towns.

# Innhold

---

|   |              |
|---|--------------|
| Forord  | s. 3         |
| Sammendrag/Abstract                                 | s. 4 - 5     |
| Innhold   | s. 6         |
| Innledning  | s. 8 - 12    |
| <br>  |              |
| DEL 1 Kunnskapsinnhenting- Hva er grønne tak?       | s. 14        |
| Grønne tak opp gjennom tidene                       | s. 15 - 16   |
| Hva er grønne tak?                                  | s. 17 - 22   |
| Utfordringer i byer og tettsteder i dag             | s. 23 - 26   |
| Fordeler med grønne tak                             | s. 27 - 33   |
| Hvordan er grønne tak bygget opp                    | s. 34 - 35   |
| Oppsummering  | s. 36        |
| Utfordringer med grønne tak                         | s. 37 - 38   |
| <br>  |              |
| DEL 2 Plansystemet- Grønne tak og politikk          | s. 40        |
| Hvorfor grønne tak og kommunal planlegging          | s. 41 - 42   |
| Grønne tak og norsk politikk                        | s. 43 - 44   |
| Nasjonale forventninger og grønne tak               | s. 45 - 49   |
| - NOU Tilpasning til eit klima i endring            | s. 50 - 51   |
| - St. meld. nr. 23 Bedre miljø i byer og tettsteder | s. 52        |
| Oppsummering av politiske mål                       | s. 53 - 54   |
| Regional planlegging og grønne tak:                 | s. 55 - 57   |
| Kommunal planlegging og grønne tak:                 | s. 58 - 59   |
| - Kommuneplan                                       | s. 60 - 66   |
| - Reguleringsplan                                   | s. 67 - 69   |
| - Eksempel fra kvalitetsprogram for Filipstad       | s. 71        |
| - Eksempel fra reguleringsplan Barcode, Bjørvika    | s. 72 - 81   |
| - København kommune og grønne tak                   | s. 82 - 83   |
| Eksempel fra lokalplan Nordhavn                     | s. 84 - 88   |
| - København og grønne tak- videre utfordringer      | s. 87        |
| - Oppsummering                                      | s. 89 - 91   |
| <br>  |              |
| DEL 3 Prosjektdel- Grønne tak på Fornebu            | s. 93        |
| <br>  |              |
| Oppsummering  | s. 132       |
| Kildehenvisning                                     | s. 133 - 142 |



# Innledning

---

Denne masteroppgaven er skrevet ved instituttet for landskapsplanlegging, ILP, og er en avsluttende oppgave på et fem år langt masterprogram ved landskapsarkitektstudiet gjennomført ved Universitetet for miljø- og biovitenskap i Ås.

Oppgaven er bygget på kunnskap opparbeidet gjennom studiet, da med særlig tanke på de mer overordnede planfagene som er gjennomført gjennom studietiden.



## Tematikk

Noe av det jeg synes er spesielt spennende ved overordnet planlegging i landskapsarkitekturen er by- og tettstedsplanlegging. Prosjekter i disse områdene har mange utfordringer hvor flere interesser ofte står i konflikt med hverandre. Konfliktene kan være knyttet til plass- og arealmangel, økt fortetting og press på boligutbygging, miljøutfordringer, bevaring og nedbygging av eksisterende grønnstruktur og generelt politiske avveininger i samfunnet. I den forbindelse er det viktig å ta fornuftige beslutninger om hvilke utfordringer som skal veies høyere enn andre. Dette er nødvendig for å skape en bærekraftig og helhetlig utvikling i byer og på tettsteder.

Etterspørselen etter boliger er stadig økende i de største byene i landet. Dette setter press på de eksisterende ubebygde arealene i byene da det ofte er økonomisk lønnsomt for grunneiere å benytte arealene til formål rettet mot bolig, næring eller infrastruktur. Man ser en økende trend hvor tettheten i byer øker, og størrelse og antall grønne arealer, rekreasjonsområder og andre ubebygde arealer minker. Dette gir nye utfordringer for blant annet håndtering av arealer, klima og ikke minst kvaliteten til byer og tettsteder.



Bilde fra New York. Tradisjonell byutvikling der asfalt og bygningsmasser preger bybildet (Illustrasjon 1).

Bruk av grønne tak i byer som konfliktløsende tiltak har vært lite brukt i Norge. Oppgaven min vil ta for seg noen av gevinstene grønne tak kan gi byer og tettsteder som ekspanderer, og der verdifulle grønne arealer er truet. Det er i disse områdene behovet for klimavennlige løsninger er spesielt viktig, og hvor behovet for grønne tak vil være størst for øyeblikket.



# Innledning



## *Begrensning av oppgaven*

Oppgaven vil forholde seg etter Plan- og bygningsloven av 2008 som danner grunnlaget for vedtak om bruk og vern av ressurser (jf. Pbl § 1-1). Jeg vil holde meg på et overordnet nivå i kommunal planlegging. Dette har jeg valgt siden jeg mener det er nødvendig å ta tak i utfordringene på et tidlig tidspunkt slik at begrepet om grønne tak kan videreføres og gjennomføres med kvalitet i detaljerte prosjekter. Med andre ord vil hovedfokuset i min oppgave dreie seg om å innarbeide grønne tak inn i kommuneplaner, kommunedelplaner og større reguleringsplaner innenfor etablering av nye prosjekter i byer og tettsteder. Jeg vil ikke gå nærmere inn på detaljeringsplanlegging og videre gang i byggesaker, da jeg anser dette å ta steget videre i prosessen. Ettermontering av grønne tak på eksisterende bygninger vil heller ikke være hovedfokus i min oppgave, da jeg vil ta for meg etablering av grønne tak i fremtidige utbygginger.

*Oppgaven vil fokusere på grønne tak i kommunal planlegging på et overordnet nivå. Her under fremtidige prosjekter i kommuneplan, kommunedelplan og større reguleringsplaner.*

Oppgaven er rettet til allmennheten generelt, politikere, planleggere, kommuner og andre interesserte, for å kunne bidra til å vekke interessen og se mulighetene for økt bruk av grønne tak i den lokale planleggingen i byer og større tettsteder i Norge.

### Problemstilling:

Hvordan kan grønne tak bidra til en bærekraftig byplanlegging i kommuneplanleggingen?

### Underspørsmål:

Hvor og hvordan er det mulig å integrere grønne tak inn i kommunal planlegging?



## *Bærekraftig byplanlegging, hva er det?*

Plan- og bygningsloven redegjør for at all planlegging skal være bærekraftig, og til beste for den enkelte, samfunnet og fremtidige generasjoner. Samtidig setter den krav for kartlegging og vurdering av landskapets risiko og sårbarhet med tanke på miljø, av områder som skal utbygges (Pbl).

Prinsippet om bærekraftig planlegging er sentralt i Pbl og stammer fra Grunnlovens §110 b) der bærekraftig utvikling ble definert under Brundtland-rapporten.

# Innledning

---

Rapporten definerte begrepet innenfor tre dimensjoner: en bærekraftig økonomisk utvikling, bærekraftig sosial utvikling og bærekraftig miljømessig utvikling i samfunnet (Miljøforvaltningsrett, Hans Chr. Bugge).



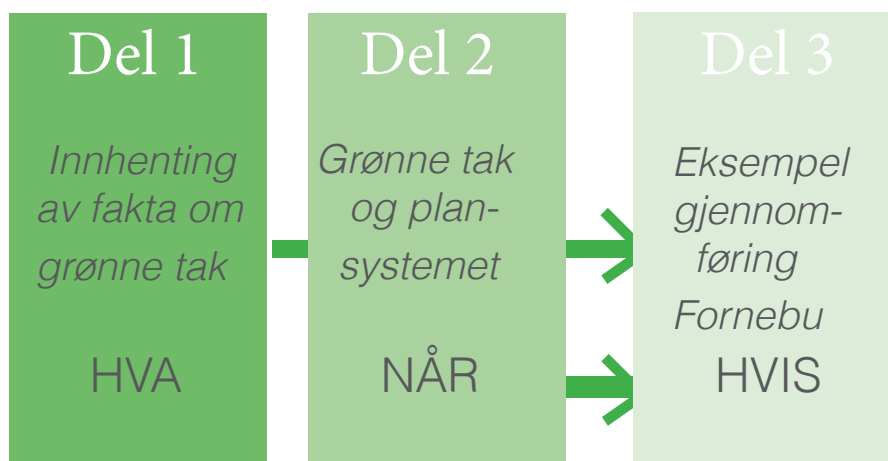
## *Gangen i oppgaven*

Oppgaven er bygget opp i tre deler. Den første delen forteller hva grønne tak er. Dette er en ren faktadel som forteller litt om historien til grønne tak, hvilke typer tak det finnes, fordeler ved å anlegge grønne tak og til slutt noen eksempler fra prosjekter som har benyttet grønne tak i Norge.

Del to handler om satsningsområdene til norsk politikk som legger premisser for planlegging i Norge. Delen vil starte med en kort presentasjon av plan-

systemet og deres rolle før jeg vil drøfte om hvor grønne tak kan kobles inn i relevante satsningsområder innenfor norsk politikk og planlegging. Avslutningsvis vil jeg vise til prosjektene “Barcode” i Bjørvika og “Nordhavn” i København som har brukt grønne tak bevisst i kommunens utarbeidelse av reguleringsplanen.

Oppgavens siste del vil være et casestudie der jeg benytter kunnskapen jeg har opparbeidet meg i del 1 og 2 som grunnlag for å utarbeide et forslag til en veileder for grønne tak i fremtidig utvikling av Fornebu i Bærum.



# Innledning

---



## *Innhenting av materiale og metode*

Metoden i del en består av innhenting av bakgrunnsinformasjon om grønne tak. Rapporten “Grønne tak- resultater fra et kunnskapsinnhentingsprosjekt” utarbeidet av SINTEF Byggforsk i samarbeid med UMB, danner hovedgrunnlaget av kunnskapsinnhenting.

Videre i del to ser jeg på overordnede og andre førende dokumenter som er avgjørende for arealplanleggingen i Norge. Her er Nasjonale forventninger, NOU “Eit klima i endring”, Plan- og bygningsloven av 2008 og Byggteknisk forskrift, TEK 10, benyttet som hovedkilder. Jeg har også benyttet meg av en studietur til København der jeg fikk mulighet til å intervju Dorthe Rømø, ansatt ved København kommune. Hun har jobbet aktivt med utviklingen av grønne tak i København.

Del tre benytter kunnskap innarbeidet fra del en og to, samt erfaringer fra Bjørvika og København som grunnlag for å utarbeide retningslinjene for videre utvikling av Fornebu.



## *Definisjoner*

For å kunne avgrense omfanget av oppgaven er det nødvendig å konkretisere noen begreper som vil komme jevnlig opp i oppgaven.

### *Tak*

Et tak vil være flater som er allment tilgjengelige og sikre over bakkeplan. I følge plan- og bygningsetaten er slike mindre takområder et supplement til eksisterende utearealer (bygningsetaten 2008). Et tak er etter min mening den høyeste flaten i en bygning som ligger på samme nivå med omkringliggende nabobygninger, eller som ligger høyere eller lavere enn andre tak i nærheten. Oppgaven min vil dreie seg om takflater, og ikke ta for seg andre bebygde flater som kan beplantes med vegetasjon. Grunnen for valget er at min definisjon av grønne tak skal bidra med å legge fokus på en bærekraftig bolig- og byutvikling i fremtiden.



Bilde av taket fra Jess Carlsen kvartalet, Oslo (Illustrasjon 2).

# Innledning

## Grønt tak

Med betegnelsen grønt tak mener jeg med "grønt" all bruk av vegetasjon som bunndekke på takflater, uavhengig av bruksformål.



Bilde fra det grønne taket på bygningen 8- Tallet, København (Illustrasjon 3).

## Takterrasse

I rapporten "På taket, i gården, i parken" beskriver Hilde Haslum takterrassen som et privat område der beboere kan nyte sol, utsyn og rolige aktiviteter rettet mot rekreasjonsformål. Bruken av terrassen begrenser seg med tanke på vær og aktivitet, dette gjør at uteområdet blir et sted man oppsøker frivillig og som ikke trenger å passere eller oppholde seg i hvis man ikke skulle ønske det (Isdahl 2011). Denne beskrivelsen av takterrasse mener jeg er dekkende for hva jeg bruke uttrykket til i denne oppgaven.



Bilde fra takterrassen Osterhausgaten 16 i Oslo (Bilde 4).

## Grønn Takterrasse

Begrepet grønn takterrasse som fremgår i del 2 og 3, vil være et uteoppholdsareal plassert på takflaten. Min definisjon og bruk av begrepet er at terrassen inneholder noe slag for vegetasjon enten det er i form av heldekkende bunndekke eller soner med vegetasjon. Her at vegetasjonens bidrag til boligen og lokalmiljøet er i fokus, og ikke nødvendigvis selve terrassearealet i seg selv.



Illustrasjon over grønn takterrasse (Illustrasjon 5)

## Uteoppholdsareal

I følge TEK 10 er definisjonen på uteoppholdsarealer, deler av tomten som ikke er bebygget eller som er avsatt til kjøring eller parkering. Det er opp til kommunens skjønn om takarealer skal eller kan inngå som et gyldig uteoppholdsareal i prosjekter.



# Hva er grønne tak?

## Del 1 Kunnskapsinnhenting

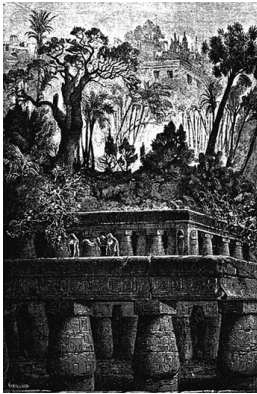
*“Nature must pullulate  
wherever snow and rain fall.  
Where everything is white in  
winter, things should be green  
in summer.”*

*- Fridensreich Hundertwasser*

# Grønne tak opp gjennom tidene

Status, rekreasjon

## Oldtiden

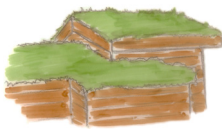


(Illustrasjon 6).

Grønne tak har rot fra gamle tradisjoner av og anleggelsen av jord på tak er like gammel som bygningen selv (Appl and Ansel. Det er usikkert når man begynte å vegetere takflater, men allerede 600 f. Kr. ved Semiramis hengende hager i Babylon, som regnes som et av oldtidens syv underverker, så man noe som lignet grønne tak. Opphøyde terrasser med kunstige vanningsanlegg og tilplanting med trær og busker ble laget til overklassen for rekreasjon. For å gi trærne nok jordsmonn var støttepilarene under terrassene gjort hule og fylt med jord (Bruun 1987).

Isolasjon

## Skandinavisk byggsjikk



(Illustrasjon 7).

Ved senere tid ble bruken av vegetasjon på tak anlagt av praktiske årsaker. Vegetasjon på tak var med på å regulere og lettere stabilisere temperaturen i husene. Dette ble blant annet gjort i Østerrike for å holde vinkjellere kalde og stabile i temperatur eller for å lettere holde på varmen i hus under kalde vinterdager. De typiske torvtakene vi finner i Norge og resten av Norden er typiske resultater av denne isolasjonsløsningen (Appl and Ansel 2009). Også bruk av vegetasjon på tak som brannforebyggende tiltak i tørre områder var mye brukt for å hindre større skader på selve taklaget på bygninger. Vegetasjon på tak ble også brukt for å kamuflere bygninger i krig. Utformingen av tak på denne tiden la også begrensninger for hvor mye man kunne gjøre ut av takarealet før i tiden (Appl and Ansel 2009).

Rekreasjon og estetikk

## Vanligere med vegetasjon på tak



(Illustrasjon 8).

På slutten av 1990- tallet begynte takene å bli flate og få rekreasjon som hovedformål. Et eksempel på dette var taket på toppen av kjøpesenteret Karstadt i Berlin-Neukölln. Den grønne takhagen ble bygget i 1929 av arkitekten Philipp Schaefer og var den største i Europa på sin tid. Her var det store arealer med blomsterbed og annen vegetasjon samt en kafé. Taket ble fort en turistattraksjon og var en av forløperne til trenden med takhage på den tiden. Ellers var private takhager et tegn på økonomisk velstand, og var ofte å se på store, flotte

# Grønne tak opp gjennom tidene

Effektivisering av areal

*Le Corbusier*  
1927



(Illustrasjon 9).

bygninger, ofte med høy og tett vegetasjon (Appl and Ansel 2009).

Arkitekten Le Corbusier var en tilhenger av modernismen og flate tak, og mente at takhager var ett av fem begreper for den moderne utviklingen av arkitekturen. I tillegg innførte han begrepet om at taket var bygningens femte fasade der ønsket var å ta taket i bruk som et urbant rom (Peck 2008).

*De første retningslinjene*

På slutten av 1970-tallet begynte det tekniske arbeidet med å lage standarder for grønne tak. Tyskland var ledende i arbeidet og utarbeidet de første guidelinene som er bakgrunn for de gjeldende "FLL Green Roof Directive" retningslinjene i dag (Appl and Ansel 2009).

Fortetting og miljøgevinst



Sedumtak fra Skåde, Sverige (Illustrasjon 10).

Grønne tak i dag

I dag har grønne tak forskjellige hensikter, og takene er blitt mer preget av håndteringen av fremtidige klimaendringer og utfordringer knyttet til dette.

Grønne tak som blir anlagt i dag har ofte økologiske, miljømessige eller estetiske hensikter i forhold til de utfordringer og behov samfunnet vårt står ovenfor (Haug 2013). Dette vil jeg komme tilbake til senere i kapitlet.



# Hva er grønne tak?

Hva er egentlig grønne tak? Det er mange tanker om hva grønne tak er, og det finnes mange definisjoner. I følge Green Roof Association, er grønne tak levende tak med plantet vegetasjon der begrepet "levende tak" er et tak der det finnes liv (Dunnett and Kingsbury 2004). Mine egne refleksjoner rundt begrepet i denne oppgaven er at grønne tak er et vegetert tak med flere formål som kan bidra til å berike et område, både estetisk, miljømessig og funksjonelt.

Takene jeg skal omtale i min oppgave kan deles inn i tre grupper: Ekstensive-, semi- intensive- og intensive tak.



Sedum tak lagt på toppen av et kontorbygg i New York (Illustrasjon 11).



## *Ekstensive grønne tak*

Et ekstensivt grønt tak er kanskje det mest vanlige å se i Norge og Norden i dag, og er den enkleste typen av grønne tak. Ekstensive

grønne tak består av mange undergrupper, men de kanskje mest kjente består enten av et rent sedum tak eller en blanding av sedum, urter og gress. Sedum er en staude som har mulighet til å lagre store mengder vann i både stengler og blader.



Sedum tak med sti for ferdsel fra STAY hotell i København. (Illustrasjon 12).

Ekstensive tak er lette og dette medfører at taket ikke tåler opphold og bruk av mennesker. For ferdsel anlegges egne stier eller traseer. Dette gjør at taket monteres mest av miljømessige og økonomiske årsaker (Snodgrass and McIntyre 2010). Takets evne til å bevare og drenere bort regnvann kan blant annet bidra til å lette trykket på kloakksystemet som kan bidra til å redusere overvannsmengden (Noreng, Kvalvik et al. 2012).



Sedum tak med høyere gress pryder taket i et nabolag i London (Illustrasjon 13).

# Hva er grønne tak?

---

Det er lave omkostninger og det koster relativt lite å anlegge et ekstensivt grønt tak. Taket har en lett totalvekt da vegetasjonen er små og lette av vekst, og ikke trenger tykke vekstmedier for å overleve. I følge en rapport utført av SINTEF byggforsk gjør dette det mulig å anlegge ekstensive tak på mange eksisterende tak uten at bærekonstruksjonene må styrkes ytterligere.

Dette bidrar til at taket blir billigere å anlegge, i tillegg krever ekstensive lite vedlikehold siden planteartene er hardføre både under tørre og våtere tider. Dette bidrar også til at taket blir økonomisk rimelig å anlegge og ikke minst å drifte i ettertid (Noreng, Kvalvik et al. 2012).

## *Fordeler med ekstensive tak:*

- *Lette tak, mulig å ettermonteres på eksisterende tak*
- *Krever lite vedlikehold*
- *Økonomisk gunstig å montere og drifte*
- *Absorberer og drenerer overvann*

## *Utfordringer med ekstensive tak:*

- *Fukt og for mye næring kan kreve mer vedlikehold*
- *Utkonkurrering av opprinnelig vegetasjon lagt på det ekstensive taket*
- *Begrenset gang- og oppholdsmuligheter*  
*(sammendrag fra Dunnett and Kingsbury 2004)*

# Veolias miljøanlegg, et eksempel på et ekstensivt tak

Prosjekt: Veolias miljøanlegg

Beliggenhet: Haraldrud, Oslo

Type grønt tak: Sedumtak

Arkitekt: GASA A/A

Landskapsarkitekt: Grindaker AS

Byggeår: Konkurransen avholdt våren 2005, 2008 vant anlegget Scandinavian Green Roof Award



Flyfoto over hvordan området så ut før og etter anleggelsen av sedum taket. Området var sterkt preget av lite permeable flater, noe som gav problemer med avrenningen på området (Illustrasjon 14 og 15).

Beskrivelse:

Norsk Gjenvinnings hovedanlegg rommer Nordens største grønne tak og ligger i Groruddalen. Taket er hele 28.000 kvadratmeter stort, noe som tilsvarer hele tre fotballbaner. Det ble anlagt et sedum tak på industrianlegget. Mye av grunnen for dette valget var at tomten var preget av mye asfalt og bygningsmassene tok opp store arealer. Dette gjorde det vanskelig å anlegge grønnstruktur på bakken, og man så potensialet i den store takflaten bygget hadde (Sandberg 2012).



Takflaten sett mot Tveita (Illustrasjon 16).

Fordeler:

1. Taket forsinket avrenningen på taket, og er først og fremst et tiltak for å forhindre flom på området. Avrenningen på taket reduseres med hele 50 %.

2. Industribyggets takflate er i utgangspunktet uisolert. Sedumtaket er med på å stabilisere temperaturen inni selve bygningen. I følge undersøkelser leverandøren av grønne tak, Veg Tech har gjennomført, kan temperaturen om sommeren



være hele 20 grader kjøligere enn hvis taket hadde hatt normale takplater (Seehusen 2010). På vinteren derimot, er temperaturen inni bygningen varm og stabil.

3. Sedumtaket er enkelt å holde vedlike, samt at de er rimelige både i drift og å anlegge. Sedumartene er av Bergknappfamilien og tåler det norske klimaet svært godt. Artene gir et vakkert og variert uttrykk da de skifter farge etter årstidene.

4. Sedum taket øker levetiden til taket ved at den bidrar til å beskytte den underliggende membranen mot mekaniske og termiske belastninger (Noreng, Kvalvik et al. 2012).

# Hva er grønne tak?



## *Intensive grønne tak*

Tanken bak et intensivt grønt tak er at taket kan minne mye om en tradisjonell hage med et stort spekter av arter, alt fra mindre vekster som gress og stauder, til store busker og trær. Tykkelsen på vekstmediet blir beregnet ut ifra hvor stor størrelse og vekt vegetasjonen har.

Et intensivt tak tåler ferdsel og opphold og blir lagt på flate tak. I tillegg til dette skal taket tåle tykke vekstmedier og jordlag, noe som gjør at taket blir tungt. På grunn av den ekstra tyngden som blir lagt på taket er det viktig ved ettermontering at bærekonstruksjonene til bygningene er dimensjonert til å tåle den ekstra vekten taket medfører.



Takhage fra kontorbygg i Bergen. Bilde hentet fra (Illustrasjon 18).

Ettersom denne type tak kan kreve at taket må styrkes ekstra, er ekstensive tak relativt dyre å anlegge fremfor de andre typene av grønne tak. Likevel kan taket fremstå som en godt supplement for utearealer på bakkeplan, da taket kan ligne mye på en alminnelig hage eller park. Dette bidrar til at taket kan benyttes til lignende formål, og å løfte kvaliteten i byer og

tettsteder der kampen om utearealene ofte er knappe (sammendrag (Noreng, Kvalvik et al. 2012). Ettersom intensive tak innbyr til ferdsel og opphold blir det ofte anlagt for estetiske og rekreasjonsmessige grunner for publikum enn for de økologiske og tekniske gevinstene (Dunnett and Kingsbury 2004). Likevel kan takene brukes til blant annet økologisk dyrking av mat. Store arealer, gode lysforhold og gode



Privat takhage i Karlsruhe- Oststadt, Tyskland. Taket benyttes til dyrking av grønnsaker (Illustrasjon 19).

vann- og næringsforhold bidrar til å kunne dyrke mat på ekstensive tak. Ofte er forhold til dyrking av mat i storbyer vanskelig da det er vanskelig å finne store og gunstige arealer som er egnet for dette.



Takhage fra Trondheim. Taket ser ut som man befinner seg på bakkeplan, og inneholder alle de kvalitetene man finner i et alminnelig fellesareal (Illustrasjon 20).

# Hva er grønne tak?



## *Semi- intensive grønne tak*

Er en mellomting mellom ekstensivt og et intensivt tak der takene er ofte flate, og har en vekt på mellom 120-200 kg/m<sup>2</sup> i vannmettet tilstand. Et semi-intensivt tak krever mer stell og vedlikehold enn et ekstensivt tak og er ofte flate tak. Til forskjell fra sedum tak, kan taket bygges slik at det er beregnet for opphold og ferdsel av mennesker. Plantedekket er også noe forskjellig da det kan benyttes gressplen, trær, busker, stauder og blomsterbed. Det kan også benyttes torv, da ofte i nettingløsninger for å forhindre blant annet erosjon og sig fra taket (Noreng, Kvalvik et al. 2012).



Et semi- intensivt tak består ofte av flere vegetasjonsarter. Dette gir et fint fargespill, samt variasjon ved bruk av vegetasjon i ulike høyder (Illustrasjon 21).

*Fordeler med intensive og semi-intensive tak:*

- *Supplement til uteoppholdsareal i byer og tettsteder*
- *Kan benyttes til mange formål, da mulighetene er mange*
- *Kan bidra med å løfte bykvaliteten*
- *Fremmer arkitektonisk kvalitet i form av å være en femte fasade*

*Utfordringer med ekstensive tak:*

- *Krever mye vedlikehold*
- *Setter store krav til bygningens konstruksjon. Ofte må bærekonstruksjonene styrkes ytterligere*
- *Kostbart*

# Platous gate 6, et eksempel på et intensivt tak

Prosjekt: Platous gate 6, infillprosjekt med bolig og næring

Beliggenhet: Grønland, Oslo

Type grønt tak: Intensivt tak, takhage

Arkitekt: Element arkitekter

Landskapsarkitekt: Snøhetta

Byggeår: Ferdigstilt 2009



Bilde fra takhagen viser forskjellige rominndelinger som gir taket ulike oppholdssoner (Illustrasjon 13).

Takhagen har et stort fokus på estetisk kvalitet framfor miljøhåndtering. Takhagen er beregnet for rekreasjon for beboere i leilighetene der egne gangarealer og felt er lagt for ferdsel. Ellers består taket av forskjellige sitteområder som er omringet av espalier for å dele taket inn i mindre private soner.



Det har blitt benyttet en variert vegetasjonsbruk på taket som gir et inntrykk av å være i en hage (Illustrasjon 16).



Fra bakkeplan er takhagen lite synbar, utenom beplantning langs gesimsen om sommeren (Illustrasjon 14).

Flyfoto viser de ulike oppholdssonene på taket (Illustrasjon 15).

Prosjektet er en del av et større prosjekt der intensjonen er å bygge boliger på restarealer som er for små for utbyggers interesse, og som ofte blir liggende tomme. På denne måten blir hull i bystrukturen tettet igjen og bidrar til en arealeffektiv og bærekraftig byutvikling (Bjørngum, Johnsen et al. 2007).

**Beskrivelse:**

Prosjektområdet var tidligere en offentlig plass som etter lengre tid ble transformert til å bli 26 leiligheter med næringslokale i første etasje. Takhagen er synlig fra bakkeplan da den er beplantet langs gesimsen på taket.

**Hensikt:**

- Rekreasjon og estetikk
- Supplement for manglende tilgjengelige uteområder på bakkeplan
- Erstatning til manglende private balkonger
- Skape lukrative boligområder

# Utfordringer i byer og tettsteder i dag

Som det tidligere har kommet frem i oppgaven er at grønne tak kan bidra med mange utfordringer vi står overfor. I min oppgave vil jeg ta for meg hva grønne tak kan bidra med for miljøet og for å fremme gode kvaliteter i byer og på tettsteder.



## *Globale klimautfordringer- statusen i dag*

Grønne tak har eksistert lenge, men nå brukes begrepet aktivt som et nytt tilskudd til å løse globale, regionale og lokale miljøproblemer. Aktualiteten til de grønne takene vokser i tråd med fokuset på klimautfordringene våre i tillegg til at verdens byer får stadig flere innbyggere (Björgum, Johnsen et al. 2007).

Klimaet er i stadige endringer, dette har vi sett gjennom hele jordens levetid. Det man nå ser som en endring er at mye av de senere svingningene er påført av menneskelig aktivitet. I følge FNs klimapanel, er det mest sannsynlig at det meste av klimaendringene de siste 50 årene er menneskeskapt. Økt mengde av CO<sup>2</sup> utslipp i sammenheng med avskoging har bidratt til en økt konsentrasjon av klimagasser i atmosfæren de siste tiårene. Når konsentrasjonen av klimagasser øker i atmosfæren, bidrar dette til økt drivhuseffekt som igjen gir temperaturøkninger på jordkloden. Drivhuseffekten øker på

grunn av utslipp som allerede har skjedd, men vil fortsette å øke ytterligere hvis man ikke begrenser utslipp i fremtiden.

Når temperaturen stiger øker også havnivået, da vannmassene utvides når temperaturen øker. Likevel er det ikke bare en økning i havnivå som vil være en konsekvens av menneskeskapte klimaendringer, men også mer intense værforhold og ekstremvær som stormer, endringer i nedbørsfelt, flom, hetebølger og tørke vil bli mer og mer vanlig. Vanskeligheter for jordbruk, mangel på rent ferskvann, ødeleggelse av økosystemer og utslettelse av arter er eksempler på hva som kan bli resultatet hvis man ikke begrenser skadevirkningene av de menneskeskapte klimaendringene (sammendrag (St. Meld. 21 (2011-2012))).



Illustrasjon som viser noen av miljøutfordringene vi står overfor idag og i fremtiden. (Illustrasjon 17).

# Utfordringer i byer og tettsteder i dag

---



## *Klimautfordringene i Norge*

Selv om Norge ikke er det landet som er verst utsatt av klimaendringene, ser man at dette også vil få innvirkning her, da spesielt med tanke på temperaturstigningen. Årsmiddeltemperaturen er anslått til å øke med 2,3 til 4,6 celsius grader mot slutten av århundret. De største stigningene har blitt anslått til å ramme innlandsstrøkene og de nordlige delene av landet.

Man ser også at vinternedbøren vil øke betraktelig i landet, særlig i de sørlige strøkene der en økning på inntil 40 % kan ventes. Landet vil også oppleve sterke regnskyll som kan bidra til nye typer flommer, og ikke bare flom som er forårsaket av snøsmelting som vi er best kjent med.

Ukjente sesongvariasjoner av flomutfallet og flom på nye områder gir nye utfordringer for håndtering og forebygging av naturkatastrofer. Norge har satt seg et mål fram mot 2020 om å redusere klimagassutslippene med hele 30 prosent av utslippsmengden i 1990. Hovedsakelig kommer den største delen av utslippene fra petroleumsvirksomhet og vegtrafikk, mens forurensning fra industri og oppvarming har sunket de siste årene.

Det er viktig at vi endrer forbruket vårt, hvis vi fortsetter slik vi har gjort til nå vil klimagassutslippene øke med ca. 15 prosent fra 1990- 2020 (St. Meld. 21 (2011-2012)).



Sedumtak har mulighet til å ta opp store mengder regnvann som kommer på kort tid (Illustrasjon 18).



# Utfordringer i byer og tettsteder i dag



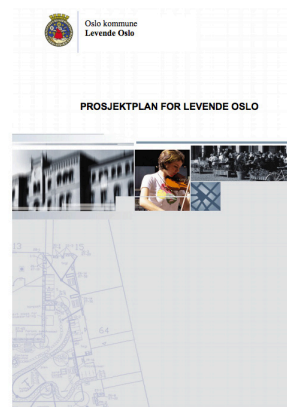
## *Byutvikling i Norge*

Det har over lengre tid skjedd en økt urbanisering til Norges største byer. I 2010 bodde nær 80 prosent av Norges befolkning i byer og tettsteder. Sentral lokalisering mellom næring, bolig og arbeidsplasser er ofte avgjørende for at folk velger å bosette seg i tettbygde strøk.

Økt befolkningsvekst i byer og tettsteder gir utfordringer på mange plan, særlig gjelder det utfordringer der hensyn til utvikling og miljø står i fokus. Strategi om fortetting har lenge blitt anbefalt lenge ved utbygging av byer og tettsteder. Dette kom allerede frem i Stortingsmelding nr. 31 (St. meld. nr. 31 (1992-1993) ) om “Den regionale planleggingen og arealpolitikken” der fokuset var forbundet med areal- og miljøutfordringer i byer (St. meld. nr. 31 (1992-1993) ).

Jeg mener at fortetting er bra for byer på mange måter. Ved økt tilgjengelighet og mobilitet kan avstander mellom arbeidsplass, hjem og andre nødvendige tilbud reduseres. Dette gjør at man ofte kan gå eller benytte miljøvennlige transportmidler fremfor bruk av bil, som igjen setter krav til utbygging av større veganlegg som er meget plasskrevende. I tillegg frigjøres større arealer som ofte går tapt til parkeringsformål.

Oslo kommune, staten og private aktører er nå i gang med et prosjekt der målet er å gjøre Oslo sentrum mer tilgjengelig og attraktiv (Oslo kommune 2013).



“Levende Oslo” er et samarbeid på tvers av ulike aktører der målet er å gjøre Oslo sentrum mer tilgjengelig og attraktivt (Illustrasjon 19).



## *Den tradisjonelle byutviklingen i dag*

Slik mange byer fremstår i dag, utgjør veg og trafikk en stor del av bybildet. Dette i sammenheng med bebygde flater gjør at mange av dagens byer fremstår som store asfaltjungler. Dagens byutvikling henger tett med økonomi og detaljstyrt boligutbygging. Tilflytting og økt etterspørsel av boliger, bidrar til å presse boligprisene opp, noe som får ringvirkninger i byggekostnadene. Dette bidrar til at utbyggerens krav til avkastning på tomt og andre investeringer påvirkes. Man ser også at utnyttelsesgraden og byggehøyder på nye boligprosjekter er i et stadig press. Normalbredden på en boligblokk har økt med hele 50 % de siste tretti årene (sammendrag fra (Isdahl 2011).

# Utfordringer i byer og tettsteder i dag

---

Det urbane uterommet har blitt tillagt større verdi nå enn tidligere, dette kan ha noe med at fokuset på gode uterom er viktig for å skape gode by- og livskvaliteter. Denne måten å behandle uterom på er relativt ny, da man tidligere behandlet utearealene som et mellomledd og rest mellom bygningene (Isdahl).

Hvordan uterommes fysiske utforming er har også mye å si for bruken. Der arealene er mye preget av trafikk og er lite tilrettelagt for ferdsel og opphold, vil etter min mening gjenspeile bruken av arealene. Dette har mye å si for bykvaliteten, den sosiale kontrollen og ikke minst trygghetsfølelsen folk har når de ferdes i slike områder. I følge Space Syntax er det ofte i områder der generelt få oppholder seg at kriminaliteten er størst. Områder som har jevn gjennomstrømming av mennesker døgnet rundt og som henvender seg mer fysisk eller halvoffentlig til gater der mange ferdes, oppleves mer trygge (Van Nes 2011).



New York er et eksempel på en tett by der det ikke har satt noen grenser for utbygging i høyden (Illustrasjon 20).

Selv om fokuset på grøntarealer i byer er sterkere enn før, blir arealene ofte nedprioritert som en konsekvens av fortetting og prosjektbasert byutvikling. For å unngå negative følger av fortetting, mener jeg da at det er viktig å kunne tenke nytt ved utarbeidelse av uteområder i byer og tettsteder.

Bruk av grønne tak på takflater som ellers ikke er i bruk, kan bidra med å forsterke boligkvalitet og bykvalitet, og kan fungere som et supplement til de eksisterende grøntarealene.

Det er mange fordeler med grønne tak innenfor miljøtemaet, og jeg vil ta for meg de jeg mener er de viktigste for byer og tettsteder med tanke på håndtering av miljøutfordringer og fortetting.

# Fordeler med grønne tak



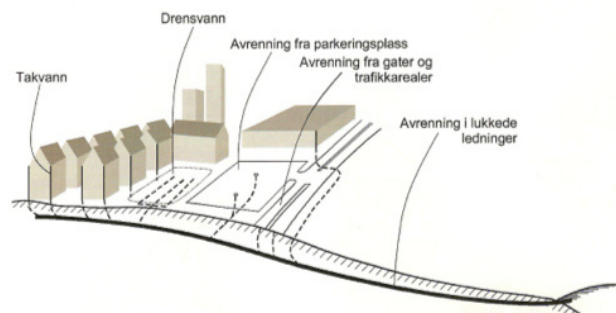
## Håndtering av overvann

En av hovedårsakene for å anlegge grønne tak, er for å håndtere lokal overvannshåndtering på en effektiv måte. Dette er viktig når nedbørsmengden vil øke betraktelig i fremtiden. Tematikken rundt håndtering av overvann vil bli mer og mer aktuell, og det er nødvendig å tenke nytt og kreativt rundt dette.

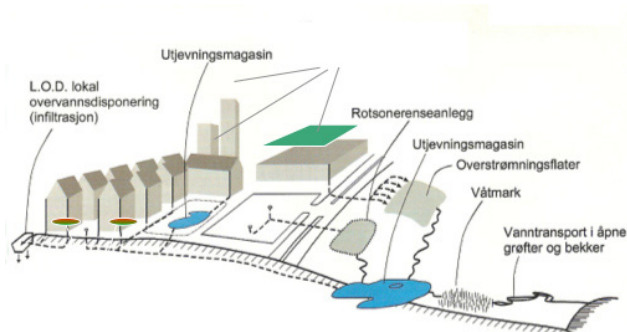
Vegetasjonen på grønne tak er spesielt tilpasset slik at vegetasjonen best mulig fordrøyer (intersepsjon), fordampner (transpirasjon) og forbruker regnvann. Om sommeren er det mulig at hele 70-80 prosent av regnvannet kan tas opp på et grønt tak (Haug 2013).

Vannlagring og intersepsjonen skjer i absorpsjonsmatten, i dreneringssjiktet, i jordsjiktet og ved vannforbruk i planten. Dette bidrar til at lite av vannet som faller på taket kommer ut av det grønne systemet (sammendrag fra (Zinco 2013). Mengden vann som blir tatt opp og lagret er avhengig av dybden på jordlaget og type vegetasjon. Et ekstensivt tak har for eksempel mulighet til å lagre opptil 75 % av nedbøren over en kortere tid. Selv om nedbørsmengden er stor og intens over en lengre tid, er det likevel positivt å anlegge grønne tak.

Opptaket av regnvann er fremdeles merkbart i forhold til avlastning til avløpsnett. Dette reduserer også de samlede kostnadene for drift og vedlikehold av avløpsnett. Opptil to måneder har ekstensive tak mulighet til å lagre ca 20 % av nedbørsmengden (Rømø 2011). Oppsummert bidrar grønne tak til å avlaste belastningen på overvannsnett, i tillegg til at faren for forurensning ved overløp og flom går betraktelig ned (Bjørngum, Johnsen et al. 2007).



Ordinær byplanlegging. Overvannshåndtering går direkte ned i avløpsanlegg. Hvis store mengder nedbørsmengder forekommer, øker presset betraktelig på området avløpsanlegg (Illustrasjon 21).



“Grønn” byplanlegging. Overvannshåndtering der overvann blir absorbert og drenert på det grønne taket. Dette bidrar til presset på avløpsanlegget reduseres ytterligere (Illustrasjon 22).

# Fordeler med grønne tak

---

Bruken av grønne tak der overvannshåndtering er i fokus er spesielt viktig i områder som er sterkt fortettet og der man ser det er mangel på grønne områder og permeable områder generelt. Store og harde asfaltarealer som det er mye av i byer bidrar til at håndteringen av overvann blir vanskeligere, her vil grønne tak fungere som ett av flere ledd for å kunne håndtere fremtidige overvannsmengder i byer og tettsteder.

København er et eksempel på en by som lenge har slitt med store mengder overvann. Kommunen har jobbet aktivt med å anlegge grønne tak med formål om å begrense overflatevannet. Dette kommer jeg nærmere inn på i oppgavens andre del.



I København er sedumtak mest utbredt av grønne tak-gruppen. Sedumtak er en enkel metode for å håndtere lokalt regnfall (Illustrasjon 23).



## *Reduserer støy*

Tak og vegger er rene flater som reflekterer støy godt. Grønne flater kan absorbere støyet man ofte har i tettbygde strøk og byer (Zinco 2013). Særlig ved intensive tak som ofte har større og mer variert vegetasjon, kan vegetasjonen bidra til å gi andre lyder som kan dekke over støyet fra byen. Dette kan være positive lyder som for eksempel vind som blåser i løv på trær og busker, gress som risler eller vannelementer som sildrer.

Dette er også lyder som oppfattes som beroligende og som kan være positive i en by som ofte har mye forstyrrende støy (Bokalders and Block 1997).



## *Energieffektivisering av bygninger*

Grønne tak bidrar til å stabilisere temperaturen inne i bygningen. Taket svaler om sommeren og isolerer om vinteren. Dette bidrar til at energibruken i form av oppvarming og aircondition synker drastisk. Hele 10-30 prosent av bygningens energibehov kan reduseres ved grønne tak. Dette bidrar til at grønne tak er et ENØK tiltak. I tillegg bidrar kjølingseffekten om sommeren med på å senke drifts og vedlikeholdskostnadene til taket og forlenger levetiden til taket betraktelig.

# Fordeler med grønne tak

Grunnen for dette er at belastningen av ytre påvirkninger minker i tillegg til at det grønne taket fungerer som et beskyttende lag for takkonstruksjonen (Bjørngum, Johnsen et al. 2007).



Bilder av Statoil bygningen på Fornebu i Bærum. Taket er et ekstensivt sedum tak som bidrar til å stabilisere temperaturen i kontorbygningen (Illustrasjon 24 og 25).



## Bedre luftkvalitet

Luftforurensning generelt er et stadig økende problem i byer. Vegetasjonen som benyttes på grønne tak forbruker CO<sub>2</sub> og produserer oksygen, og bidrar dermed med på å rense luften i området. I tillegg er grønne tak med å binde svevestøv som igjen bidrar til at lokalluften bedres samt virker brannhemmende (Trondheim kommune 2010).

Svevestøvet blir tatt opp av planten og lagres enten i planten eller synker ned i jordlaget når det regner. Hvilken grad planten er i stand til å fange opp er avhengig av plantens oppbygning. En ru overflate har mulighet til å fange svevestøv lettere enn en plante med glatt overflate. Størrelse på planten er også vesentlig i forhold til opptak, *det samme har plantens totale bladareal. En plante med stort bladareal har mulighet til å binde større mengder svevestøv enn planter med mindre areal. I tillegg har vegetasjon med god absorpsjonsevne god mulighet til å ta til seg forurensning* (Noreng, Kvalvik et al. 2012).



Bilde som viser hvor mange partikler trær tar opp fra lufta vs. by uten vegetasjon. (Illustrasjon 26).



## Lav risiko for brann

Ved bruk av tykke jordlag på taket kan muligheten for brannutvikling reduseres. Tykkelsen på jordlaget bidrar til at større vannmengder kan holdes tilbake i jordlaget etter perioder med mye nedbør. Dette kan bidra til at grønne tak med tykke jordlag, som for eksempel ekstensive tak, er mindre brann-

# Fordeler med grønne tak

farlige enn tak med lite jordlag. Andre brannhemmende tiltak som kan benyttes på grønne tak er vekstmedier med maksimalt innhold av 20 prosent organisk materiale, samt anleggelse av felter med grus langs vegger og kanter på takene (Newton, Gedge et al. 2007).



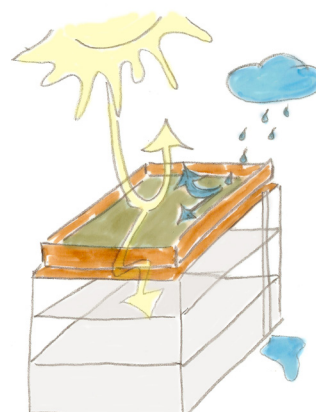
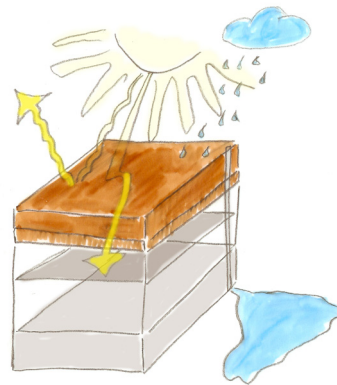
## Reduserer "Urban heat island-effekten"

Den tradisjonelle byutviklingen er preget av mye asfalt og nedbygde mørke flater. I tillegg utgjør takene store arealer som mottar mye stråling da de ofte er flate og store av areal. Resultatet av dette er et enormt varmeutslag, dette gjelder spesielt lufta som ligger rett over takoverflaten. Etterhvert som byene ekspanderer, blir grønne og permeable områder nedbygd, og resultatet blir større områder bestående av asfalt og mørke dekker. Dette samlet sett sammen med høy og tett bebyggelse med mye infrastruktur skaper høyere temperaturer i byer enn på andre mindre bebygde områder. Grunnen for at dette skjer er at asfalt og andre harde og mørke overflater vi har mye av i byer, er tørre og umulig å trenge igjennom og i tillegg absorberer solinnstråling svært godt.

Strålene utløser energi som utløses som varme. Dette i tillegg til lite evapotranspirasjon, som er fordampingen fra jord og planter, bidrar til at temperaturen i byer øker betraktelig (Zinco 2013).

Dette er i mange storbyer et økende problem spesielt på sommerstid da det ofte er lange avstander til svale områder.

Denne effekten kan motvirkes ved grønne tak da vegetasjon bidrar til å redusere disse "varme flatene". Dette gjør at regnvann har mulighet til å trekke ned i sjiktene og holde temperaturen på taket nede.



Illustrasjon over varmeutvikling og nedbør på alminnelig tak og grønt tak (Illustrasjon 27 og 28).

# Fordeler med grønne tak



## *Bidrar til gode uterom*

Det er stadig mangel på utearealer i byer. Dette gjelder særlig de mer private utearealene som man sjelden har i tette byer. Parker dekker ikke behovet for et privat uterom og det er her grønne tak vil bidra positivt (Bjørngum, Johnsen et al. 2007).

Gårdsrom har fungert lenge som en halvprivat sfære der man kan oppholde seg noe privat. Likevel, slik utviklingen i byene er i dag, og kampe om arealene er store, er det ingen selvfølge at det blir laget gårdsrom, eller at gårdsrom blir kledd med gress og vegetasjon. Dette er ofte opp til borettslag og selveiere samlet hvor høyt slike områder blir vektlagt interesse i ettertid, da byggherrene som regel ikke tillegger særlig stor innsats i uteområdene ved prosjekteringen. I tillegg er ofte behovet for lagring av sykler og barnevogner større vektlagt enn behovet for en gressplen. Gårdsrom er i dag i varierende tilstand, de er ofte dekket av asfalt, er små av arealer og har lite lysinstråling.

Dette gjør at det sjelden er gunstig å benytte eller lukrativt å anlegge grønne gårdsrom. Det er da gunstig å benytte takarealer som et alternativ til private uteområder. Gode lysforhold, god utsikt og mindre støy fra folk, trafikk og bylivet generelt er noe av godene man får

ved å bruke takarealer. I tillegg er tak sjelden brukt til andre formål, det vil si at det er mange arealer som egentlig ikke blir utnyttet godt nok, slik situasjonen er i dag. En forutsetning er at bygningen er konstruert slik at det faktisk går an å anlegge et grønt tak der.

Bruk av takhager bidrar til flere rekreasjonssteder, oppholdssteder og bidrar til bedre arealutnyttelse i byer. I tillegg utgjør dette helsegevinster, øker trivsel og bidrar til å gjøre boligområdet mer attraktivt (Zinco 2013).



Takhager skaper gode utearealer, og fungerer som et supplement til den eksisterende grøntstrukturen (Illustrasjon 29).

# Fordeler med grønne tak



## Øker biologisk mangfold

Grønne tak kan bidra til å understøtte biodiversiteten i byer og skaper levestruktur for mange dyr og planter. Mange arter kan fint leve i urbane strøk hvis det legges ordentlig tilrette for dem.

Hovedsakelig gjelder dette tilretteleggelse på bakkeplan, men bruk av grønne tak i områder der det er lite av leveområder for artene gjør at man må åpne opp for nye muligheter.

Avgjørende for å skape en god biodiversitet i et område er avhengig av en variert grønnstruktur.

Jo mer variert grønnstrukturen er i en by, jo rikere er det biologiske mangfoldet, både for planter og dyr (Collinge 2009). En annen viktig faktor er tilgjengeligheten til leveområder og forbindelsen mellom dem. Dette er nødvendig for å skape inn- og utflytting av artsgener innad i et område (Collinge 2009).

I den forbindelse mener jeg at bruk av grønne tak kan bidra til å løfte det biologiske mangfoldet der det er ekstra behov for grønne områder. For å legge til rette på best mulig for et bredt spekter av arter mener jeg det er viktig at man er bevisst i hva slags kvaliteter taket skal ha for å lokke til seg spesifikke arter samt avstanden fra hvert enkelt grønne område slik at ikke avstandene blir for store.

I tillegg er vedlikehold og stell spesielt avgjørende for grønne tak som er beregnet for dyre- og planteliv (Björgum, Johnsen et al. 2007). Det er spesielt viktig å benytte stedeegne arter og jord så langt det er mulig, dette for å forhindre utkonkurrering av stedeegne arter ved at fremmedarter tar over.

Det beste med tanke på økologiske gevinster, er å anlegge små og mange grønne tak tett sammen da sjansen for artsspredning er større (Collinge 2009).

For at fotosyntesen skal foregå mest mulig effektivt, er det avgjørende at lufta er ren og fri for forurensning. Rensing av lokal luft kan foregå på grønne tak. Dette bidrar til at det bør anlegges flere grønne tak i samme område, da større konsentrasjoner av vegetasjon bidrar til økt rensning av luft som igjen effektiviserer fotosynteseproduksjonen (Collinge 2009).



Torvtak har lenge vært beitemark for geiter (Illustrasjon 30).



# Fordeler med grønne tak



## Økologisk matproduksjon

Egne takhager kan benyttes som små kjøkkenhager der man kan produsere sin egen økologiske mat. "Majobo" prosjektet har et mål om å skape kunnskap og mulighet til å få til mer økologisk dyrking i eget nærmiljø. Grønne tak er nevnt her som et eksempel, og kan inngå som et bidrag til å nå det nasjonale ønsket om å 15 prosent økologisk dyrking og forbruk i Norge innen 2020 (Mykland 2012).

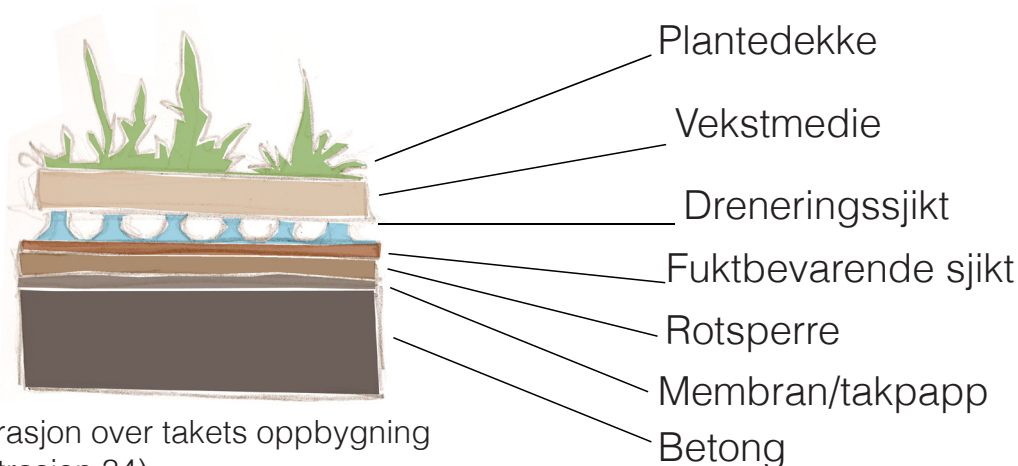


Grønnsakshage på toppen av taket til en organsik matbutikk i Chicago (Illustrasjon 31).



Majobo prosjektet står bak grønnsaksdyrkingen ved "Herligheten" i Bjørvika. Enkle tiltak som kasser med beplantning er en billig og effektiv metode å dyrke, og er også mulig å gjennomføre på tak. (Illustrasjon 32 og 33).

# Hvordan er grønne tak bygget opp?



Illustrasjon over takets oppbygning (Illustrasjon 34).

## 1. Plantedekke

På ekstensive tak legges vegetasjonen ut på ferdige matter eller vekstmediet legges ut for å tilsås. Vekstmedier til plantedekket består av en liten andel organisk materialer som ofte består av mineraler som er nedknust eller lava- eller teglsteinmasser.

På sedumtak benyttes ofte en blanding av 4-8 ulike sedumsarter i vegetasjonsdekket. Det er viktig å tenke på klimaforholdene når man velger vegetasjon. Hvis taket ligger åpent og er sterkt utsatt for vær og vind, må vegetasjon som brukes være robust. Vegetasjon kan også brukes som le, noe som er viktig å tenke på når takene anlegges for bruk og opphold.

På tak som har stor helning brukes et geonett med egenskap om å binde vekstmediet sammen. Dette for å forhindre sig og ras fra taket. Vegetasjon som anlegges på tak kan tåle en helning fra 0-30 grader (Noreng, Kvalvik et al. 2012).

## 2. Fuktbevarende og drenerende sjikt

Ettersom hvilken type tak man har er det nødvendig med varierende oppbygning av et drenerende og fuktbevarende sjikt. Sjiktet som er fuktbevarende består enten av knasteplater eller av forskjellige typer filt som skal holde på vannet og gi vegetasjonen fuktighet. Det drenerende sjiktet sørger for at overflødig vann blir ledet vekk, dette blir ofte anlagt på tak med 0-5 graders takvinkel.

Røtter liker ikke å stå i vann over lengre tid, dette kan føre til plantedød. På noen tak kan det drenerende og fuktbevarende sjiktet være i samme lag. Hvis dreneringen foregår for raskt har ikke plantene mulighet til å lagre vann til eget forbruk noe som vil medføre tørke.

For å forhindre for rask avrenning kan en filtmatte legges over det drenerende sjiktet. På denne måten opprettholdes fuktigheten over en

# Hvordan er grønne tak bygget opp?

lengre periode. På tak der takvinkelen er mellom 5-30 grader sløyfes ofte det drenerende sjiktet da avrenningen skjer raskt nok fra før av (Noreng, Kvalvik et al. 2012).

### 3. Takbelegg og dampsperre

Takbelegget kan være av asfalt, plast eller gummi. Disse materialene er å få tak i som miljøvennlige, noe som bidrar til å gjøre grønne tak enda miljøvennlige (Zinco 2013). Viktig er at belegget skal være vanntett og såpass hardt at det hindrer gjennomtrenging av røtter. På tak som ikke har dokumentert rotmotstand er det nødvendig å anlegge rotsperre når man skal benytte større vegetasjon. Det er viktig å feste rotdekket svært godt, da tak ofte er utsatt for mye vind. Under takbelegget legges isolasjon og dampsperre som forhindrer at fukt fra lufteanlegget skal lekke opp i takkonstruksjonen.

### 4. Bærekonstruksjon

Bærekonstruksjonen skal bære vekten av taket og bør være av betong, men kan også være betongelement, stålplater eller trekonstruksjoner i et ekstensivt tak. Bæreevnen til taket er avhengig av vekten på taket som skal anlegges. Ved anleggelse av intensive tak, som er relativt tunge tak, kan det være nødvendig å justere bærekonstruksjonene ytterligere slik at bygningen tåler tyngden av taket.

Når det regner:

1. nedbør trenger ned i plantedekket
2. Nedbøren infiltreres ned i vekstmediet og pågår til vekstmediet har nådd sin feltkapasitet.
3. Avrenning starter der overskuddsvann vil drener ned i et vannlagringssjikt og deretter til taknedløpet. Dette pågår så lenge porene i vekstmediet er tømt for vann (Noreng, Kvalvik et al. 2012).

Levekrav til grønne tak:

- Sollys
  - Fuktighet
  - Drenering
  - Luft til plantens rotsystem
  - Næring
- (Green Roof Guide)

# Oppsummering

| Type tak   | Ekstensivt tak   | Semi- intensivt tak                         | Intensivt tak  |
|--|--|---|--|
| <b>Bruksområde</b>                                 | Miljøtiltak  | Miljøtiltak/Hagelandskap                    | Hagelandskap   |
| <b>Type vegetasjon</b>                             | Mose<br>Urter<br>Gress   | Urter<br>Gress<br>Busker<br>Trær<br>Stauder | Gressplen<br>Stauder<br>Sommerblomster<br>Busker<br>Trær |
| <b>Vanning</b>                                     | Ingen/ Ved behov   | Ved behov                                   | Regelmessig  |
| <b>Tykkelse på vekstmediet</b>                     | 60-200 mm  | 120-250 mm                                  | 150-400  |
| <b>Vekt ( i vannmettet tilstand)</b>               | 60-150 kg/m <sup>2</sup><br>Sedumtak: ca. 50 kg/m <sup>2</sup><br>Sedum, urter, gress :<br>Ca. 130 kg/m <sup>2</sup> | 120-200 kg/m <sup>2</sup>                   | 150-400 kg/m <sup>2</sup>                                |
| <b>Montering</b>                                   | Monteres på tak med vinkel opptil 30 grader  | Monteres ofte på flate tak                  | Monteres på flate tak                                    |
| <b>Krav til bærekonstruksjon</b>                   | Betong<br>Betongelementer<br>Stålplater<br>Trekonstruksjoner   | Betong<br>Betongelementer                   | Betong<br>Betongelementer                                |
| <b>Ettermontering på eksisterende konstruksjon</b> | Ja   | Ja/nei                                      | Nei  |
| <b>Omkostninger</b>                                | Lav  | Middels                                     | Høy  |

# Utfordringer med grønne tak

---



## Pris

Selve monteringen av et grønt tak koster mer enn et alminneligg tak. Kostnadene som er tilknyttet monteringen av taket kan virke kostbare for utbyggeren der og da, selv om de langsiktige gevinstene kan være lønnsomt. Med andre ord er kostnadene rundt utbygging vektlagt høyere enn de økonomiske gevinstene grønne tak har over tid. Tidligere har det vært mye fokus på boligenhetene som skal selges som en vare, og det har ofte resultert i et manglende samspill mellom bygningsmasse og uterom. Dette gjelder særlig for felles uterom som sjelden tilhører noen av primærbehovene ved utbygging av nye boliger (Isdahl 2011). I følge en undersøkelse gjennomført i Danmark i 2010, utgjorde ekstensive tak hele 83,1 % av markedsandelen av grønne tak. Intensive tak utgjorde i samme periode 16,9%. Grunnen for at ekstensive tak var mer utbredt i denne perioden vil mest sannsynlig komme av forskjeller i pris (Kleinlercher 2012).



## Allergi

*Bruk av vegetasjon på tak kan virke irriterende for allergikere. Det er da ekstra viktig at vegetasjonstypen som benyttes er så skånsom som mulig, dette kan være spesielt viktig å tenke på ved sykehus og andre institusjoner der allergikere ofte oppholder seg.*



## Uvitenhet

Enkelte utbyggere er også skeptiske med tanke på at det har blitt forsket lite på grønne tak i Norge. Uvitenhet fører til usikkerhet som igjen vil føre til at utbygger velger et tryggere alternativ. Likeledes er informasjon om hva utbyggeren kan få økonomisk ut av anleggelsen. Forlengyet levealder på taket, mindre kostnader i form av energieffektivisering av bygningen og generelt at boligområdet kan bli attraktivt og dermed selges dyrere, kan være faktorer som kan trigge utbyggere til å velge grønne tak i sine prosjekter. Det er svært viktig å spre informasjon om gevinster og erfaringer ved anleggelse av grønne tak, slik at utbyggere blir klar over at dette er noe utbyggeren kan tjene på.

# Utfordringer med grønne tak

---



## *Krav til konstruksjon*

Kravet til bygningens bæreevne er en sentral del om monteringen av det grønne taket kan gjennomføres på et eksisterende bygg eller om bygningens bærestruktur må styrkes ytterligere. Dette utgjør også store økonomiske forskjeller. Det er svært kostbart å etterdimensjonere bæreevnen til et eksisterende bygg. I den forbindelse er det ekstra viktig at nødvendige analyser og tester blir gjennomført i god tid før det grønne taket blir montert. På denne måten kan store, og uforutsette kostnader bli spart. Montering av tunge grønne tak på nye prosjekter lettere, så lenge planleggingen av det grønne taket kommer tidlig inn i utbyggingsfasen.

Informasjon om de ulike alternativene av grønne tak er også svært viktig å informere om. En bygning som må etterdimensjoneres for et ekstensivt tak kan uten endringer muligens tåle et intensivt, og lettere tak. Her er det viktig at formålet og bruken av taket defineres, da det er avgjørende for hvilken type grønt tak som kan benyttes.



## *Kvalitet, vedlikehold og plassering*

*Kvaliteten på taket har mye å si for både bruk, kostnader og formål. Et sedumtak som ikke får tilstrekkelig vedlikehold, vil ikke fungere optimalt med tanke på formålet som ofte er overvannshåndtering. Selv om et sedumtak ikke krever like mye vedlikehold som et ekstensivt tak, krever det likevel noe vedlikehold. Dårlig oppfølging av taket vil resultere i dårlige opptak av overvann enn ventet.*

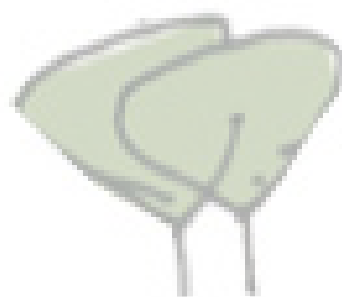
*Plasseringen av det grønne taket er også utslagsgivende for om taket vil fungere mot det formålet som er planlagt. Det er med tanke på sol- og lysforhold, ly for vind, og generelt klimatiske forhold som er avgjørende for bruken av taket.*

Jeg mener det er viktig å skape gode uterom for innbyggere i byer og tettsteder der grønne tak vil være et supplement til grønne lunger og øvrig eksisterende grøntstruktur, og bidra til at ellers grå takflater kan bli brukt til mer enn ett formål.



# Grønne tak og politikk

## Del 2 Plansystemet





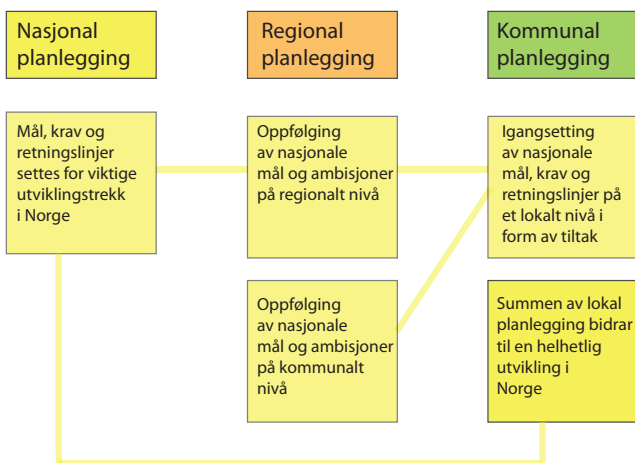
# Hvorfor grønne tak og kommunal planlegging?

*Hvorfor er det viktig å implementere grønne tak i lokal planlegging?*

Små, lokale tiltak kan sammenlagt gi store resultater på et nasjonalt nivå. Det er også på det lokale nivået jeg mener det er lettest å integrere grønne tak i planleggingen da begrepet er et av mange tiltak som kan bidra til å løse større nasjonale utfordringer. Bruken av grønne tak vil for eksempel være et av flere tiltak innenfor overvannstiltak og andre grønne løsninger (Noreng, Kvalvik et al. 2012)..

Som tidligere nevnt kan grønne tak integreres som et tiltak innenfor mange temaer og utfordringer i norske byer og tettsteder. Utfordringer som er spesielt rettet mot miljø, bykvalitet og arealutfordringer er sentrale hovedpunkter i norsk politikk.

For å kunne integrere grønne tak inn i norsk planlegging er det avgjørende å sette dette opp på



Oversikt over hvordan nasjonale mål, krav og retningslinjer kan følges opp på et kommunalt nivå (Illustrasjon 35).

dagsordenen og få prinsippet inn i en politisk sammenheng. Dette er blant annet avgjørende for hvordan grønne tak- politikken i Danmark har blitt til. I København har det blitt gjort en stor jobb med å fremme hvorfor det er bra å ha grønne tak, og hvilke goder temaet kan ha for miljø og samfunn (Haug). Hvordan grønne tak har blitt fremmet i lokal planlegging i Danmark vil jeg komme tilbake til senere i kapittelet.



Taket på en privat bolig i København er kledd med vegetasjon. København har kommet langt med sin grønne-tak politikk hvor bruken av grønne tak har økt betraktelig (Illustrasjon 36).

## *Planlegging etter Pbl.*

All planlegging foregår etter Plan- og bygningsloven og lovens formål legger til grunn at all planlegging skal foregå på en bærekraftig måte som skal være bra for den enkelte, samfunnet og fremtidige generasjoner. Det skal videre legges vekt på langsiktige løsninger der konsekvenser for miljø og samfunn skal beskrives. Særsilt i lovens formål vektlegges blant annet estetisk utforming av omgivelsene (Plan- og bygningsloven § 1).

# Hvorfor grønne tak og kommunal planlegging?

Prinsippet bak bærekraftig utforming stammer opprinnelig fra Grunnlovens § 110 b:

*“ Enhver har Ret til et Milieu som sikrer Sundhed og til en Natur hvis Produktionsævnne og Mangfold bevares. Naturens Ressourcer skulle disponeres ud fra en langsiktig og alsidig Betragtning, der ivaretager denne Ret ogsaa for Efterslægten. Tilstand og om Virkningerne af planlagte og iværksatte Indgreb i Naturen. Statens Myndigheder give nærmere Bestemmelser til at gennemføre disse Grundsætninger.”*

-Grunnloven § 110 b, 17. mai 1814

Begrepet “bærekraftig utvikling” ble først presentert i Brundtland-rapporten der prinsippet defineres som “ *en utvikling som dekker dagens behov uten å ødelegge mulighetene for at framtidige generasjoner skal få dekket sine behov*”. Bærekraftig utvikling som prinsipp har siden Brundtland-rapporten ble presentert for Stortinget i 1989, vært et tverrpolitisk mål og som har blitt nedfelt i Grunnlovens (Bugge 2009)

*Bærekraftig planlegging:* Godene av grønne tak vil ikke bare være positivt for byens befolkning som lever idag, men også gagne kommende generasjoner.

*Vektlegging på langsiktige løsninger der konsekvensene for miljø og samfunn skal beskrives:* Bruk av grønne tak har mange miljøgevinster samt lang levetid som bidrar til å oppfylle dette kravet.

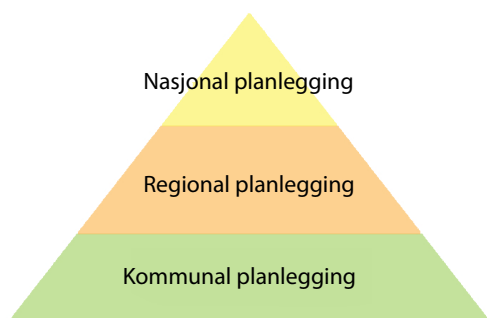
*Estetisk utforming av omgivelsene:* Grønne tak bidrar estetisk til omgivelsene i den grad av at takene er estetisk vakre, samtidig som de bidrar med å forgrønne områder som ellers er preget av å være grå og vegetasjonsløse.

# Grønne tak og norsk politikk

## *Planhierarkiet i Norge*

planlegging etter Plan- og bygningsloven legger opp til et planhierarki der all planlegging på lokalt og regionalt nivå skal skje innenfor rammene av nasjonal politikk (Miljøverndepartementet 2009). Grønne tak tematikken kan knyttes til mange politiske temaer, men et av temaene det er mest aktuelt å knytte grønne tak til er håndtering av fremtidige klimautfordringer som landet står overfor. Begrepet bærekraftig utvikling understreker også hvor viktig miljørettet utvikling er i norsk planlegging.

Klimahensynet forankres politisk via et styringsverktøy som for eksempel lovverk, forskrifter og retningslinjer (Vann 2012). Dette er verktøy som blir utviklet på et nasjonalt nivå.



Plansystemets hierarki i Norge. Den kommunale planleggingen er underlagt regionale og nasjonale føringer og retningslinjer for å kunne planlegge på en helhetlig måte som vil gangne seg for miljø, samfunn og fremtidige generasjoner (Illustrasjon 37).



Nasjonal planlegging legger forventninger og føringer for videre oppfølging på regionalt og kommunalt nivå (Illustrasjon 38).



## *Nasjonal planlegging*

Ifølge Plan- og bygningslovens kap.6 §6-1. første ledd er det et krav om at all regional og lokal planlegging skal foregå etter krav og retningslinjer på nasjonalt hold. De viktigste verktøyene som omhandler klimautfordringer og bykvalitet i landet er Nasjonale føringer og Norsk offentlig utredning, NOU "eit klima i endring". I tillegg er St. meld. nr. 23 "Bedre miljø i byer og tettsteder" også førende for videre utvikling av by- og tettsteder. Her legges viktige begreper rundt fortettingsproblematikken slik at planleggingen skal foregå mest mulig bærekraftig. Disse dokumentene er retningsgivende og kan få betydning for anleggelse og bruk av grønne tak i Norge. Verdt å nevne er at disse dokumentene inneholder forventninger, mål og retningslinjer på nasjonalt hold. Med andre ord så er de ikke retningsførende. Det er altså opp til planmyndighetene i

hvilken grad retningslinjene skal følges (Bugge). Likevel kan planer som er stridende eller som kan virke skadende på tiltak av nasjonal betydning, bli stanset.

Videre vil jeg ta nærmere for meg nærmere hvor grønne tak kan bindes inn i den nasjonale planleggingen. Jeg vil ta for meg 1. Nasjonale forventninger, 2. NOU "Eit klima i endring" og 3. St. meld. nr. 23 "Bedre miljø i byer og tettsteder" og til slutt oppsummere hva disse overordnede dokumentene vil bety for bruk av grønne tak i kommunal planlegging.



## *Nasjonale forventninger*

I 2008 ble Plan- og bygningsloven endret og nytt i bestemmelsene var blant annet kravet om utarbeidelse av nasjonale forventninger. Tidligere ble det utarbeidet stortingsmeldinger og rundskriv om nasjonale mål og interesser, men først nå er slike dokumenter om forventninger bakt inn som en formell del av planverket.

For å skape en helhetlig og bærekraftig planlegging i Norge, blir det utarbeidet et dokument hvert fjerde år som tar for seg regjeringens forventninger til regional og kommunal planlegging. Disse forventningene tar for seg viktige utfordringer i samfunnsutviklingen som danner grunnlaget for planlegging på det regionale og lokale nivå i landet (Plan- og bygningsloven kap. 6, § 6-1). Dokumentet skal ligge til grunn for utarbeidelsen av regionale- og lokale planstrategier som utarbeides av fylkeskommuner og kommuner i begynnelsen av hver valgperiode (Miljøverndepartementet 2009).

De nasjonale forventningene tar for seg utvalgte temaer, de er mer generelle enn statlige planretningslinjer og bestemmelser, og er avgrenset av planlegging etter plan- og bygningsloven (forventninger 2011).

# Nasjonale forventninger og grønne tak

Hovedtemaene for gjeldende nasjonale forventninger tar for seg er temaene: *klima og energi, by- og tettstedsutvikling, samferdsel og infrastruktur, verdiskaping og næringsutvikling, natur, kulturmiljø og landskap og helse, livskvalitet og oppvekstmiljø.*

Flere av temaene som er omtalt i de nasjonale forventningene kan løses eller bedres ved grønne tak, og fungere som et virkemiddel eller tiltak for å bidra til en bærekraftig og fremtidsrettet planlegging i Norge. Temaene som er relevante for grønne tak nevnes her under *Klima og energi, Natur, kulturmiljø og landskap, By- og tettstedsutvikling og Helse, livskvalitet og oppvekstmiljø (forventninger 2011).*



Nasjonale forventninger til regional og kommunal planlegging (Illustrasjon 39).



## Klima og energi

Som et krav for økt hensynslegging av klimautfordringer, ønsker regjeringen at det skal legges tilrette for redusert energibruk og klimagassutslipp, energieffektivisering, utbygging av fornybar energi og tilpassing til ventede klimaendringer. For at dette skal følges opp i lokal planlegging, settes det krav om utarbeidelse av klima- og energiplaner og at disse følges videre opp i kommunen. Disse planene utarbeides på et overordnet nivå i kommunen, og vil være førende for videre planlegging i kommunen (forventninger 2011).

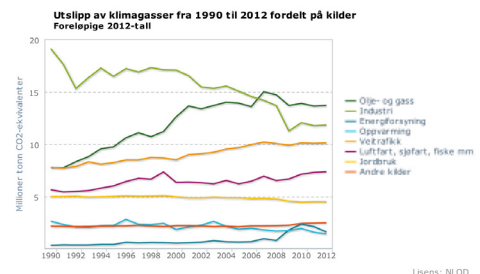


Diagram over utslipp av klimagasser fra perioden 1990 til 2012 (Illustrasjon 40).

I forbindelse med å redusere energiforbruket i bygninger, bidrar grønne tak med å stabilisere innklimaet slik at behovet for aircondition om sommeren og oppvarming om vinteren reduseres. Over tid vil altså energiforbruket til bygningen reduseres. Grønne tak kan også bidra med å redusere omfanget av ventede klimaendringer ved å håndtere

# Nasjonale forventninger og grønne tak

overvann ved større nedbørsperioder, redusere varmeproduksjonen på takflater ved varme dager og redusere lokal luftforurensning i byer (forventninger 2011).

For å kunne få bruken av grønne tak fremmet i nasjonal politikk er det nødvendig å fremme hvilke goder grønne tak har for samfunn og miljø. Nå som vi står fremfor nye klimautfordringer, gir dette også utspring til nye metoder for å håndtere og redusere ventede klimautfordringer. Her vil bruken av grønne tak være et miljørettet tiltak som må løses på et mer detaljert nivå, i form av kommunedelplaner og reguleringsplaner.

I områder der det er usikkert om planleggingen medfører mulige negative konsekvenser for miljø og samfunn, skal det gjennomføres en konsekvensutredning. Dette gjelder for regionale og lokale planer, samt reguleringsplaner som kan få vesentlige virkninger for miljø og samfunn ( Plan- og bygningsloven, kap. 4, § 4-2 annet ledd).

- Grønne tak vil være et av flere miljøvennlige tiltak til å løse lokale klimautfordringer og redusere energiforbruk på lokalt nivå

- Grønne tak kan være en løsning eller forebyggende tiltak i hensynssoner

*Risiko- og sårbarhetsanalyse* (ROS) skal utføres for planområdet. Analysen skal ta for seg alle risiko- og sårbarhetsforhold som har betydning for utbyggingsområdet, og evt. endringer i disse forholdene for eksempel ved utbygging. Områder med fare, risiko eller sårbarhet blir merket som en hensynssone i planen, og gir planmyndigheten mulighet til å begrense og sette klare grenser for bruk og vern av området (Plan- og bygningsloven, kap. 4, § 4-3). Bruken av hensynssoner er nytt av den nye Plan og bygningsloven.



Båndlegging av hensynssoner kan være et mulig tiltak for å håndtere klimautfordringer, for eksempel flom (Illustrasjon 41).

# Nasjonale forventninger og grønne tak



## *Natur, kulturmiljø og landskap*

Slik tilstanden er i dag har mange arter blitt rødlistet grunnet boligutbygging, vegutbygging og arealendringer i skog- og landbruk. Dette gjelder spesielt i åpent lavland og i skogområder. I følge dokumentet ble arealer med inngrepsfri natur redusert med 1000 km<sup>2</sup> i perioden 2003-2008. Dette har økt betraktelig de siste årene, og er mye grunnet et stadig press på de inngrepsfrie arealene som vi ser i dag, stadig blir utbyggt til bolig- og næringsformål. Ofte er mangel på utredninger og informasjon om arter og deres bosteder med på at mange av områdene blir ødelagte. Bruk av grønne tak kan bidra til å skape og ivareta økosystemer til stedege arter som i dag er truet. Viktig å nevne er at omfattende undersøkelser må gjennomføres for å sikre at takene kan være leveområder for de ulike artene (forventninger 2011).

Som et krav til regional og lokal planlegging setter dokumentet et krav om å tilrettelegge for friluftsliv ved å videreutvikle og ta vare på eksisterende grøntstruktur. Her vil grønne tak kunne bidra til å berike bebygde arealer som tidligere kun har hatt ett formål. Dette er gunstig på tettsteder og i byer der mangelen på tilfredsstillende uteområder kan være knapp, og

der bebyggelse utgjør en stor del av arealene. Grønne tak bidrar til at det estetiske inntrykket av byen øker.

Fremtidig byutvikling der det fokuseres på å videreutvikle og bevare eksisterende grøntstruktur, er svært viktig for å berike bykvaliteten. Et grønt tak kan ikke erstatte grønne arealer, men kan supplere med å kle ellers grå takoverflater med vegetasjon, samt bidra til flere gode uterom i en ellers tett by.

*- Grønne tak i kommunal planlegging kan bidra med å ivareta eksisterende og truede økosystemer*

*- Grønne tak kan bidra med å berike den eksisterende grøntstrukturen, og øke det estetiske uttrykket til byen*

# Nasjonale forventninger og grønne tak

---



## *By- og tettstedsutvikling*

En ventet befolkningsvekst og en økende urbanisering gir stadige utfordringer til arealpolitikken. Et krav for by- og tettstedskommuner er at videre fortetting og transformasjon skal skje rundt sentrumsområder og kollektivknutepunkt for å forhindre byspredning.

Fortettingen skal foregå på en måte slik at omgivelsene ikke blir forringet og bidrar til økt forurensning.

Videre i dokumentet setter Regjeringen et krav til at kommunene tar vare på og ikke minst videreutvikler grønnstruktur, grønne lunger og vannmiljø, samt gjeninnføre stedegne planter og dyr (forventninger 2011).

Anleggelse av grønne tak frigjør store arealer på bakkenivåer og kan bidra til å lette presset på arealutfordringene i de større byene i Norge. Dette gjelder da særlig for uteoppholdsarealer med halv privat preg der det allerede er mangel på disponible grøntområder.

Utviklingen i byer og tettsteder skal tilpasses på kommende klimaendringer. Her nevner dokumentet at det skal vurderes behovet for klimatilpasningstiltak, som eksempel nevnes framtidsrettede overvannsløsninger (forventninger 2011). Her vil det være naturlig å kunne benytte

grønne tak som et tiltak for overvannshåndtering. Grønne tak i København har blitt aktivt benyttet for håndtering av overvann. Dette er noe jeg vil komme tilbake til senere i kapittelet.

*- Grønne tak i kommunal planlegging kan bidra til å frigjøre arealer som er manglende på bakkeplan*

*- Grønne tak bidrar til å håndtere overvann i byer som ellers sliter med dette problemet*



# Nasjonale forventninger og grønne tak

---



## *Helse, livskvalitet og oppvekstmiljø*

Faktorer som bidrar positivt til folkehelsen vil bli vektlagt. Det er et ønske at sosiale helseforskjeller skal bli utjevnet ved blant annet å tilrettelegge for økt fysisk aktivitet for hele befolkningen. Dette ved å sikre grønne områder som er lett tilgjengelige for alle, og som i tillegg er tilrettelagt for idrett, lek, rekreasjon og friluftsliv. Disse områdene skal i tillegg være fri for forurensning og støy for å bedre folkehelsen. Eksisterende problemer i form av miljø- og helseulempes forsøkes fjernet eller redusert (forventninger 2011).

Grønne tak kan bidra til å øke tilgjengeligheten til grønne områder for allmennheten der det ellers er en mangel eller lange avstander til nærmeste grøntområde. Takene kan i tillegg bidra til å rense lokalluft, virke som rekreasjon, øke tilgangen til sollys, komme seg vekk fra byens travle liv på bakkeplan, mulighet til å bruke sansene aktivt og generelt bidra til å øke livskvaliteten og dermed ha en større sjanse for å oppnå gunstige helsegevinster (forventninger 2011).

I følge St. Meld. 21 (2011-2012) nevnes det at kommunene har et stort ansvar når det gjelder planlegging som fremmer en reduksjon av klimagassutslipp. Dette er ikke bare et ansvar på nasjonalt nivå, men vel så viktig å ta på alvor på et lokalt nivå. Det er da naturlig at grønne tak kan bidra med å håndtere klimautfordringer lokalt i fremtiden.

*- Grønne tak bidrar til rensing av lokalklima, har helsebringende gevinster og kan bidra til å øke både livs- og bykvaliteten*

# Norsk offentlig utredning og grønne tak

---

## *NOU Tilpasning til eit klima i endring*

Norsk offentlig utredning er en utredning innenfor en problemstilling eller emne som er publisert av en arbeidsgruppe nedsatt av regjeringen eller av et departement. I dette tilfellet er det Klimatilpasningsutvalget som har laget en utredning om framtidige klimautfordringer i Norge. Ofte er en NOU forløper til stortingsmeldinger eller fungerer som lovforarbeid før en ny eller endret lovbestemmelse blir til (Stortinget 2013).

NOU Klima i endring tar for seg hvilke virkemidler vi har for å kunne styre utviklingen av miljøet rundt oss. Det er særlig naturmiljø, bygninger og infrastruktur i Norge som er særlig sårbare for klimaendringer.

Dokumentets kapittel 13 omhandler klimatilpasning på et lokalt nivå. Noen av dokumentets retningslinjer for en bedre arealplanlegging og hensynslegging i kommunen er blant annet:

- At kommuneplanens tidsperspektiv øker fra 10-12 år, til å dreie seg om et lengre tidsperspektiv på ca. 15 år. Hovedargumentet for dette er at behovet for en langsiktig planlegging øker når man tar for seg miljøutfordringer på lokalt nivå.

- Involvering av næringsliv og innbyggere i kommuneplaner og reguleringsplaner for å kunne implementere planene med lokal kunnskap og behov. Dette er viktig da sårbarheten for klimaendringer varierer geografisk.

- Kommunene har ansvaret for samfunnssikkerhet på et lokalt nivå som styres via plan- og byggesaksapparatet i kommunen. I dag tar kommuner ulike hensyn til klimatilpasning. Ofte når klimahendelser allerede har inntruffet blir hensynet til klimaendringer hensynstatt i kommunene. En utfordring er at det gjøres forebyggende tiltak i kommunene før hendelsene faktisk skjer, slik at man er best mulig forberedes på de kommende klimautfordringene og slipper unødvendige økonomiske utgifter.

- Bruken av ROS analyser på områder som er utsatt for negative konsekvenser av klimaendringene kan gi kommuner mulighet til å begrense eller sette ytterligere krav om bruk av arealer.

- Bykommuner i Framtidens byer har et ønske om mer kunnskap om hvordan endringene i klimaet vil slå ut i deres kommune.

- Etter at hensynet til klimaforandringene er ivaretatt

# Norsk offentlig utredning og grønne tak

på planleggingsnivået, er det også viktig at det foregår en oppfølging fra kommunen etter at planleggingen er avsluttet. Dette er for å sikre samfunnsikkerheten og for å forsikre seg om at klimatiltaket fungerer slik det skal og at vedlikeholdet blir fulgt opp.

- Krav om avanserte kart som ikke bare inneholder informasjon om dagens situasjon, men også kartlegger områder som er utsatt for blant annet flom- og overvann. Dette er kart som mange kommuner ikke har informasjon på eller som de velger å ikke benytte seg av. Dette gjelder særlig i mindre kommuner som har mindre kapasitet og kunnskap om klimautfordringer. Informasjon som dette er avgjørende for å kunne anlegge grønne tak der det er mest behov for dette og anlegges der klimaet tillater det.

- Samarbeid og rådgivning på de forskjellige plannivåene er en forutsetning for at klimautfordringene blir håndtert riktig. Er det et behov å bruke sedumtak der det viser seg at overvann ikke er et ytterligere problem?

- Klimatilpasning er et arbeid som må gå over lengre tid og ikke minst på tvers av sektorer. Ofte er det mer kortsiktige og akutte brukerbehov som blir prioritert fremfor de mer langsiktige og mindre akutte forholdene som klimautfordringene ofte går under. Dette i tillegg til ofte knappe økonomiske ressurser gjør at kommuner ofte nedprioriterer forhold som omhandler framtidige klimautfordringer (Teksten er hentet fra (NOU2010:10 2010) ).



NOU Tilpassing til eit klima i endring (Illustrasjon 42).

# Stortingsmeldinger og grønne tak



## St. meld. nr. 23

St. meld. nr. 23 Bedre miljø i byer og tettsteder, tar for seg viktige utviklingstrekk, utfordringer og mål for utvikling av attraktive, miljøvennlige og funksjonelle byer og tettsteder. By- og tettstedsutvikling stiller oss overfor mange utfordringer som henger tett sammen på mange politiske områder (St.meld.nr.23(2001-2002). Bedre byutvikling henger tett sammen med miljøutfordringene, da det ofte er i disse områdene utfordringene får utspring. I den forbindelse har meldingen et stort fokus på miljø som allerede er nevnt i den forrige offentlige utredningen. Mitt hovedfokus fra dokumentet vil være rettet mot arealbruk og boligpolitikk i denne sammenhengen da målene og utfordringene rundt miljø i byer, allerede er nevnt i NOU eit klima i endring.

Meldingen inneholder forslag til strategier, virkemidler og tiltak innen miljøpolitikk og planlegging.

- Meldingen tar for seg utfordringene som utspiller seg rundt areal- og transportplanlegging i byområder. Kommunen som myndighet for arealplanlegging er utilstrekkelig til å kunne løse utfordringer som strekker seg over flere kommuner. Dette er utfordringer som må løses på et regionalt nivå.

Ofte ser man at nabokommuner får utslag i sine arealplaner da utbyggingsmønstre og særlig transportløsninger ikke henger sammen, og vil gi dårlige helhetlige løsninger

- Spesielt viktig i byutvikling er at de blågrønne strukturene, grønne områder og vann, bør berike og inngå i planleggingen av stedenes utforming og tilbud. Utearealer er viktige i alle sammenhenger, enten om det er uformelle møtesteder eller felles bruksarealer.

- Grunnet arealknapphet i de tettste byene foreslås det at offentlige rom kan tilrettelegges for mer allsidig bruk. Som eksempel er skolegårder og idrettsanlegg nevnt. Disse er ofte kun benyttet til ett formål osom foregår på en bestemt tid av døgnet. Videre nevnes det at felleseide arealer kan utnyttes på samme måte, slik at arealet kommer flere grupper til gode. Som et eksempel er felles samlingsplass utendørs nevnt. Her kan takterrasse inngå som et egnet eksempel (St. meld.nr.23(2001-2002).

*- Bruk av felleseide arealer kan tilrettelegges slik at arealet kan komme flere til gode. Felles uteoppholdsarealer kan plasseres på tak der det er en mangel på tilgjengelige arealer på bakkeplan.*

# Oppsummering av politiske mål

---



## *Mine tanker rundt klimapolitikken:*

Arbeidet med miljøutfordringene er utfordrende og tidkrevende, og ut ifra nasjonale ønsker og mål er dette et område som alene ikke kan løses på lokalt nivå. Samarbeid på tvers av kommuner og regioner er nødvendig for å kunne komme frem til helhetlige og effektive løsninger. Det hjelper lite nasjonalt hvis en kommune går aktivt inn for å ta hånd om sine miljøutfordringer hvis nabokommunen velger å ikke gjøre dette.

Selv om mye av miljøutfordringene må løses på et høyere planmyndighetsnivå, betyr det likevel ikke at kommunene slipper å ta del i klimaspørsmålene. Min mening rundt dette er at lokale løsninger vil bidra samlet til å bedre tilstanden nasjonalt, og det er viktig at de kommunale planmyndighetene tar miljøutfordringene på alvor, selv om det er snakk om å gjennomføre mindre, lokale tiltak. Mange lokale tiltak vil samlet forhåpentligvis gi større resultater på et regionalt og nasjonalt hold.

Grønne tak er et eksempel på et mindre, lokalt tiltak som kan bidra til å løse miljøutfordringer lokalt. For å kunne få mest ut av de lokale tiltakene kreves god registrering av eksisterende og ventede forhold i kommunen. Dette er som nevnt i

NOU Eit klima i endring, i varierende grad foretatt av kommunene. Små kommuner som ofte har lite ressurser og økonomi er særlig dårlig presentert når det er snakk om foreliggende klimatiske registreringer i kommunen. Dette er ofte avhengig av at andre mer akutte tiltak er høyere prioritert enn miljøutfordringer som ofte fremstår mer "usynlige" og mindre akutte i lokalsamfunnet. Likevel ser man at følger av klimatiske forhold som ikke har blitt oppdaget i tide, ofte er svært kostbare for kommunen. Økt fokus på forebygging i form av små, effektive og kostnadslave tiltak samt planlegging over en lengre tidsperiode, er nødvendig i følge min mening, for å kunne imøtekomme de ventede klimautfordringene på et lokalt nivå. Grønne tak vil absolutt kunne være et eksempel på et slikt tiltak.

Til slutt vil jeg nevne at kommunens arbeid rundt oppfølging av miljøtiltakene er viktig kartlegging om hvor effektivt tiltakene er. Dette arbeidet kan bidra til å løse negative tanker og uvitenhet rundt grønne tak, og i tillegg inspirere andre kommuner til å benytte grønne tak som et forebyggende miljøtiltak.

# Oppsummering av politiske mål

 *Mine tanker rundt arealpolitikken:*

Areal- og miljøpolitikk henger tett sammen, da gode miljømessige forhold bidrar til å øke bykvaliteten ytterligere. Dette bidrar til at byutvikling bør ha et stort fokus på miljøvennlig planlegging. Dette gjelder blant annet utarbeiding av miljøvennlige transportmetoder, energieffektive eller energipassive bygninger, og bevaring og videreutvikling av blågrønne strukturer. Jeg mener at gode byer inneholder blant annet ren luft, gode møteplasser og parker som inviterer til sosial interaksjon mellom forskjellige grupper. Ettersom arealtettheten stadig øker i takt med populasjonene i de største byene, er det nødvendig å ha fokus på utearealene som gjør byene mer attraktive, og ikke bare på nedbygging av arealer for å få plass til flere boliger. Utearealer utgjør en stor del av byens attraktivitet, og nedbygging av områder som bidrar til å løfte trivselen, vil i det lange løp bli et stort problem for by- og livskvaliteten for byens innbyggere.

Grønne tak kan etter min mening løfte trivselen på områder som allerede har gjennomført en nedbygging. Takarealene vil ikke fungere som en erstatning til grønne områder på bakkeplan, men kan være et supplement og opptre som et friskt pust i et

område som ellers er preget av mye asfalt.

I kommunal sammenheng tror jeg det er ekstra viktig å kartlegge behov, formål og hvilke brukergrupper som bor i områder der det planlegges grønne tak. Ved å kartlegge om det er behov for et takareal for rekreasjon eller for annen bruk, bidrar dette til at taket faktisk tas i bruk eller at det ikke blir benyttet. Å kunne se de enkelte takene i sammenheng med omkringliggende arealer, ser man også fortere om det er behov for å bruke takene til formål som er mer rettet mot rekreasjon. Hvis boligen ligger rett ved en stor park, kan det være mindre behov for intensivt tak.



Utsikt fra Empire State Building i New York gir et lite innblikk i hvor mye asfalt og bebygde flater tette byer har (Illustrasjon 43).



På Rockefeller center i New York ruger et intensivt grønt tak 7 etasjer over bakken. Det grønne taket har eksistert siden 1930 tallet og gir en flott utsikt til de omkringende skyskraperne (Illustrasjon 44).

# Regional planlegging og grønne tak

---

## Planlegging på regionalt nivå

Hvert fjerde år vedtas en ny regional planstrategi som tar for seg viktige utfordringer og utviklingstrekk i regionen. Denne strategien følges opp på lokalt nivå i kommunene (Vann 2012). Planlegging på regionalt nivå bidrar til å styrke planleggingen og fokusområdene til den kommunale planleggingen.

Fylkeskommunen og fylkesmannen har ansvaret for å følge opp nasjonale føringer og samordne arbeidet både regionalt og overfor kommunene. I tillegg har Fylkeskommunen den regionale planstyringsmakten. Fylkesmannens oppgave er å sørge for at nasjonal politikk blir fulgt opp lokalt hos kommunene i den grad av at kommunens arbeid blir rettleidet med statlige føringer.

Ved å tilegne økt fokus på miljø- og bykvalitetsrettede utfordringer i regional planstrategi, kan dette følges opp også på et lokalt nivå. Det er da på lokalt nivå at grønne tak kan være et av flere tiltak for å møte disse utfordringene.

*Økt regionalt fokus på temaer rundt grønne tak bidrar til økt fokus på grønne tak på et lokalt nivå.*

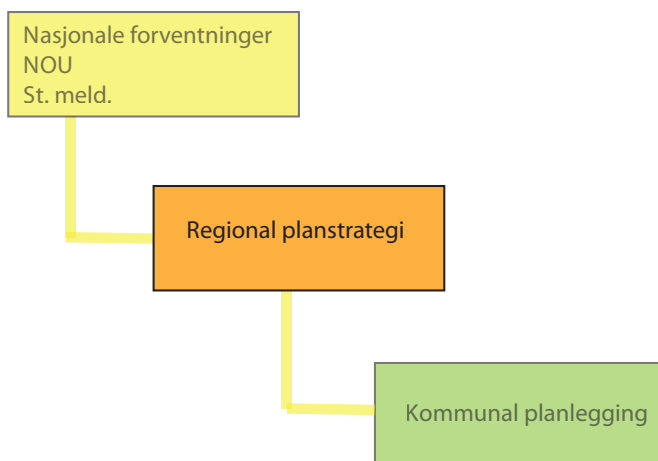
I tillegg har den regionale planmyndigheten som er berørt mulighet til å fremme innsigelser ved kommuneplanens arealdel. Dette vil si at det regionale organet kan komme med en kommentar eller mening hvis arealplanen strider eller setter spørsmål ved nasjonal eller vesentlig regional betydning. Hvis innsigelsen ikke blir hensynstatt av kommunen blir den ført videre for mekling der departementet avgjør om innsigelsen skal følges eller avskåres ( Plan- og bygningsloven, kap. 5, § 5-5 ).

Rette innsigelser gjelder hvis planforslaget er i strid med bestemmelser i loven, forskrift, statlige planretningslinjer, statlig eller regional planbestemmelse eller overordnet plan (se Plan- og bygningsloven, kap. 5, § 5-4 fjerde ledd). Dette gjør at den regionale planmyndigheten kan stoppe planer på kommunalt nivå som ikke er i samsvar med nasjonale forventninger eller krav. I dette tilfellet er det mest relevant å kunne referere til nasjonale forventninger eller krav når det gjelder bruk av grønne tak ved spørsmål knyttet til blant annet klima og miljø, landskap og grønnstruktur, helse og livskvalitet og oppvekst.

# Regional planlegging og grønne tak

Fylkeskommuner kan etablere samarbeidsforumer der målet er å samarbeide om oppgaver som omfatter regional utvikling. I tillegg kan regionale planforumer dannes for at statlige, regionale og kommunale interesser kan samordne arbeidet med regionale og kommunale planer (Plan- og bygningsloven, kap. 5, § 5-3).

Samarbeid på tvers av regioner og kommuner er viktig for å øke fokuset på viktige samfunnsrelaterte temaer. Som tidligere nevnt er miljø- og arealmessige spørsmål viktige temaer som ofte må løses på et regionalt nivå. Framtidens byer er et eksempel på dette.



Regional planstrategi er med på å lage grunnlaget til den kommunale planleggingen (Illustrasjon 45).

## *Framtidens byer*

Framtidens byer er et samarbeid mellom de 13 største byene i Norge og staten. Programmet startet opp i 2008 og skal vare frem til 2014. Byene som er med i samarbeidet er Bergen, Oslo, Fredrikstad, Bærum, Sarpsborg, Drammen, Skien, Porsgrunn, Sandnes, Stavanger, Kristiansand, Trondheim og Tromsø. Målet er å redusere klima- og gassutslipp i byene slik at byene blir bedre å bo i. Verden over ser man en økt urbanisering til byene, og snart bor hele 80% av verdens befolkning i byer. Byene blir stadig mer befolket og dermed tettere. Dette gir utfordringer på mange plan, blant annet både arealmessige og miljømessige utfordringer. Dette er utfordringer framtidens byer tar for seg.

Samarbeidet har fire fokusområder: *arealbruk og transport, energibruk i bygg, forbruksmønstre og avfall og tilpasning til klimaendringer*. På hvert tema utvikler deltagerbyene handlingsprogram, strategier for å redusere klimagassutslipp, hvordan skape et godt bymiljø og utvikling av strategier for hvordan byene skal håndtere fremtidige klimaendringer (NOU2010:10 2010).



# Regional planlegging og grønne tak

---

Som tidligere nevnt er samarbeid på tvers av sektorer og kommuner viktig for å håndtere fremtidige klimautfordringer. Framtidens byer har et mål om å samordne og samarbeide med næringslivet, stat, innbyggere og kommuner for å kunne bygge klimavennlige byer for fremtiden (byer 2013).



Framtidens byer (Illustrasjon 46).

*Framtidens byer og grønne tak*  
Framtidens byer har utarbeidet flere rapporter som fremmer grønne tak i byer. I "Hva er grønn overflatefaktor?", er begrepet GAF (grønn overflatefaktor) utarbeidet for å kunne beregne graden av grønne overflater og grønteknikk i byggeprosjekter. Grønne tak er nevnt som et tiltak for å kompensere for tap av grønne arealer på bakken, der tanken er at fremtidig utbygging og bruk av grønne arealer i byggeprosjekter kan bidra til å øke graden av grønne overflater (kommune 2010). I notatet er det foreslått at kommuner kan stille krav om verdi av GAF under detaljreguleringer og byggesaker.

## *GAF og grønne tak*

Grønn areal faktor er en benevning på hvor mye grønne arealer det er mulig å kunne integrere på et område

Grønt faktor vil si hvor mye økologisk effektive overflatearealer man kan integrere på totale tomteareal. Faktoren benevnes i form av et tall som indikerer på om det er lite eller mye grønne arealer på den samlede tomten. Framtidens byer har kommet med flere forslag på å kunne integrere denne faktoren inn i kommunal planlegging. Forslag er blant annet å sette minimumskrav til mengde og kvalitet i detaljreguleringen eller å innføre et direkte krav om grønn faktor i alle byggesaker. Områdereguleringen på Filipstad har satt et minimumskrav om GAF i sitt kvalitetsprogram for området. Dette kommer jeg tilbake til senere i kapitlet. Et forslag er at grønne tak skal utgjøre 0,6 delfaktoren. Dette utgjør et minimum for hvor mye av det samlede arealet som skal bestå av grønne tak. Dette tallet varierer fra geografisk område og størrelse på prosjektet. Grønne tak er kun en del av flere grønne faktorer som samlet utgjør en ønsket mengde (byer 2013).

# Kommunal planlegging

## Lokal planstrategi

Den kommunale planleggingen skal skje etter rammene av nasjonal politikk. Nytt av den nye Plan- og bygningsloven er at de nasjonale forventingene skal følges opp i regionale og lokale planstrategier. Lokale planstrategier blir utarbeidet hvert fjerde år i tilknytning til kommunevalget, og fastsetter kommunens fremtidige fokusområder for den neste kommuneperioden. Planstrategien vedtar retningslinjer for fremtidig arealbruk og samfunnsutvikling i kommunen (NOU2010:10 2010). Den lokale planstrategien skal innhente synspunkter fra statlige og regionale hold, nabokommuner og åpne opp til allmenn diskusjon og medvirkning fra kommunens innbyggere.

Vanligvis er den lokale planstrategien en del av oppstarts arbeidet med kommuneplanen. Kommuneplanen tar utgangspunktet i innholdet i planstrategien, samt regionale og nasjonale mål og retningslinjer. Allerede her bør fokuset om bærekraftig utvikling komme inn slik at det vil bli aktuelt å flette grønne tak inn i planleggingen.

*Som en del av planstrategien kan større temaer som videre kan løses av grønne tak dukke opp. Temaer som miljøutfordringer i kommunen, arealdisponering og grønnstruktur, livskvalitet og helse er noen av temaene hvor grønne tak senere kan bindes inn som et forebyggende eller løsende tiltak.*

## Planlegging på lokalt nivå

Kommuneplanen er en arealstyrende plan på lokalt nivå. Kommuneplanen består av to deler: en samfunnsdel og arealdel. Samfunnsdelen er en skriftlig del av planen som forteller om kommunens fokusområder og fremtidige og eksisterende utfordringer i kommunen. Kommuneplanen bygger videre på kommuneplanstrategien som blir utarbeidet hvert fjerde år i forbindelse med kommunevalget.

Arealdelen er en juridisk bindende plan for kommunen som fastsetter eksisterende og planlagt bruk av arealer i kommunen. Arealene er delt inn i arealformål etter Pbl. § 11-7. Nytt i Pbl. er hensynssoner som begrenser og setter ytterligere krav til bruk og vern. Slike områder kan være arealer som er spesielt utsatt for ras, flom og andre miljørisikoer.

# Kommunal planlegging

Det er viktig å nevne at i dag står det ikke spesifikt nevnt noe om grønne tak hverken i Pbl. eller i TEK 10, men det er likevel mulig å integrere kravet om bruk av grønne tak opp mot lovbestemmelsene (Noreng, Kvalvik et al. 2012). Dette kommer jeg tilbake til senere i dette kapittelet.

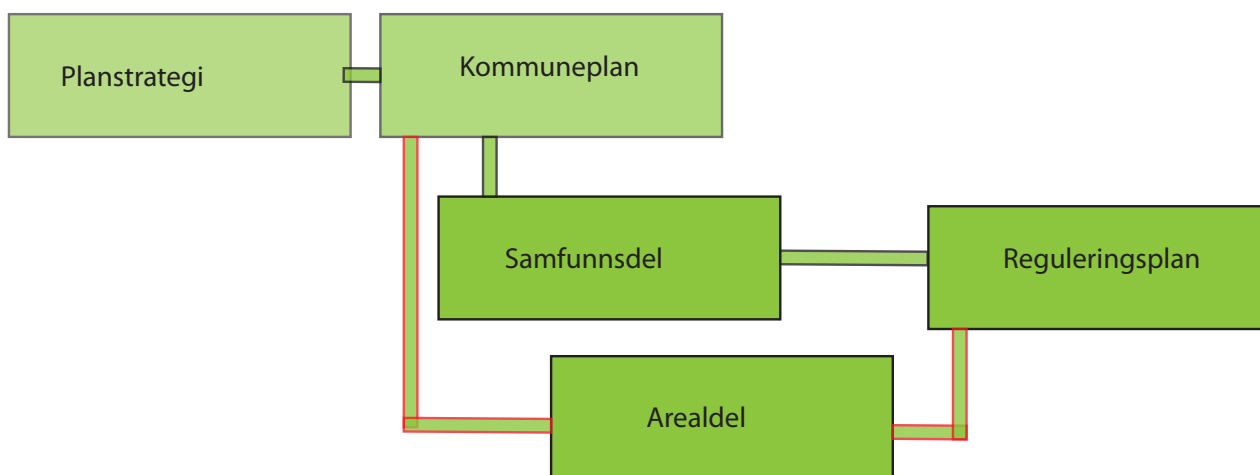
Det utarbeides reguleringsplaner for et mindre arealsatt område eller tema, bestemt av loven, kommuneplanen eller områder som kan få vesentlige virkninger for miljø og samfunn ( Plan- og bygningsloven, §12-1 tredje ledd).

Detaljreguleringer blir utarbeidet for å følge opp kommuneplanens arealdel eller når endring skjer i en vedtatt reguleringsplan (Plan- og bygningsloven, §12-3 første ledd).

Detaljreguleringer vil jeg ikke gå nærmere inn på i min oppgave, da disse blir utarbeidet på et mer detaljert nivå. Jeg vil videre forholde meg til planlegging på et mer overordnet nivå. Dette vil si kommuneplan-, kommunedelplan- og større reguleringsplannivå.

## *Kommunedelplanen*

Kommunedelplaner kan utarbeides for bestemte områder innenfor kommuneplanen, temaer eller virksomhetsområder (jf. Plan- og bygningsloven, § 11-1 tredje ledd). Et eksempel er utarbeidelsen av "Grøntplan for Oslo", som er en kommunedelplan som omfatter Oslos overordnede plan for grønnstruktur. Kommunedelplaner benytter samme bestemmelser og prosess som benyttes i en kommuneplan (jf. Plan- og bygningsloven).



Linjene med markert rødt viser juridisk binding (Illustrasjon 47).

# Grønne tak og planlegging etter Pbl - Kommuneplan



## *Kommuneplanen*

Den overordnede planleggingen som skjer på lokalt nivå skjer via kommuneplanen som er kommunens strategiske plan. Planen skal dekke langsiktig utvikling, dette gjelder både den fysiske, økonomiske, sosiale, estetiske og kulturelle utviklingen i kommunen (Vann 2012).

Kommuneplanen skal gi rammer for virksomhetens planer og tiltak, og planer for bruk og vern av arealer i kommunen (Plan- og bygningsloven § 11–5).

Som tidligere nevnt er planen delt inn i to deler.

Samfunnsdelen er et skriftlig dokument som tar for seg de langsiktige utfordringene, målene og strategiene i kommunen.

Dokumentet er ofte delt opp inn i de mest sentrale utfordringene kommunen står overfor.

Samfunnsdelen inneholder vanligvis flere alternativer om videre utvikling i kommunen som er vurdert opp mot hverandre (Miljøverndepartementet 2009).

## *Arealdelens innhold*

Arealdelen er et verktøy for å gjennomføre målene i samfunnsdelen.

Kommuneplanens arealdel er juridisk bindende og består av et plankart over fremtidig bruk av arealene i en kommune, bestemmelser og planbeskrivelse der det beskrives hvordan

nasjonale mål og retningslinjer samt overordnede planer for arealbruk er ivaretatt.

Tidsperspektivet er langsiktig, dette gjør at den må være fleksibel slik at det er mulig å innpasse den ved nye behov og muligheter (Miljøverndepartementet 2009).

Spesielt viktig er det da at planen forholder seg på et overordnet nivå og ikke tar for seg detaljer. Spesielt innenfor formål som raskt kan forandre seg, er dette spesielt viktig. Formålet bebyggelse og anlegg er et slikt formål. Hvis det er behov for det, kan kommunen detaljere arealdelen for hele eller deler av kommunens område med nærmere underformål for arealbruk, hensynssoner og bestemmelser (jf. Plan- og bygningsloven, §§ 11–7 til 11–11) (Miljøverndepartementet 2009).

*I kommuneplanen kan grønne tak bindes inn når arealplanen fastsetter bruk og vern av arealformål. Ved å pålegge forskjellige arealer ulike bestemmelser for forbud og påbud av bruk kan også planen komme med ytterligere bestemmelser og krav der bruken av grønne tak vil passe godt inn.*

## *Arealformålene:*

- angir kommunens hovedtrekk i arealdisponeringen
- setter rammer og betingelser for ny arealbruk
- angir hvilke tiltak som kan iverksettes og hvilke hensyn som må ivaretas på arealene

## *Arealformål og grønne tak*

Formålene i arealdelen er delt inn i seks hovedformålsgrupper. Hovedformålet som vil være aktuelt å binde opp mot grønne tak er bebyggelse og anlegg ( se § 11-7,1.). Ved behov kan hovedformålene deles inn i underformål. Underformålene til bebyggelse og anlegg som er relevante i forhold til grønne tak er blant annet boligbebyggelse, fritidsbebyggelse, sentrumsformål, kjøpesenter, forretninger, bebyggelse for offentlig eller privat tjenesteyting, næringsbebyggelse, idrettsanlegg, andre typer anlegg og uteoppholdsarealer (se § 11-7, 1. annet ledd).

Ved å angi arealformål som er godt egnet til grønne tak, kan disse avgis i form av egnet arealformål. Typiske arealformål der grønne tak kan benyttes er ofte i forbindelse med tett boligutbygging, hvor utearealene ofte er knappe.

Hvis arealplanen kun oppgir hovedformål, skal det gis bestemmelser som klargjør vilkår for bruk og vern av arealene (jf. Plan- og bygningsloven §§ 11-9 til 11-10).

## *§ 11-9 Generelle bestemmelser for alle hovedformål:*

Kommunen har rett til å kreve:

1. At reguleringsplan blir utført for visse tiltak eller arealer (ved tiltak må områderegulering foreligge før detaljregulering kan vedtas).
2. Hva innholdet til utbyggingsavtaler mellom kommune og utbygger skal være.
3. Rekkefølgekrav der det nevnes rekkefølge på utbygging og blant annet sikring av grønnstruktur før området tas i bruk.
4. Bestemmelser om byggegrenser, utbyggingsvolum og funksjonskrav- hvor blant annet krav til leke-,ute- og oppholdsplasser kan settes.

# Grønne tak og planlegging etter Pbl - Kommuneplan

5. Bestemmelser om miljøkvalitet, estetikk, natur, landskap og grøntstruktur.

6. Forhold som skal avklares og belyses videre i reguleringsarbeid, herunder bestemmelser om miljøoppfølging og - overvåking.

Under § 11-10 gis det konkrete bestemmelser til arealformål bebyggelse og anlegg:

Kommunen har rett til å kreve bestemmelser for:

- fysisk utforming av anlegg
- hvilke arealer som skal være til offentlige formål eller fellesareal

Hensynssoner § 11-8

Arealdelen skal vise hensyn og restriksjoner som vil få betydning for arealbruken. I slike områder kan det pålegges såkalte hensynssoner med tilhørende bestemmelser og retningslinjer for å ivareta hensynet sonen viser. Hensynssonene kan legges over flere arealformål uavhengig av type formål.

Det kan anlegges ulike typer hensynssoner:

- sikrings-, støy- og faresoner med angivelse av fareårsak eller miljørisiko. Her kan det settes bestemmelser som forbyr eller som setter vilkår for tiltak eller virksomheter innenfor sonen.
- sone med særlige krav til infrastruktur, der det kan settes bestemmelser om krav til infrastruktur, både som påbud eller forbud (jf. § 11-9 nr. 4- rekkefølgebestemmelse)
- sone med særlig hensyn til blant annet friluftsliv, grøntstruktur eller landskap.

# Grønne tak og planlegging etter Pbl - Kommuneplan

| <i>Grønne tak i lokal planlegging</i> | <i>Plan- og bygningsloven</i>   | <i>Integrering av grønne tak</i>   |
|---------------------------------------|---|--|
| <p>Arealformål i arealdelen</p>       | <p>§ 11-7 1.<br/>Bebyggelse og anlegg med tilhørende underformål</p>  | <p>I denne kategorien har man mulighet til å spesifisere type anlegg og senere krav i reguleringsbestemmelsene som kan være hensiktsmessig for anleggelse av grønne tak på ny bebyggelse. Eks: fritidsbebyggelse, kjøpesentre, boligbebyggelse, sentrumsformål m.m.</p> <p>Store takflater som kjøpesentre kan være mer aktuelle å benytte til grønne tak (Noreng, Kvalvik et al. 2012).</p>   |
| <p>Hensynssoner i arealdelen</p>      | <p>§ 11-8<br/>Hensynssoner i kommuneplanens arealdel</p> <p>§ 11-8 a)<br/>Sikrings-, støy- og faresoner med angivelse av fareårsak eller miljørisiko</p> <p>§ 11-8 b)<br/>Sone med særlige krav til infrastruktur</p> | <p>Soner der man skal vise spesielt hensyn. Slike soner kan få bestemmelser og krav som definerer bruk. Eksempel kan være at man kan sette vilkår eller forby bygging i spesifikke hensynssoner (Noreng, Kvalvik et al. 2012).</p> <p>Det kan gis bestemmelser som forbyr/setter vilkår for tiltak. I denne sammenheng kan kravet om miljøhensyn knytte grønne tak inn i bestemmelsen.</p> <p>Her kan det gis krav til infrastruktur i et gitt område. Her kan krav om overvannshåndtering</p> |

## Grønne tak og planlegging etter Pbl - Kommuneplan

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | <p>med angivelse av type infrastruktur</p> <p>§ 11-8 c)<br/>Sone med særlig hensyn til landbruk, reindrift, friluftsliv, grønnstruktur, landskap/bevaring av naturmiljø/kultur miljø</p> | <p>i form av grønne tak settes (Noreng, Kvalvik et al. 2012).</p> <p>Hensynssoner kan opptre i form av grønnstruktur, landskap eller bevaring av naturmiljø. Grønne tak kan i stor grad opptre i disse kategoriene (Noreng, Kvalvik et al. 2012).</p> |
|--|--|---|



# Grønne tak og planlegging etter Pbl - Kommuneplan

| <i>Grønne tak i lokal planlegging</i> | <i>Plan- og bygningsloven</i>  | <i>Integrering av grønne tak</i>   |
|---------------------------------------|--|--|
| <p>Rekkefølgekrav til arealdelen</p>  | <p>§ 11-9<br/>Generelle rekkefølgekrav til kommuneplanens arealdel</p> <p>§ 11- 9.4</p> <p>§11-9.6<br/>Miljøkvalitet, estetikk, natur, landskap og grønnstruktur</p> <p>§ 11- 9.8<br/>Bestemmelser om miljøoppfølging og overvåkning</p> | <p>Generelle rekkefølgekrav gir kommunen anledning til å sette krav om at det blir anlagt grønt tak før brukstillatelse blir gitt, og samtidig fremme anleggelsen av grønne tak.</p> <p>Rekkefølgekrav for å sikre etablering av samfunnsservice, teknisk infrastruktur og grønnstruktur som blir gitt for rekkefølge på utbygging (Pbl). Her kan grønne tak gå under definisjonen av teknisk infrastruktur og grønnstruktur da i forbindelse med åpen overvannshåndtering (Noreng, Kvalvik et al. 2012).</p> <p>Her er det naturlig at grønne tak begrepet kommer inn både med tanke på miljøkvalitet, estetikk, natur, landskap og grønnstruktur.</p> <p>Miljøforhold som skal belyses i videre reguleringsplanarbeid. Miljø og grønne tak henger naturlig sammen.</p> |

# Grønne tak og planlegging etter Pbl - Kommuneplan

|   |   |  |
|---|---|--|
| Bestemmelser til arealformål i arealdelen | § 11---10.2<br>Bestemmelser til arealformål | Her kan det gis bestemmelser om fysisk utforming av anleggelse som kan i dette tilfelle være anleggelse av grønne tak. |
|---|---|--|

Sammendrag fra Plan- og bygningsloven.

# Grønne tak og planlegging etter Pbl - Reg.plan

## *Hva er en reguleringsplan?*

Reguleringsplanen er det formelle grunnlaget for å få tillatelse til utbygging der hovedformålet er å detaljere overordnede planer som kommuneplaner eller kommunedelplaner. Reguleringsplanen avklarer hvilke bygge- og anleggstiltak som kan gjennomføres på planområdet, i tillegg til å kunne binde planen til lovverket kan også hjemmel om bruk knyttes til området (Miljøverndepartementet).

## *Når utføres en reguleringsplan?*

Jf. Plan- og bygningsloven § 12-1 tredje ledd, skal det alltid utføres reguleringsplaner ved større bygge- og anleggstiltak som kan få vesentlige følger for miljø og samfunn. Ofte fastsetter kommuner i sin kommuneplan at godkjente reguleringsplaner skal foreligge før behandlingen av byggesøknad skjer. Det er gjennom bestemmelsene til kommuneplanen, nærmere bestemt bestemmelsene til arealdelen, at reguleringsplanen fungerer som et redskap for kommunen til å avklare nærmere arealbruk og endringer. Gjennom bestemmelsene på et kommuneplansnivå kan blant annet kravet om reguleringsplan foreligge, enten for hele eller deler av planområdet, rekkefølgekrav, utbyggingsvolumer og utbyggingsgrenser.

Reguleringsplanen kan utarbeides samtidig med arbeidet med kommuneplanen eller kan være en egen prosess ( Pbl § 12-1 femte ledd).

Forskjellen på kommune- og reguleringsplan-nivå er at reguleringsplanen avklarer arealbruken på et mer detaljert nivå enn det som blir avklart i kommuneplanen (sammendrag fra T-1490 Reguleringsplan).

## *Reguleringsplanen deles inn i to grupper*

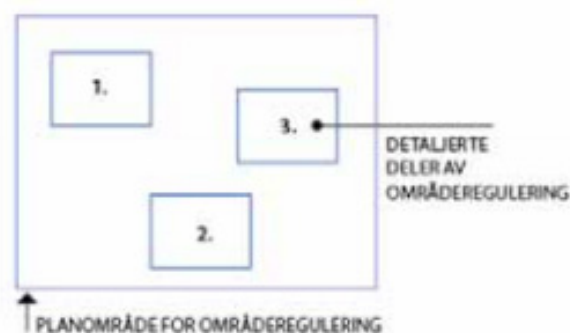
Reguleringsplanen blir delt inn i to grupper: detaljregulering og områderegulering.

### 1. Detaljregulering

Detaljregulering er en detaljert reguleringsplan der det legges til rette for en konkret gjennomføring (Miljøverndepartementet).

### 2. Områderegulering

Områderegulering utføres ved mer detaljerte områder og bruken på disse arealene enn det som kommer frem i kommuneplanen.



Illustrasjon over forskjellen på en områderegulering og detaljregulering ( Illustrasjon 48).

# Grønne tak og planlegging etter Pbl - Reg.plan

---

Forskjellen mellom kategoriene er at en områderegulering brukes av kommunen der det er nødvendig at mer detaljerte avklaringer av arealbruken som ikke kommer frem i kommunens arealplan.

Detaljregulering brukes mer av private og offentlige, med hensikt i å forbedre prosjekter. Detaljregulering konkretiserer de overordnede rammene som enten ligger i en områderegulering eller i kommunens arealdel der hensikten er å tilrettelegge for en byggesøknad.

Detaljreguleringsarbeidet kan delvis overlates til private aktører der de er aktive pådrivere for videre utbygging av et område. Vanligvis fastsetter kommunen rammer og betingelser for utbygging, og påser at de overordnede kommunale målene blir ivaretatt i utbyggingen (sammendrag fra (Miljøverndepartementet)). Et eksempel er utbyggingen i Bjørvika, der Oslo kommune har nedsatt forskjellige krav til utbygging for å sikre at prosjekteringen skjer i tråd med ønsker og mål for byutviklingen av Bjørvika.

*Arealformål i reguleringsplanen*  
Arealformålene i reguleringsplanen er like som i kommuneplanens arealdel. Arealformålene skal som i arealdelen dekke hele planområdet. Formålene kan deles inn i underformål og ha dekkende hensynssoner. De aktuelle formålene for benyttelse av grønne tak er:

- Uteoppholdsarealer: definisjonen på dette er delene av tomten som er egnet til uteoppholdsarealer og som ikke er bebygget. Formålet omfatter ikke restarealer som ikke er egnet til lek eller opphold.

- Boligbebyggelse og fritidsbebyggelse: er delt inn i underformålene: *frittliggende småhusbebyggelse ( 1 eller 2 mannsboliger), konsentrert småhusbebyggelse ( rekke- eller kjedehus) og blokkbebyggelse (mer enn 2 etasjer).*

Hensynssoner: Hensynssonene som er lagt i kommuneplanens arealdel skal gjenspeiles i reguleringsplanen. Dette kan komme frem gjennom hensynssoner eller bestemmelser. Det er mulig å legge hensynssoner i en reguleringsplan selv om de ikke er vist i kommuneplanen (sammendrag fra (Miljøverndepartementet)).

# Grønne tak og planlegging etter Pbl - Reg.plan

---

Hensynssoner skal kun benyttes når det er nødvendig. Dette gjelder spesielt ved arealer der det skal tas spesielle hensyn til fare-, bevaring- eller vern. Slike områder skal alltid markeres med en hensynssone.

Vanligvis holder det å kunne benytte bestemmelser og bestemmelsesområder i tilknytning til plankartet.

## *Bestemmelser i reguleringsplanen*

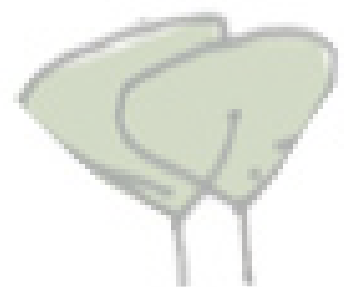
Plan- og bygningsloven, § 12-7nr. 1- 14 setter bestemmelser i reguleringsplanen som kan få betydning for grønne tak:

- Bestemmelser om utforming
- Bruk- påbud og forbud mot bruk av arealer
- Krav til miljøkvalitet, samt tiltak og krav til ny pågående virksomhet for å begrense forurensning
- Funksjonskrav- og kvalitetskrav til bygninger, anlegg og utearealer
- Bestemmelser for vern av verdifull naturtyper og natur
- Retningslinjer for særlige drifts- og skjøtselstiltak innenfor grønnstruktur, friluftsområder, særlig landskapshensyn osv.

- Krav om rekkefølgekrav for gjennomføring av planen
- Krav om detaljregulering av deler av planen eller bestemte typer tiltak
- Krav om nærmere undersøkelser før gjennomføring av planen
- Hvilke arealer som skal være til offentlige og private formål

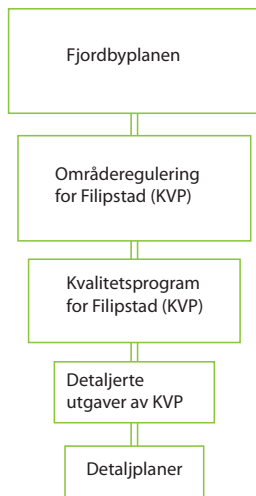
Hensynssoner som er nedfelt i kommuneplanen skal videreføres i reguleringsplanen, eller innarbeides i arealformål eller bestemmelser så lenge formålet med hensynet blir ivaretatt ( jf. Plan- og bygningsloven § 12-6).

Eksempler på tre prosjekter med bruk av grønne tak  
Filipstad, Bjørvika og Nordhavn



# Grønne tak og planlegging etter Pbl - Reg.plan

## Bruk av grønne tak på Filipstad



Illustrasjon over planhierarkiet for Filipstad (Illustrasjon 49).

Utbyggingen på Filipstad i Oslo har benyttet seg av å binde grønne tak inn i den kommunale planleggingen av området. Som en videreføring av målene fra Fjordbyplanen, samt andre overordnede dokumenter som Oslo byøkologisk program, har

områdereguleringen av Filipstad forankret et kvalitetsprogram for sikring av miljø- og estetisk kvalitet. Programmet danner grunnlaget for



Kvalitetsprogram for Filipstad (Illustrasjon 50).

den videre detaljplanleggingen for området og gir overordnede føringer, mål og forslag til tiltak. Programmet i seg selv er ikke juridiskforankret, men er retningsgivende for videre utarbeidelse og behandling av detaljplaner og søknad om byggetillatelse (Fjordbyenheten 2012).

GAF hentet fra Kvalitetsprogram for Filipstad (Illustrasjon 51).

**Anbefalt grønn arealfaktor på Filipstad**

- Boligområder: 0,6
- Blandet bebyggelse: 0,45
- Sentrums bebyggelse (forretnings og kontor): 0,3
- Gater: 0,2 - 0,3
- Urbane byrom: 0,3 - 0,6
- Parker: 0,6 - 1

| DELFAKTOR                      | TYPE VEGETASJON                   | FORKLARING   |
|--------------------------------|-----------------------------------|--|
| <b>Blågrønne areal</b>         |                                   |  |
| 1,0                            | Gress på bakken                   | Areal dekket med vegetasjon som er sammenhengende med grunnen.           |
| 0,9                            | Beplantning på lokk/tak/terrasser | >= 800mm dypt vekstlag.  |
| 0,7                            | Beplantning på lokk/tak/terrasser | 200mm - 800mm dypt vekstlag.   |
| 0,6                            | Grønne tak                        | <200mm dypt vekstlag. Vegetasjon på tak med beplantning som tåler tørke. |
| 1,0                            | Vann (dammer, bekker, diker osv)  | Med vann mer enn 6 mnd. i året.  |
| <b>Trær, busker og planter</b> |                                   |  |
| 0,7                            | Trær                              | 0,7 x 25m <sup>2</sup> pr. tre med stammeomfang > 30 cm.                 |
| 0,5                            |                                   | 0,5 x 25m <sup>2</sup> pr. tre med stammeomfang 20 - 30 cm.              |
| 0,3                            |                                   | 0,3 x 25m <sup>2</sup> pr. tre med stammeomfang 16 - 20 cm.              |
| 0,2                            | Busker                            | 0,2 x 5m <sup>2</sup> pr. busk med høyde over 2 meter.                   |
| 0,5                            | Klatreplanter                     | Vertikal beplantning (h x b = areal).                                    |

Kvalitetsnormer der grønne tak er nevnt i programmet:

Kap. Bebyggelse og overordnede føringer:

Mål: Gi plass til barns utfoldelse og aktivitet

Indikator: Prosentandel uteareal anlagt på terreng/tak

Kap. Blågrønn struktur

Mål: bevare og utvikle biologisk mangfold

Forslag til tiltak: sikre tilstrekkelig vekstgrunnlag på tak

Mål: overvann håndteres lokalt

Forslag til tiltak: bruk av vegetasjon på bakken, tak og vegger som fordrøyer vann og binder støv.

Indikator: GAF på hvert område.

**Eksempel**  
 Tomteareal: 479 m<sup>2</sup>  
 Bebyggd areal: 279 m<sup>2</sup>  
 Ubebyggd areal: 200 m<sup>2</sup>  
 Grad av utnyttelse: 58 %

| Type vegetasjon                      | Areal x defaktor            | Sum                        |
|--------------------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Gress på bakken                      | 130 m <sup>2</sup> x 1,0    | 130,0 m <sup>2</sup>       |
| Grønn fasade/grønne vegger           | 80 m <sup>2</sup> x 0,5     | 40,0 m <sup>2</sup>        |
| Grønt tak                            | 8 m <sup>2</sup> x 0,6      | 4,8 m <sup>2</sup>         |
| Tre med stamme, omkrets > 30cm       | 4 m <sup>2</sup> x (0,7x25) | 70,0 m <sup>2</sup>        |
| Oppsamling og fordrøying av overvann | 70 m <sup>2</sup> x 0,2     | 14,0 m <sup>2</sup>        |
| Harde flater med fuger               | 70 m <sup>2</sup> x 0,2     | 14,0 m <sup>2</sup>        |
| <b>Total</b>                         |                             | <b>272,8 m<sup>2</sup></b> |

$$GAF = \frac{272,8}{479} = 0,57$$

GAF hentet fra Kvalitetsprogram for Filipstad (Illustrasjon 52).

Grønne tak er nevnt i programmet for sikring av kvalitet for Filipstad, som en del av GAF. Videre krav og retningslinjer rundt grønne tak er ikke nevnt i detaljreguleringen for området. Likevel legger programmet opp til at det utvikles mer detaljerte kvalitetsprogram for videre utvikling i planprosessene, da med spesiell tanke på detaljregulering. Det er da her mulig å presisere ytterligere krav om grønne tak (Fjordbyenheten 2012).

# Kommuneplan for Oslo og grønne tak



## Oslo Kommuneplan og grønne tak

Utviklingen i Bjørvika er et av de første prosjektene som har integrert grønne tak inn i sin reguleringsplan. Spesielt med Bjørvikaprojektet er at en rekke håndbøker har blitt utviklet som et supplement til reguleringsplanen. Spesielt med Bjørvikaprojektet er at en rekke håndbøker har blitt utviklet som et supplement til reguleringsplanen. Begrepet om grønne tak er nedfestet både i reguleringsplanen og håndbøkene, men hovedtanken ligger i den gjeldende kommuneplanen der et av fem hovedmål er at Oslo skal ha en bærekraftig byutvikling. Oslo skal være en moderne miljøby som tar et tydelig ansvar med å redusere utslipp av klimagasser og miljøgifter samt være en ledende by innenfor anvendelse av ny miljøteknologi. Målet om å halvere klimagassutslippene innen 2030 er fremdeles gjeldende.

For å bli en bærekraftig by er fokuset stort på en stadig fortetting, særlig gjelder dette ved utviklingen av Fjordbyen og de sentrale byområdene som Bjørvika er en sentral del av. Ved å benytte en konsentrert utbygging i disse områdene vil en bedre og høyere utnyttelse av ubrukte og lavt utnyttede restarealer bli tatt i bruk.

I kommuneplanen kommer det frem at det er et potensial for å bygge ut 80 000 flere boliger og ca. 165 000 nye arbeidsplasser i området. Videre kommer kommuneplanen med et konkret forslag for å redusere belastningen av miljøbelastningene i den indre delen av Oslo, bruk av takareal til takhager for rekreasjon og sosiale møteplasser må videreutvikles.

Ved knutepunktutbyggingen er det blitt lagt ekstra vekt på å utvikle gode lokalmiljøer. Dette omfatter grøntområder, lekeplasser og parker som sammen med tilretteleggelse for boliger, næring og andre tilbud vil bli et levende bydelsentrum.



I følge kommuneplanen skal bruk av takarealer til rekreasjonsmessige og sosiale formål videreutvikles. Her en illustrasjon fra boligutvikling fra Bjørvika (Illustrasjon 53).



# Kommuneplan for Oslo og grønne tak

---

For å kunne ivareta dette målet i videre planlegging settes det som et krav at miljøoppfølgingsprogrammer utarbeides for alle nye kommunale byggeprosjekter. Dette har blitt gjennomført ved Barcode prosjektet i Bjørvika også, via det overordnede miljøoppfølgingsprogrammet, OMOP. Dette kommer jeg tilbake til senere i kapitlet (Oslokommune 2008).

- Mål om miljøby er nedfelt i kommuneplanen
- Krav om grønne tak i reguleringsplanen
- Håndbøker rettleder og gir retningslinjer for hvordan utbyggere skal benytte grønne tak i prosjektet
- Krav om miljøoppfølgingsprogrammer i senere planprosess.

# Reguleringsplanen over Bjørvika og grønne tak

Barcode er en del av utviklingen av Bjørvika som er en av de største bydelsprosjekteringene Norge har hatt. Området er underlagt reguleringsplanen for området Bjørvika- Bispevika- Lohavn og ble vedtatt 27. august 2003. Bjørvika prosjektet har en overordnet ambisjon om å være et foregangsområde for miljø og bærekraftig utvikling. Spesielt med prosjektet er at grønne tak har fått ekstra fokus da det er satt et krav i reguleringsplanen at 50 prosent av takene skal være grønne.



Halvparten av takene i Barcode- rekken i Bjørvika skal være grønne. Visma bygget (tredje bygg fra høyre), tegnet av Dark arkitekter skal ha sedum tak (Illustrasjon 54).

Planleggingen rundt Bjørvikas utvikling er noe komplisert da den består av flere ledd. Dette er gjort for at utviklingen av bydelen skal gjøres i tråd med konseptet om å være et foregangsprosjekt for miljø og bærekraftig utvikling. Videre vil jeg gå nærmere inn i hvilke bestemmelser som er gitt rundt grønne tak i prosjektet. Først ved å gå nærmere inn i reguleringsbestemmelsene,

håndbøkene og til slutt i de tilhørende temabøkene. Reguleringsbestemmelsene følger opp de overordnede målene fra kommuneplanen. I reguleringsplanen over Bjørvika- Lohavn ligger det grunnleggende konseptet og overordnede føringer for videre utbygging i området. De overordnede bestemmelsene i reguleringsplanen danner grunnlaget for videre retningslinjer for mål og tiltak i håndbøkene. Flere temaer i reguleringsbestemmelsene kan kobles med grønne tak. Temaene som er mest sentrale for grønne tak omhandler særlig bestemmelser rundt utearealer, estetikk, byggeskikk og boligkvalitet. Her er et utdrag fra de sentrale bestemmelsene:

## Utearealer:

- "Takflatene kan benyttes som takterrasser til oppholdsareal eller som fordrøyningsbassenger som forsinker avrenning til det offentlige avløpsnett ved store nedbørsmengder. Funksjonene kan kombineres med egnet beplantning for tak".

- Utearealer i tilknytning til boligene vil bli lagt i sør, vest og østlig retning. Dette gir best mulig solforhold og utsikt.

# Reguleringsplanen over Bjørvika og grønne tak

- "Private- og offentlige uterom på takterrasser og balkonger skal ha skjermede utearealer hvis områdene er utsatt for vind. Hvis det er nødvendig med ytterligere skjerming kan beplantning og andre bygningselementer benyttes".



## *Estetikk og byggeskikk:*

- Det er et krav om at uteoppholdsarealer i planforslag skal utgjøre minst 10 prosent av boligens bruksareal. Andelen varierer fra de ulike byggefeltene. Byggefelt D som er Barcode utbyggingen har et krav om at 20 prosent av bruksareal skal være utearealer samt at 50% av alle tak skal være grønne.

Bygningers takflater er nevnt her som en del av uteoppholdsarealet.

- Videre gir reguleringsbestemmelsene muligheter for å anlegge flere nivåer av attraktive takterrasser. Takterrassene skal ha god tilgjengelighet, skal være tilrettelagt for barn og unge og skal utgjøre både private og felles utearealer.

- Samlet skal terrassene tilby et variert og innholdsrikt tilbud til beboere i området.



## *Boligkvalitet:*

- Det skal finnes private utearealer for alle boenheter. Her er terrasser (tak) nevnt som et mulig uteareal i tillegg til balkonger og forhager. Videre nevnes det at private utearealer kan erstattes av tilsvarende tilrettelagt felles uteareal. Her er som eksempel takterrasser nevnt.

- Uteoppholdsarealer skal utgjøre minst 10 prosent- 20 prosent av bruksarealet på boligen.

- Videre nevnes det at det skal være solinnfall på hver enkelte boligs private uteareal. Dette oppnås som tidligere nevnt ved å anlegge utearealene i sør-, vest- og østlig retning. Solinnfallet skal være tilstrekkelig og egnet for lek og opphold.

- Uteoppholdsarealene skal i hovedsak omfatte arealer på terreng og bakkenivå, men kan også omfatte private utearealer på terreng, balkonger og terrasser.

- Uteoppholdsarealene skal skjermes fra støy og luftforurensning.

Oppsummert fra bestemmelsene: I bestemmelsene settes det som et krav at alle boenheter skal ha private utearealer, men at felles tilrettelagte takterrasser kan benyttes som et alternativ dersom

# Reguleringsplanen over Bjørvika og grønne tak

dette ikke er mulig. Dette gjelder spesielt for boliger som har dårligere lys eller solforhold, og der det er mer gunstig å benytte takarealene til uteoppholdsarealer. Ettersom kravet om minst 10 prosent av bruksarealet skal utgjøres av uteoppholdsarealer, bidrar bruk av takarealer med på å oppfylle dette kravet der det ellers er mindre gunstig å anlegge private balkonger/terrasser. I reguleringsbestemmelsene er det spesielt fokus på at grønne tak kan bidra med å håndtere overvann og bidra til å gi beboere et ekstra privat eller halv privat uteareal som kan gi gode lys- og solmuligheter.

## Håndbøker

Fagrådet for Bjørvika har utledet et supplement til reguleringsplanen, i form av håndbøker som skal utdype planen ytterligere. Disse tilleggs-håndbøkene har fått en samlet tittel som "bærekraftprogram", og består av tre temahåndbøker som gir retningslinjer for videre arbeid for et bærekraftig Bjørvika. Håndbøkene har fått navnene designhåndbok (DHB), kulturhåndbok (KHB) og miljøhåndbok (OMOP). Bøkene er politisk forankret etter vedtak hos bystyret: "*...Som en del av reguleringsarbeidet skal det utarbeides kvalitetshåndbøker med tilhørende retningslinjer som ligger til grunn for alt arbeid innen*

*planområdet.*"

I bunn for retningslinjene ligger reguleringsplanens konsept. Håndbøkene er rettet mot alle som er utbyggere eller har interesser i utbyggingen av Bjørvika. Bøkene fungerer som en mal for utforming av et bærekraftig Bjørvika og er en flott måte for kommunen å kunne ta en større del i utviklingen og ikke minst påse at retningslinjene blir fulgt opp av offentlige og private tiltakshavere. Dette er en mulighet for at kommunale retningslinjer og krav får en større influens hos utbyggerne.

I tillegg er det lettere å kunne innpasse hver enkeltes prosjekt til et helhetlig konsept, samt gjøre godkjenningsprosessen for ønsket utbygging lettere da utbyggerne er kjent med rammene rundt utbygging og konsept. Videre blir begrepet grønne tak bundet inn i to av reguleringsplanens håndbøker: Miljøhåndboka og Designhåndboka. Disse håndbøkene er ikke juridisk bindende, men skal gi retningslinjer for utarbeidelse og søknader om rammetillatelse (Bjørvika infrastruktur, Hav Eiendom et al. 2012).



Illustrasjon over Barcodes grønne tak (Illustrasjon 55).

# Reguleringsplanen over Bjørvika og grønne tak



Illustrasjon over MOP (Illustrasjon 56).

## *Miljøhåndboken (OMOP)*

Miljøhåndboka er politisk forankret i kommunplanen og Byøkologisk program der det kommer frem:

“Oslo skal være et bysamfunn i bærekraftig

utvikling, preget av økonomisk og sosial vekst innenfor naturens bæreevne. Vi skal overlevere byen til neste generasjon i en bedre miljøtilstand enn vi selv overtok den...” Håndboken ble revidert i 2012 da det har vært en økt bevisstgjøring innenfor miljø innenfor de ulike bransjene, innskjerping i forskriftskrav og generelt en mer miljøvennlig planleggingsstrategi. Dette samt ønsket om å fremstå som et forbilde-prosjekt innenfor miljø og bærekraft, har utbyggerne gått sammen om å heve miljøambisjonene ytterligere. Dette har da blitt integrert inn i den reviderte utgaven av miljøhåndboken (Bjørvika infrastruktur, Hav Eiendom et al. 2012). Noen av endringene i håndboka innebærer blant annet større mål for energi og klimagassutslipp. Nybygging i 2013 skal ha lavenergistandard og et mål i 2014 er at nye bygg skal bli passivhus. I tillegg skal det utarbeides klimagassregnskap for alle nybygg.

Her er et utdrag fra retningslinjene fra Miljøhåndboken som har betydning for grønne tak:

## *Retningslinjer under kapittel “Vann”:*

Anbefalte tiltak: “*Håndtering av overvann skal foregå for å unngå oversvømmelser.*” (Bjørvika infrastruktur, Hav Eiendom et al. 2012)

Grønne tak som et fordrøyningsiltak er nevnt som et eksempel i retningslinjene, men retningslinjer utover dette er ikke nevnt videre i kapittelet. Dette gir stor frihet til utbygger i forhold til hvilke tiltak som skal velges. Håndtering av overvann er spesielt viktig da bydelen har store harde overflater og lite grønne arealer som kan ta imot overvann. For å kunne utnytte takarealene også mot overvann, er det spesielt viktig å anlegge grønne tak. I dette tilfellet vil anleggelse av sedumtak være mest effektivt, og ikke minst mest lønnsomt, også for utbygger.

## *Retningslinjer under kapittel “Vegetasjon”:*

Anbefalte tiltak: “*Det skal anlegges en viss prosentandel grønne arealer i Bjørvika.*” (Plan- og bygningsetaten and LPO arkitektur og design AS).

Her er grønne tak nevnt som et eksempel og inngår under begrepet grønne områder. Økologiske prinsipper skal videre

# Reguleringsplanen over Bjørvika og grønne tak

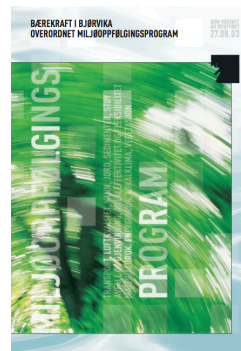
legges til grunn for etablering av grønne områder.

Ettersom arealene ofte er knappe i byer er anleggelse av grønne arealer på tak en eventuell anleggelse av grønne arealer som kan fungere som et godt tillegg til grønne lunger i byen. I Bjørvika bygges det tett, i tillegg til at store arealer går bort til andre formål som kollektivtransport og andre formål innenfor samferdsel og infrastruktur. I tillegg til at det bygges relativt høyt, gir dette gode lysforhold som bidrar til økt kvalitet av takene som gode oppholdsrom.

*Retningslinjer under kapittel "byggningsutforming":*

Anbefalte tiltak: *"Vegetasjonsdekke på tak og takterrasser bør vurderes som et ledd i en bærekraftig arkitektur, en økologisk overvannshåndtering og inngå som gode uteoppholdsarealer."* (Bjørvika infrastruktur, Hav Eiendom et al. 2012)

Videre er det et dokumentasjonskrav om at en utomhusplan må lages for alle uteoppholdsarealer, takterrasser og gårdsrom.



Illustrasjon over DHB (Illustrasjon 57).

*Designhåndboka*  
Designhåndboka inneholder retningslinjer for utforming av utearealer, gater, parker, kaifront og bygninger samt samspillet mellom disse. Her kommer

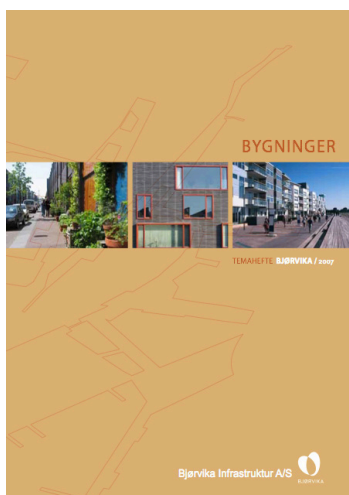
Her kommer grønne tak naturlig innenfor utforming av både utearealer og bygninger.

Designhåndboken er politisk forankret i Bystyrets vedtak om Byutvikling i Bjørvika-Bispevika:

*"Det skal stilles strenge estetiske krav til utforming av utearealer, gater og bygninger. Som en del av reguleringsplanen utarbeides en kvalitetshåndbok som gir retningslinjer for uterom, gater og bygninger og samspillet mellom disse..."* (Plan-og bygningsetaten and LPO arkitektur og design AS).

Hensikten med håndboka er å kvalitetssikre at utbygger forholder seg til kriterier slik at det dannes et helhetlig formuttrykk. I tillegg til at Oslo kommune har et redskap som skal hjelpe til med vurdering av planer og byggesaker.

# Reguleringsplanen over Bjørvika og grønne tak



Illustrasjon over håndbok (Illustrasjon 58).

Fra reguleringsbestemmelsene settes det krav om at bolig- og uteoppholdsarealene i størst mulig grad skjermes for støy og luftforurensning. Håndboken foreslår at en karréliggende bygningstruktur vil være egnet da det dannes både offentlige byrom og stille, skjermede bakgårder.

Videre i håndboken er kravet til private utearealer i form av balkonger, terrasser og felles uteoppholdsarealer på terreng eller gårdsromnivå. Utearealene skal være egnet for lek og opphold, i tillegg til at solinnfall skal være både på privat og felles utearealer.

Fra tema 3 Bygningsforming: Definisjonen av begrepet bygningforming vil si utforming av bygninger samt deres uteområder og oppholdsarealer knyttet til bygningen. Grønne tak vil være en naturlig del av dette.

Bjørvika er en bydel der tettheten er høy. Det er derfor naturlig at takflatene blir brukt som en ressurs for å dekke behovet for private og halvprivate uteområder.

Mer inngående retningslinjer til bygningens utforming finnes i temaheftet som omhandler bygninger.

Retningslinjene som påvirker bruken av grønne tak i Bjørvika er nevnt her:

- Takterrassene er en ressurs som bør utnyttes, dette gjelder spesielt i de højest utnyttede delene av bydelen. Primært bør dette gjelde for private boliger da de kan være en form for halvprivate rekreasjonsarealer som er ellers vanskelig å få til på bakkenivå. Da med spesielt tanke på lysforhold.

- Tak som uteopphold skal ikke bare fungere for privatbruk, men også i forbindelse med næringsvirksomhet, resepsjoner, publikumstilbud, utearealer knyttet til restauranter eller møteplasser forøvrig.

- For å skape gode oppholdskvaliteter kan takene tilføres beplantning. Det siktes her til at det benyttes lav vegetasjon som for eksempel sedum og busker. Videre sier retningslinjene at valg av dekke og vegetasjon må tilpasses i hver enkelt situasjon, og at omfanget av beplantning og bruken av tunge eller lette masse, samt om taket skal ha en fordrøyende effekt, må avklares før dimensjonering av taket skjer.

# Reguleringsplanen over Bjørvika og grønne tak

---

- Fokuset på estetikk er også viktig da taket er husets 5. fasade. Her er det spesielt fokus på at takene skal se flotte ut da de blir en del av utsikten til omkringliggende bygg.
- Takene skal være en del av resten av arkitekturen og takenes skulpturelle kvaliteter skal fremheves. Viktig er at arkitekten er klar over at hvert enkelt tak tilfører hele bydelens taklandskap. Videre settes det videre detaljeringskrav om at hvert enkelt tak skal ha en helhet, her gjelder det å utforme utstikk og luftetårn slik at de inngår i en helhet med hensyn til takets hovedform og materialvalg.
- Takflatene skal gis spesiell oppmerksomhet både som en silhuett og som del av et landskap som er synlig fra avstand og ovenfra. Takterrassene skal utformes som en del av bygningsvolumet og skape en helhet med resten av taklandskapet. Tekniske anlegg skal ikke legges på taket, men skal integreres sammen med resten av byggets arkitektoniske uttrykk.
- Nærheten til fjorden skal utnyttes da dette bidrar til å gi bebyggelsen identitet. Utsyns- og lyskvalitet nærheten til fjorden gir, skal utnyttes.
- krav til variasjon i oppbyggingen av fasadene bidrar til at hvert område får et eget uttrykk.
- Bebyggelsen skal utformes slik at vindeffekter blir dempet. Muligheten til å skape lune og solfylte oppholdssoner både i offentlige og private uteoppholdsarealer, er viktig.
- Valg av vegetasjonsdekke på tak/takterrasser bør være et ledd i bærekraftig arkitektur, økologisk overvannshåndtering og uteoppholdsarealer med god kvalitet.
- Uteomhusarealer, her takterrasser, skal ha høy arkitektonisk kvalitet som utnytter tomtens beliggenhet, solorientering og mulige miljøkvaliteter.
- "Overgang til nabobebyggelsens uterom skal gi en god helhetlig løsning."
- "Planter som kan gi sterk pollenallergi bør ikke plantes i nærheten av boliger og uteoppholdsarealer."



# Reguleringsplanen over Bjørvika og grønne tak

---

- "Felles uteoppholds- og lekeplasser bør plasseres på deler av tomten som er rimelig flate, med god tilgjengelighet via gangveier, med gode solforhold og skjermet mot vind og kaldluft, samt nær boliginngangene".

- "Felles leke- og uteoppholdsplasser bør utformes med god tilgjengelighet og brukbarhet for alle barn og voksne."

(Sammendrag fra (Bjørvika infrastruktur A/S 2007) )

# København og grønne tak

---

København har aktivt benyttet grønne tak i sin miljøpolitikk, og kommunen har nå satt seg et mål om at hele 325.000 m<sup>2</sup> av byens tak skal være grønne innen 2015. København kommune har tatt kraftig tak i klimautfordringene sine og på grunn av dette har de på lik linje med flere europeiske land utarbeidet en egen grønn-politikk for en bærekraftig og grønnere by (Framtidens byer 2011).

Engasjementet og fokuset rundt grønne tak startet da kommunen utførte en rekke workshops som presenterte eksempler og erfaringer fra bruken av grønne tak fra utlandet. Dette ble gjennomført bevisst for å gjøre begrepet grønne tak mer kjent for politikere og innbyggere. I tillegg bidro dette til å fjerne mye av skepsisen rundt begrepet da kommunen hadde mulighet til å svare på spørsmål under workshopene. Dette arbeidet var også nødvendig for å vekke interessen hos investorer (Haug 2013).

Fokuset på miljø og klima har vært stort på nasjonalt nivå i Danmark, mye grunnet klimautfordringene landet har vært utsatt for. Dette har falt i kommunens favør, i følge Dorthe Rømø som jobber aktivt med å fremme bruk av grønne tak i København.

Likevel er det ifølge Rømø vært en stor kamp om å kunne bringe begrepet inn på dagsordenen i en politisk sammenheng og ikke minst få politisk støtte til videre arbeid med temaet.

Etter å ha startet engasjement rundt bruken av grønne tak i København, startet kommunen et samarbeid mellom forskjellige parter og arbeidsfelt for å kunne lære mer om hvordan takene kunne fungere optimalt i Danmark. Arbeidsgruppene ble tildelt forskjellige arbeidsoppgaver knyttet opp mot deler av temaet som måtte undersøkes ytterligere. Dette samarbeidet bidro til å nok kunnskap rundt fordelene og resulterte i en utarbeidelse av spildvannsplanen (Haug 2013).



Bilde fra Nationalarkivet i København (Illustrasjon 59).

# København og grønne tak

## *Spildevannsplanen i 2008*

Utarbeidelsen av Spildevannsplanen startet opp i 2008. Planen tar for seg overvannsproblematikken som lenge har vært et stort problem i København. Planen tar for seg situasjonen og kommer med alternative tiltak for å kunne håndtere en økt mengde regnvann i fremtiden. Som tidligere nevnt er det vanskeligere å håndtere overvann i tettere byer der det er mindre grønne arealer enn i rurale områder. Dette bidrar til at det er desto viktigere å kunne håndtere overvannet på flere måter enn det ordinære kloakksystemet i byområder. I forbindelse med overvannshåndtering kom begrepet "grønne tak" opp som et tiltak for første gang i dansk planlegging (København kommune 2008).



Illustrasjon over utviklingen av Carlsberg, København (Illustrasjon 60).

## *Kommuneplanen 2010*

I 2010 ble initiativet om å bruke grønne tak videreutviklet og det ble gitt videre retningslinjer av Teknikk og Miljøutvalget.

De endelige retningslinjene ble satt i kommuneplanen 2010 og er allerede iverksatt. Spesielt i kommuneplanen er at alle tak som har en takhelning mellom 0- 30 grader skal beplantes, i den grad det er mulig. Planen har sterkt fokus på grønne tak og setter store forventninger til effektene av takene.

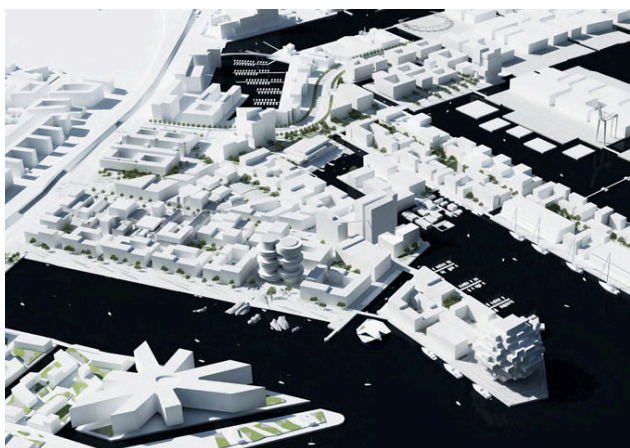
Disse kravene er nedfelt i kommuneplanen: det settes krav om at 50- 80 % av all nedbør som faller på taket skal tas opp av vegetasjonen på taket. Takene skal bidra til at bygningens innneklima er behagelig samt at refleksjonen av sollys på takflaten skal reduseres og forhindre "heat island effect". Samlet skal dette bidra til å berike byen med grønne takflater og senke temperaturen om sommeren. Takene skal også være av en visuell og estetisk karakter, som vil bidra positivt til livskvaliteten til byens innbyggere. Takene skal også fordoble takets levetid (sammendrag fra (Københavnkommune 2009) ).

I spesielle tilfeller kan utbygger slippe unna kravet om grønne tak. Dette gjelder når monteringen av det grønne taket blir for kostbart å gjennomføre, det er umulig å gjennomføre grunnet bygningens konstruksjon eller bygningens arkitektoniske uttrykk vil bli forringet eller ødelagt ( sammen-

# Lokalplan Nordhavn, København

drag fra kommuneplanen). Et av de større bydelsprosjektene som foregår nå er utviklingen av Nordhavn. Dette er detaljerte planer som forholder seg innenfor et mindre geografisk område innenfor kommuneplanen, og kan sammenlignes med norske reguleringsplaner (København kommune 2012).

Lokalplanen har blitt utarbeidet som et samarbeidet mellom København kommune og blant annet Polygon arkitekter. Lokalplanen over Nordhavn har et mål om å bli en bærekraftig bydel. Dette gjelder ved å anlegge et nytt og effektivt kollektivtilbud, etablering av store grøntområder og benytte energiformer i utbyggingen som har et lavt energi- og ressursforbruk (Københavnkommune 2012).



Oversiktsbilde over Nordhavn (Illustrasjon 61).

Ideen bak prosjektet er at bydelen skal være førende innenfor bærekraftig byutvikling og livsstil. I tillegg er det ønske om at bydelen

skal være en integrert del av København. Bydelen skal beholde Københavns identitet, samt utnytte sitt potensiale for utvikling. Området skal oppdeles i holmer der grønne korridorer og vann i kanaler binder det blågrønne inn i bydelen, bidrar til å bli en miljøvennlig bydel og samtidig bringer frem områdets opprinnelige identitet som havneområde.



Illustrasjon av Nordhavn med grønne tak (Illustrasjon 62).

## *Overordnet planlegging og grønne tak*

I planen fastsettes det rammer om hvordan bydelen skal bli grønn. Her er grønne tak nevnt flere steder som krav. Blant annet er det nevnt som et tiltak for å håndtere overvann. Planen forteller videre at regnvannet kan utnyttes til rekreative formål, vanning av grønne tak og lignende. Ved større utbygginger skal det vurderes om det skal etableres et eget trestrengt kloakksystem. Begrepet kom først kommunes

# Lokalplan Nordhavn, København

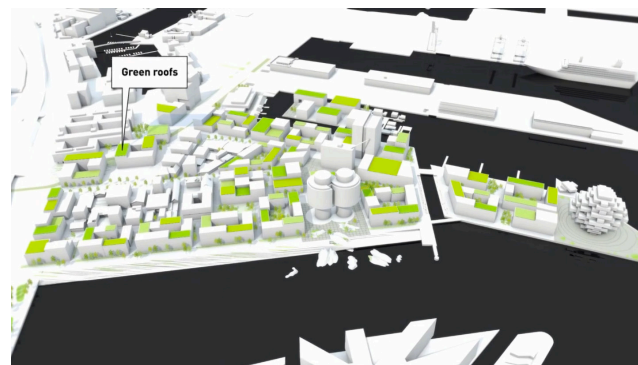
opp i Spillvannsplanen og betyr at rent regnvann skal nyttiggjøres lokalt, forurenset regnvann skal renses før det brukes i nærmiljøet og overvann som kommer fra husholdninger skal ledes til renseanlegg (Københavns spildvannsplan 2008).

For å sikre en grønn agenda fastsetter planen at bydelen skal ha mye grønnstruktur både i det offentlige, men også i de mer private rommene, samt mulighet for å etablere regnvannsbassenger, grønne tak og fasader. Grønne tak blir her primært brukt til håndtering av overvann da takene kan absorbere mellom 50 og 80 prosent av regnvannet. Samtidig blir takene utnyttet til å tilby befolkningen rekreasjon, opplevelse og variasjon og bidrar til å styrke bydelens konsept om å være en grønn by.

Videre i planen er grønne tak nevnt for å være et godt tiltak for å håndtere "urban heat Island"-effekt.



Snitt som viser høye og avstand mellom bygningene slik at det grønne taket vil synes også fra nabobygninger (Illustrasjon 63).



Nordhavn har brukt grønne tak aktivt i sitt prosjekt (bilde 64).

## *Bygningens oppbygning*

Det er satt et krav til bebyggelsens høyde og dybde i Nordhavn. Bygningshøyden på nye bygninger skal ha en høyde mellom 9 og 20 meter. Denne høyden innebærer ikke eventuelle takoppbygninger som er beregnet for bruk av grønne tak, heistårn eller takterrasser, dette kommer i tillegg. I noen spesielle tilfeller der bygningene er ekstra store, gjelder andre høydekrav. Det er ofte på disse bygningene som gjerne er høyere enn 20 meter som har grønne tak. Grunnen for dette er at grønne tak ofte krever større konstruksjoner som tåler tyngden av større jordlag og varierte vegetasjonstyper. Dette gir en større variasjon av grønne tak med ulike kvaliteter (Københavns spildvannsplan 2008).

# Lokalplan Nordhavn, København

---

## *Takets oppbygning*

Takene skal formgis i sammenheng med bygningens arkitektoniske fremtoning. Med mindre arkitektoniske eller energimessige forhold sier noe annet, skal takene på nybygg ha en helning på maksimalt 30 grader. Dette er et krav for å sikre muligheten for drenering, etablering av vegetasjon og generelt at de grønne takene kan fungere slik de skal. I tillegg skal hele arealene av takene kles med vegetasjon, da i form av gress, steinurter eller takterrasser med tydelig grønt preg (Københavns spildvannsplan 2008).

## *Ubebygde arealer og parkering*

Innenfor friarealene innenfor byggefeltene skal alle gårdsrom og felles takterrasser ha en sterkt grønn karakter med frodig beplantning, samt vegetasjonsbruk på tak og fasader.



Illustrasjon over forholdet mellom den blågrønne strukturen i den nye bydelen (Illustrasjon 65).



Nordhavn sett fra København sentrum (Illustrasjon 66).

# København og grønne tak- videre utfordringer

---



## *Lovverket*

København har en utfordring ved å binde grønne tak inn i planloven, selv om dette har blitt lettere da en ny lov som omhandler klima i lokalplanene kom i 2012. Tidligere var det kun en lov som kunne binde grønne tak inn i planleggingen, loven omhandlet det estetiske uttrykket på bygningene. Nå er det en større mulighet for grønne tak da det ikke kun er estetiske rammer rundt anleggelsen, men også miljømessige. Grunnen for lovendringen er grunnet det store fokuset på klimatilpasning i Danmark, og man så barrierene, men også mulighetene som lå ved en endring i planloven.

Slik lovverket i Danmark er i dag, er det lagt opp til at mye er retningslinjer og ikke krav. Dette gjør spillerommet til hver enkelt utbygger svært stort, og ofte velger da utbygger ofte å se bort fra retningslinjene eller velge billige alternativer. Dette resulterer i at det er mange sedumtak i København, da disse anses som å være de minst kostbare løsningene for utbyggerne. Engasjementet utbygger har for grønne tak utløser ofte hvor kompliserte takene er og ikke minst hvor attraktivt bygningen vil fremstå som.

Rømø mener et større krav om utbygging av grønne tak må settes i de enkelte lokalplanene, slik at de svarer til kommunens forventning.




## *Krav til danske retningslinjer*

Som i Norge er det mangel på retningslinjer rettet mot grønne tak i Danmark. København har benyttet inspirasjon fra de tyske retningslinjene, men egne retningslinjer tilpasset det danske klima er nødvendig for å kunne utarbeide best mulige resultater. Tyskland har lenge vært forbildenasjon når det gjelder moderne byplanlegging med grønne tak. Både Danmark og Norge er på vei, arbeidet rundt norske retningslinjer for grønne tak er under arbeid nå av Norsk Standard.

Siden det ikke er utarbeidet noen dansk standard for grønne tak, finnes heller ikke dette i noen av lokalplanene for København. Det eneste kravet som fremkom i den første utgaven av lokalplanen for Nordhavn, var at det skulle være vegetasjon på takene i den grad det lot seg gjøre. Også her har engasjementet og viljen til utbyggerne hatt mye å si for det endelige resultatet. Et ønske fra København kommune er at det skal utarbeides lokalplaner med fokus på funksjonen til det grønne

# København og grønne tak- videre utfordringer

taket, og ikke kun etterstrebing av kravet om at det skal være vegetasjon på takene (sammendrag fra (Haug 2013) ).

 *Hvordan bidra til at utbygger vil benytte grønne tak i sitt prosjekt?*

I følge Rømø er det viktig å lufte hvilke goder grønne tak kan gi utbyggeren. Ofte er disse godene mest effektive hvis de gagnar utbyggeren økonomisk. Det holder med andre ord ikke å si at grønne tak bidrar til å øke bykvaliteten. Grønne tak vil medføre utbygger ekstra utgifter, og det er derfor viktig å informere om gevinstene rundt monteringen.

København kommune har hatt forslag om å "belønne" utbyggere som velger å benytte grønne tak for et miljømessig formål. Forslaget om å redusere avløpsavgiften for utbyggere som kan håndtere mengder lokalt overvann på egenhånd, har vært oppe til forslag. Utfordringer som ligger rundt dette er dokumentasjon. Hvordan kan man gjennomføre slike ordninger og følge opp at takene fungerer optimalt for overvannshåndtering? Et annet spørsmål har også vært hvilken mengde overvannshåndtering som svarer til redusert avløpsavgift? Et forslag har vært at taket må kunne ta opp

50 % av regnvannet som faller ned på taket, årlig. Oppsummert er det mye som gjenstår for å kunne bruke overvannshåndtering på grønne tak som en motivasjonsfaktor for private utbyggere ( sammendrag fra intervju med Dorthe Rømø).



8-tallet, København (Illustrasjon 67).

 *Vedlikehold og kvalitet*

Det finnes ingen retningslinjer eller krav som tar for seg vedlikehold av grønne tak i København. Dette ansvaret ligger oftest hos utbyggeren, og det er da opp til den enkelte hvor godt vedlikehold takene får. Det bør derimot foreligge en dokumentasjon på hvordan taket bør følges opp. Dette er en viktig del av diskusjonen rundt grønne tak i København, og burde være avklart tidlig i planprosessen. I følge Rømø bør det bli et økt fokus på kvaliteten på utførelsen av de grønne takene (sammendrag fra (Haug 2013) ).



# Oppsummering

| Hierarki  | Integrering av grønne tak   |
|---|---|
| Nasjonalt hold  | Grønne tak kan fungere som et bevisst tiltak innenfor viktige politiske temaer. Dette er spesielt sentralt i forhold til håndtering av miljøutfordringer, arealknapphet i byer og tettsteder og helse, livskvalitet og oppvekstmiljø.   |
| Regional planlegging  | <p>Videreutvikling og økt fokus på bruk av grønne tak som tiltak på et regionalt nivå. Utvikling av informasjonsrapporter, workshops og andre tiltak som kan fremme bruk og engasjement rundt bruk av grønne tak. Framtidens byer og andre regionale samarbeid rundt grønn-politikk og grønn planlegging er nødvendig for å fremme nødvendigheten av bruken.</p> <p>Regionale planer der det er et krav å benytte seg av grønne tak.</p>  |
| <p>Kommunal planlegging - Kommune(del)planen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kommuneplanens samfunnsdel/strategidel</li> <li>- kommuneplanens arealdel</li> </ul> | <p>Mål om å være en miljøbevisst og attraktiv kommune å bo i</p> <p>Fokus på de lokale utfordringene. Her bør lokale miljøutfordringer få mer plass enn det de ofte gjør i dag. Alternativene som veies opp mot hverandre kan inneholde løsninger om grønne tak.</p> <p>Arealformål: Bebyggelse og anlegg.</p> <p>Underformål: kan spesifisere hvilke type bygg som skal ha grønne tak.</p> <p>Bestemmelser: Det skal være en viss prosentandel grønne tak på bestemte boliger og/eller bygg. Hvis det ikke oppgis underformål skal vilkår for bruk og vern av arealene oppgis i bestemmelsene.</p> <p>Hensynssoner: kan være områder som er spesielt utsatt for flom. I dette tilfellet kan grønne tak benyttes som et tiltak for å håndtere overvann. Hensynssonene har tilhørende bestemmelser og retningslinjer for å ivareta hensynet sonen viser.</p> |

| Hierarki           | Integrering av grønne tak   |
|--------------------|---|
| Reguleringsplanen: | <p>Utføres ved større bygge- og anleggstiltak som kan få vesentlige følger for miljø og samfunn</p> <p>Arealformål: avklarer arealbruken på et mer detaljert nivå. Boligbebyggelse-</p> <p>Rekkefølgebestemmelser: eks: grønne tak skal kunne tas i bruk når brukstillatelse til bolig/bygg gis.</p> <p>Bestemmelsene:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- utforming</li><li>- påbud, bruk og forbud mot bruk av arealer</li><li>- krav til miljøkvalitet</li><li>- funksjonskrav og kvalitetskrav til bygninger, anlegg og utearealer</li><li>- Krav om detaljeringsregulering av deler av planen eller av spesielle tiltak, her grønne tak.</li><li>- krav om nærmere undersøkelser før gjennomføring av planen</li><li>- hvilke arealer som skal være til offentlige og private formål</li></ul> <p>Bestemmelser: Uteoppholdsareal der tak inngår under begrepet. Bruk av grønne tak Gjeldende veiledere/håndbøker med retningslinjer som utfyller krav og mål fra reguleringsplanen</p> |

# Oppsummering

---

| Hierarki | Integrering av grønne tak  |
|----------|--|
| TEK 10   | Krav til uteoppholdsareal: <ul style="list-style-type: none"><li>- minsteareal</li><li>- Generelle krav til ytre miljø</li><li>- Miljø og helse</li><li>- Sikkerhet</li><li>- Kvalitet, byggets oppbygning</li><li>- Universell utforming</li><li>- Solforhold og klimatiske hensyn</li><li>- Bruk</li></ul> |

Bruken av grønne tak er på god vei inn i norsk planlegging, selv om begrepet grønne tak ikke er juridisk forankret verken i Plan- og bygningsloven eller i TEK 10, benytter flere prosjekter seg av grønne tak. Mye av grunnen kan være det nasjonale fokuset på klima og fremtidsrettede miljøutfordringer som vi står overfor. Ved økt bruk av grønne tak øker også behovet med et satt regelverk rundt temaet, dette er noe som bør forankres i TEK 10 i fremtiden, for å sikre kvalitet og sikkerhet rundt anvendelsen. I tillegg er det viktig å nevne at prosjekteringen av grønne tak bør starte så tidlig i planprosessen som mulig. Dette er for å forsikre seg om at taket blir lagt ordentlig og på en effektiv og mest økonomisk lønnsom måte. Det er viktig å nevne at det bør ikke settes for store krav til utbygger, da dette kan bidra til at prosjektet blir for dyrt. Likevel mener jeg det er viktig at kommunen setter retningslinjer for kvalitet og bruk av

grønne tak, slik at prosjektene følger kommunens mål og visjon. I likheten til Danmark, mangler Norge retningslinjer for grønne tak. Norsk standard har nå fått oppdraget med å utvikle en norsk standard for grønne tak i Norge, noe jeg tror vil løfte kvaliteten på grønne tak, og ikke minst anvendelsen, i Norge.

Oslo og København er to byer som ekspanderer og som begynner å kjenne på utfordringene det medfører. Opprettholdelsen av grønnstruktur, rekreasjonsområder og håndtering av overvann er temaer som vil bli mer viktig ettersom byene vokser seg tettere. Byene skal ivareta mange grupper og interesser, i tillegg til begrensede arealer på bakkeplan. Som Bjørvika nå har gjort, er fokuset rettet både mot overvannshåndtering, men også rekreasjon og opphold. Dette er viktig å kunne kombinere når arealene er knappe på bakkeplan.



# Grønne tak på Fornebu

## Del 3 Prosjektdel

- en veileder for bruk av grønne tak  
i en bærekraftig utvikling av Fornebu





# Forord

---

Den siste delen av min oppgave vil ta for seg Fornebu som prosjektområde der jeg vil komme med et forslag om hvordan Bærum kommune kan benytte seg av grønne tak som et tiltak for en fremtidig og bærekraftig planlegging.

Prosjektdelen vil være på et overordnet nivå, da jeg har holdt meg på dette nivået gjennom hele oppgaven og vil være inspirerende for lignende by- og tettstedskommuner.

Prosjektdelen er kun et forslag, og er ikke et fullverdig prosjekt da jeg mener dette vil bli for omfattende arbeid. Jeg vil i størst mulig grad benytte kunnskapen jeg har opparbeidet meg fra oppgavens del 1 og del 2. Eksempelprosjektene fra Bjørvika, Filipstad og Nordhavn, lærdom fra København samt guidelines fra FLL og TEK 10 vil være mest relevant å benytte i denne delen av oppgaven.

## *Skal eller kan?*

Som tidligere nevnt finnes det ingen krav om grønne tak som er forankret i loven. Dette bidrar til at hensynet til grønne tak ofte blir vektlagt av hver enkelt utbygger. Tidligere har man sett at grønne tak i prosjektsammenheng har vært av

varierende kvalitet, og er ofte avhengig av økonomien i et prosjekt.

I den sammenheng vil denne delen av oppgaven kunne være et eksempel på hvordan utbyggere kan benytte grønne tak i videre utbygging av Fornebu, og forhåpentligvis bidra til at bruken av grønne tak vil bli mer vanlig i en planlegging på et reguleringsplan-nivå.

Integrering av grønne tak på et kommunalt nivå er viktig for å løse de lokale utfordringer, som samlet kan bidra til å løse problemene nasjonalt.

Denne veilederen vil fungere som et supplement til den gjeldende kommunedelplanen for Fornebu, og vil ikke være juridisk bindende, men fungere som en forlengelse av kommunedelplanens mål og visjoner. I tillegg vil miljøoppfølgingsprogrammet for Fornebu være en aktiv del av bakgrunnen til denne veilederen.

Retningslinjene som presenteres er kun et utvalg, som jeg mener er dekkende for Fornebu som område.

# Innledning

---

## *Hvorfor grønne tak på Fornebu?*

Fornebu er et område som er i stor utvikling. Området er i ferd med å utvikle seg til et nytt "tettsted" der bolig, næring og andre tilbud ligger tett side om side. Grunnen for at jeg valgte Fornebu som prosjektområde er at utbyggingen av Fornebu som en ny "bydel" i Bærum har et stort miljømessig fokus. Dette er godt festet i kommuneplanen for kommunen samt gjeldende kommunedelplan for videre utvikling av Fornebu. Bærum kommune er en "miljøkommune" som blant annet innebærer klimasamarbeid med Framtidens byer, med fokus på fremtidsrettede miljøtiltak. I tillegg er kommunen en del av Smart City, et samarbeidsprosjekt mellom kommune og næringsliv der målet er å skape energipositive bygg (Framtidens byer 2013).

Utviklingen av Fornebulandet tar sikte på å kunne benytte miljøvennlige løsninger både i utførelse og ferdigstillelse av prosjektet, samt at området jobber for å fremstille seg som et attraktivt og urbant område. Dette er grunnen for at min del av oppgaven dreier seg om Fornebu.

Denne veilederen vil være et bidrag til å fremme bruk av grønne tak på et lokalt nivå. Et ønske er at den kan virke inspirerende på hvordan grønne tak kan bidra til å løse utfordringer som er og blir mer vanlig i byer og tettsteder i dag.

## *Hvem er veilederen beregnet til?*

Veilederen er beregnet til kommune, utbyggere, offentlige- og private bidragsytere, konsulenter og andre som vil være med på å utvikle grønne tak på Fornebu eller i andre tilsvarende prosjekter.

## *Hvilken betydning har veilederen for kommunen?*

Veilederen kan i samarbeid med andre føringer gi retningslinjer for videre utbygging av Fornebu. Veilederen er i tråd med overordnede mål og føringer for området og kan bidra med å lette prosessen rundt godkjenninger av videre reguleringsplaner og deretter byggesaker.





# Planområdet

Fornebu er en halvøy som ligger innerst i Oslofjorden. Området tilhører Bærum kommune, men mye av grunnen er eid av Oslo kommune. Fornebu er omgitt av fem sjøområder, Holtekilen, Storøykilen, Koksabukta, Hundesund og Snarøykilen. Det spesielle med Fornebu, og en stor kvalitet for området er nærheten til sjøen. Fornebu har samlet en strandlinje som er ca. 12 km lang. I tillegg har området er rikt dyre- og planteliv hvor hele 260 forskjellige fuglearter har blitt registrert. I tillegg finnes det to naturreservater på området, Kokstadbukta og Storøykilen. Områdets gode klima og beliggenhet har bidratt til at Fornebu har et rikt plante- og dyreliv (Statsbygg 2013).

Fornebu ligger sentralt mellom Lysaker og Sandvika. Tilgjengeligheten er god både med bil, tog og buss. I tillegg har det lenge vært forslag om både en flyvebane og egen t-bane trasé til området. Fornebu er et område bestående av et rikt tilbud av forskjellige formål. Telenors hovedkontor, Telenor Arena, flotte naturomgivelser, naturreservater, Nansenparken, samt god tilgjengelighet til sjøen, er bare noe av kvalitetene som allerede finnes i området.



Flybilde av Fornebu (Illustrasjon 68).



Flybilde av Fornebu (Illustrasjon 69).

# Fornebus historie

---

Fornebu var opprinnelig preget av landbruksarealer der både Fornebu og Oksenøya hadde store herskapelige gårder. I 1934 kjøpte Oslo kommune 915 dekar av området der formålet var å anlegge Fornebu flyhavn som skulle bli den nye hovedflyplassen i Norge. Dette medførte store inngrep i landskapet og i 1934 var store deler av Oksenøya dekket av flybanen.



Foto over Fornebu flyplass da flyhavnen var i drift (Illustrasjon 70).

Fornebu fortsatte driften frem mot 1998 da Oslo Lufthavn Gardemoen ble offisielt åpnet.

Grunnen for nedleggelsen var blant annet kapasitetsproblemer og ønske om å utvide flyplassen ytterligere. I tiden etter nedleggelsen ble det bestemt at deler av flyplassen skulle vernes, dette gjaldt blant annet kontrolltårn og flyhavnens hovedverksted (Bærum kommune 1999).



Foto over Fornebu flyplass i 1996, to år før nedleggelsen (Illustrasjon 71).

Etter at flyplassen ble lagt ned ble det vedtatt at Fornebu skulle utvikle seg til en ny bydel. Arbeidet rundt kommunedelplanen resulterte i en todelt planprosess der Bærum kommune var planmyndighet. Kommunedelplan 1 for Fornebu tok for seg hovedgrepene innenfor disponeringen av areal, prinsippet rundt grønnstrukturen og visjon og mål rundt utviklingen av Fornebu. Planen ble vedtatt i 1996.

I perioden fra 1998 til 2006 begynte arbeidet med å rense forurenset grunn og grunnvann fra flybanen (Statsbygg 2013). I 1999 vedtok Bærum kommune kommunedelplan 2 for videre utvikling av Fornebu.

# Fornebus historie

Kommunedelplan 2 inneholdt mer detaljerte mål enn kommunedelplan 1 og fungerte etter hvert som en erstatning for den første planen. I planen ble det blant annet vedtatt en buffersone på 50- 100 meter mot naturreservatene, grøntstrukturen skulle legges opp som et edderkoppnett som strakk seg over hele området og Storøya og Lilleøya skulle holdes fri for ny bebyggelse. Hovedutformingen skulle utformes etter utgangspunkt i forslaget fra Helin & Sitonens.



Skisse over Fornebu basert på utformingen i forslaget til Helin & Sitonens. Skissen er laget av Østengen & Bergo Landskapsarkitekter (Illustrasjon 72).

Planen inneholdt endelige mål og strategier for videre utvikling av området. Blant annet at det skal maksimalt bygges 5.000 boliger og 15.000 arbeidsplasser på området. Dette antallet ble endelig avgjort etter at det opprinnelig ble foreslått en lavere tetthet i Kommunedelplan 1 fra Bærum kommunes side. Argumentet fra kommunens side var at Fornebu skulle beholde sin identitet, da å være en del av bygda Bærum med en lav tetthet og store deler eneboligbebyggelse.



Flybilde av Fornebu under utbygging. Hentet fra Bærum kommune. Målestokk 1: 30 000 (Illustrasjon 74).

Forslaget måtte endres, og i dag er utviklingen av Fornebu i full gang. Kommunedelplan 2 er fremdeles gjeldende for utviklingen av Fornebu der planen fungerer som et endelig grunnlag for regulering av hvert enkelt område. Utviklingen i nyere tid har blitt delt inn i to faser, der fase 1 er i ferd med å ferdigstilles.



Fra Nansenparken som er hjertet av Fornebus grøntdrag. Parken stod ferdig i 2008 og ble tegnet av Bjørbekk og Lindheim landskapsarkitekter (Illustrasjon 74).

# Gjeldende planer for Fornebu

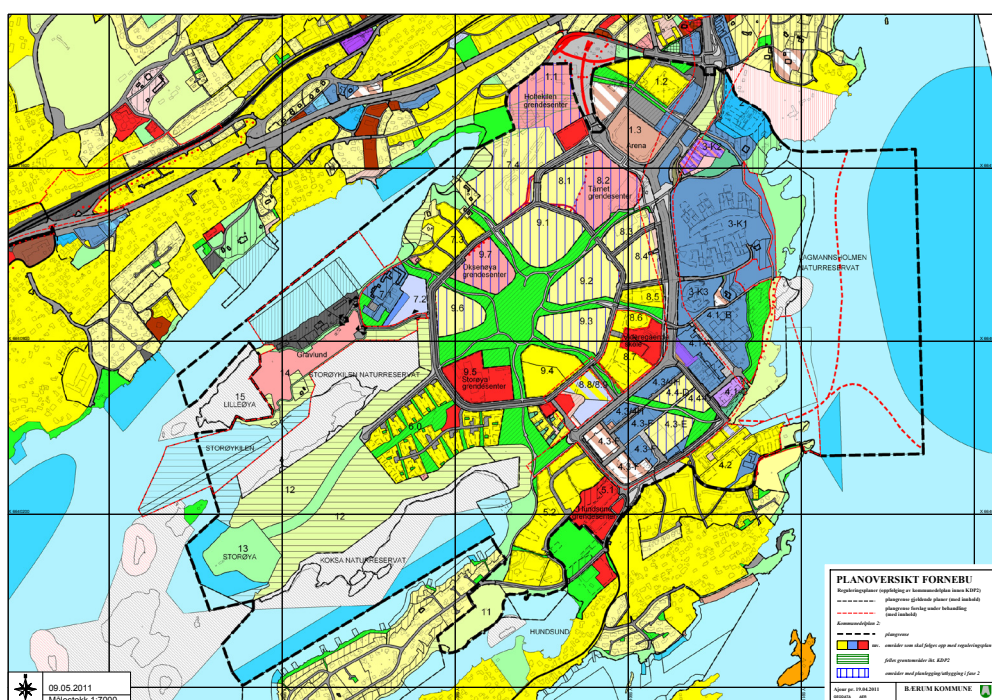
## Kommunedelplan 2 (KDP2)

Visjonene og målene om utviklingen på Fornebu har dreid seg rundt fem temaer: *miljø, næringsutvikling, boligutbygging, rekreasjon og friluftsliv*. Prosjektet har et ønske om å sette mennesket i fokus.

Dette oppfylles ved at området skal tilrettelegges for å skape trivsel og trygghet for alle brukere av området. Det skal skapes et godt bomiljø ved å anlegge attraktive og opplevelsesrike friluftsområder, og området skal utvikles i et langsiktig perspektiv der hensynet til kultur, miljø og arkitektur skal ivaretas. Fokuset på miljø har vært ekstra stort da prosjektet har ønske om å være et utstillingsvindu for moderne miljøtenkning i tettstedsbebyggelse (Bærum kommune 1999). Miljøhensyn som har blitt fastsatt i

kommuneplanens arealdel har særlig vært rundt utformingen av boliger og næringslokaler, miljøvennlige løsninger i forhold til håndtering av avfall og overvann, grøntstruktur for friluftsliv og rekreasjon og tilrettelegging for miljøvennlig transport.

Kommuneplanen legger grunnlaget for videre oppfølging av miljøet og ivaretagelse ved å sette overordnede mål og føringer. På den ene siden er det ønske om høy miljøkvalitet og store uterom i de enkelte utbyggingsområdene, mens på den andre siden fortsetter dokumentet med at hensynet til bærekraftighet forutsetter en høy arealutnyttelse da for å sikre økonomisk og befolkningsmessig grunnlag for investeringene innenfor kollektivtransport, fjernvarmeanlegg og grøntområder.



Planoversikt over Fornebu. Hentet fra Bærum kommune (Illustrasjon 75).

# Gjeldende planer for Fornebu

## Gjeldene vedlegg til KDP2

Det har i tilknytning til kommuneplanen blitt utarbeidet flere veiledere og håndbøker som skal bidra til at videre utbygging skjer i henhold til kommunedelplanens målsetninger og krav. Dette har blitt utarbeidet for å gi føringer for utbygging slik at det blir lettere for kommunen å kvalitetssikre utbyggingen. Veilederne som er mest relevante for bærekraftig utbygging er: *miljøplan, bomiljøveileder, estetiske retningslinjer, gjenbruk og resirkulering av masser på Fornebu og veileder for miljøriktig prosjektering og bygging.* Dette programmet er av en overordnet karakter, men det stilles krav om miljøplanlegging samt miljørapportering rundt utbyggingen (Statsbygg 2005)

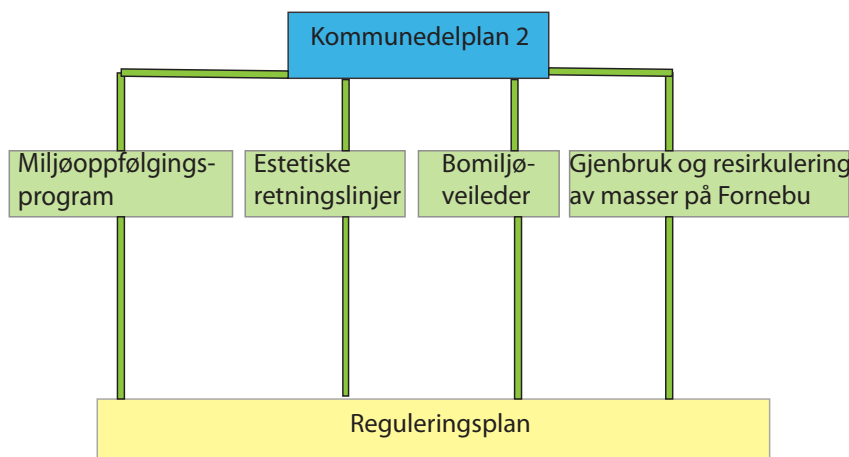
Som et konkret forslag til å oppnå miljøplanlegging vil denne veilederen for grønne tak kunne være et supplement til miljøoppfølgingsprogrammet.



Miljøoppfølgingsprogram for Fornebu (Illustrasjon 76).

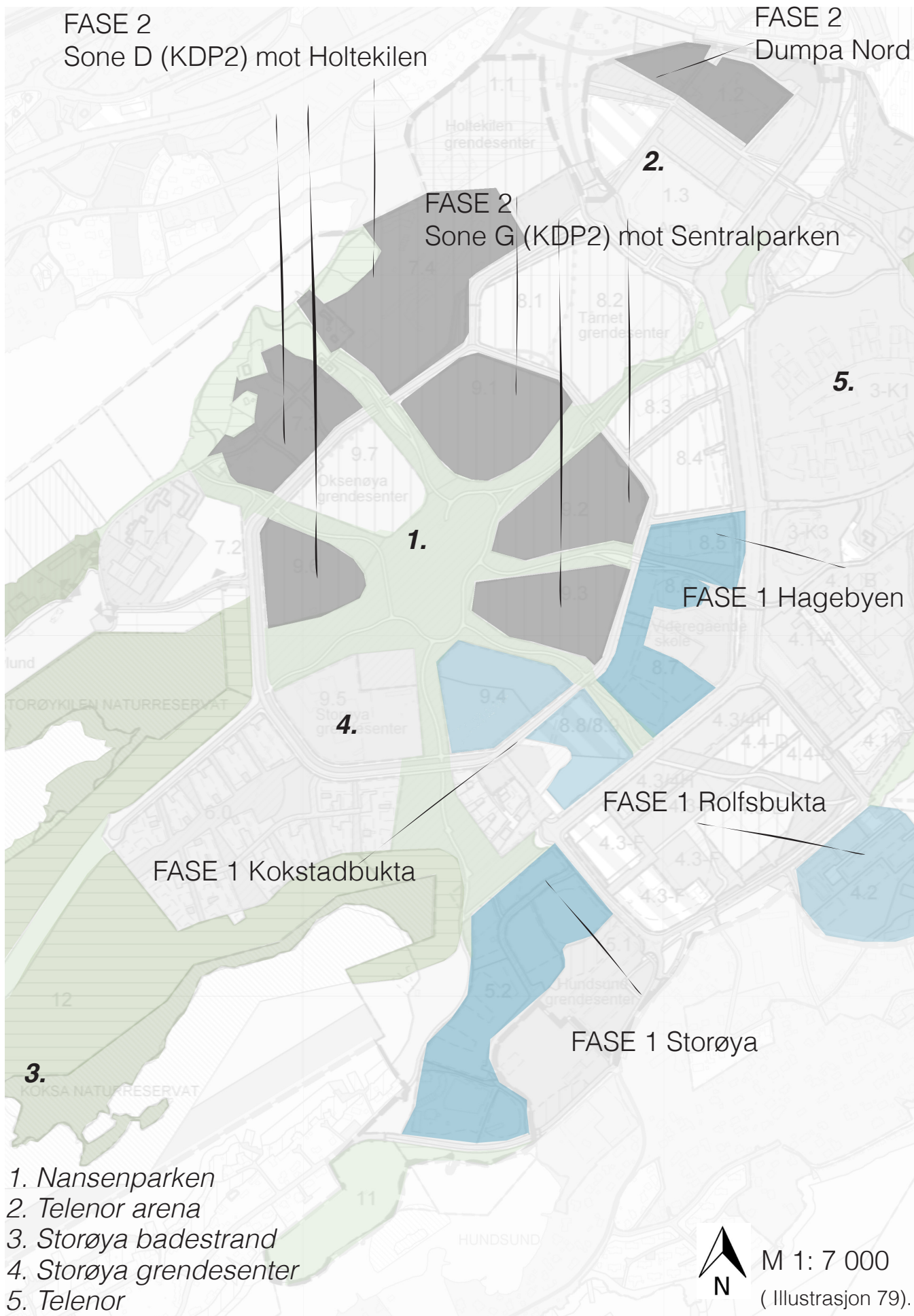


Estetiske retningslinjer for Fornebu (Illustrasjon 77).



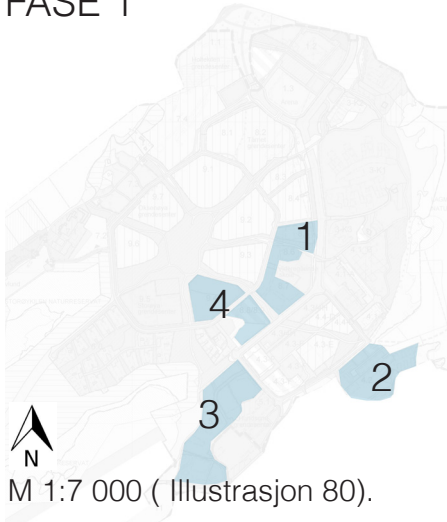
Illustrasjon over planhierarkiet ved utbyggingen av Fornebu (Illustrasjon 78).

# Utbyggingen på Fornebu



# Utbyggingen på Fornebu- fase 1

## FASE 1



Utbyggingen av Fornebu er delt inn i to utbyggingsfaser. Det er ventet at Fornebu skal være utbygget på en 10 til 15 års periode.

Utbyggingen av fase 1 startet i 2006 og er i ferd med å ferdigstilles. Fase 1 dreier seg om sør og øst siden av Fornebulandet og inneholder Hagebyen, Rolfsbukta, Storøya, Kokstadbukta og Parken. Utbyggingen har dreid seg rundt utvikling av nye boliger, der hele 700 allerede er ferdigstilt.



Hagebyen (Illustrasjon 81).

### 1. Hagebyen

Hagebyen er et samarbeid mellom Veidekke eiendom og OBOS Fornebu. Området inneholder 345 boliger fordelt som blokker med 4 og 5 etasjer, rekkehusleiligheter med fire

etasjer og rekkehus med tre etasjer der den øverste etasjen har tilbaketrunket takterrasse. Disse takterrassene har ikke plantet vegetasjon og fungerer som et privat uteoppholdsareal. Ingen av boligene i dette prosjektet har benyttet grønne tak (Fornebulandet and OBOS 2013).



Illustrasjon over Rolfsbukta, byggetrinn 2. Arkitekt er Arcasa Arkitekter (Illustrasjon 82).

### 2. Rolfsbukta

Boligområdet ligger tett inntil strandsonen og inneholder 380 boliger fordelt på fem etasjers leiligheter. Også her har toppleilighetene takterrasser, men også her har inneholder disse ikke grønne tak (Fornebulandet and OBOS 2013).



Arkitekten bak Storøya er Lund Hagem Arkitekter (Illustrasjon 83).

### 3. Storøya

Storøya er det største boligområdet på Fornebu og det er også dette området med lavest tetthet. Hele 500 boliger skal etterhvert bygges i form av en variert bebyggelse bestående av leiligheter, boliger i kjede og rekkehus over tre plan. Rekkehusene har tilhørende takterrasser (Fornebulandet and OBOS 2013).



Kokstadbukta med god utsikt fra takterrassene. (Illustrasjon 84).

### 4. Kokstadbukta

Kokstadbukta består av 184 leiligheter med tilhørende takterrasser. Ingen av disse er grønne (Fornebulandet and OBOS 2013).

# Innledning

## FASE 2



M 1: 7 000 (Illustrasjon 85).

Arbeidet rundt planleggingen av fase 2 har en forventet oppstart i 2012, etter dette vil reguleringsarbeidet påbegynne. Forventet byggestart for fase 2 har planlagt oppstart i 2015. Utbyggingen av fase 2 skal ha et grønt og åpent preg i forhold til fase 1 der fokuset var mer urbant. I denne fasen er det planlagt utbygging av 2680 boliger som i hovedsak skal bygges som "byvillaeer" (Fornebulandet and OBOS 2013).

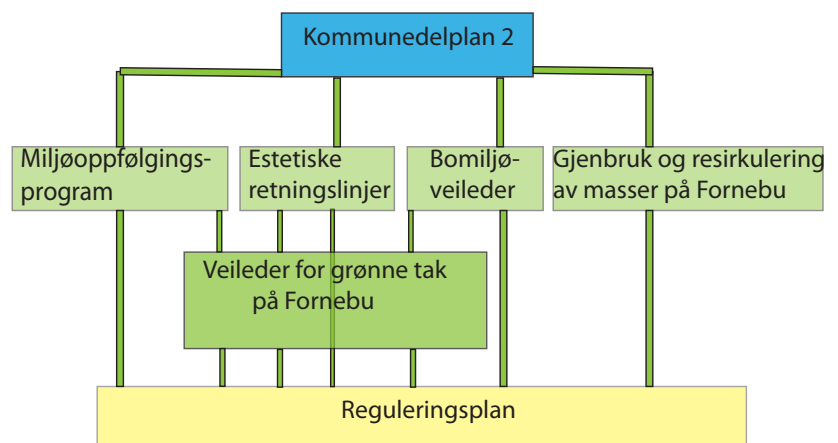
### Formål

Denne veilederen er utarbeidet som et supplement til fremtidige reguleringsplaner for videre utbygging av Fornebu fase 2. Veilederen er kun et forslag på hvordan det er mulig å kunne integrere grønne tak inn i fremtidig utbygging på Fornebu.

Denne veilederen er utarbeidet med grunnlag fra Kommunedelplan 2 for Fornebu. I tillegg er den basert på forslag og mål fra eksisterende veiledere for området. Veilederne som har vært gunstig å benytte i denne sammenhengen har vært *Miljøplan for Fornebu*, *estetiske retningslinjer for Fornebu*, *bomiljø på Fornebu* og *veileder for miljøriktig prosjektering og bygging*.

Forslaget "Veileder for grønne tak på Fornebu" inneholder kun retningslinjer og forslag på løsninger som kan være retningsgivende for all utbygging av grønne tak på Fornebu. Den er ikke lovmessig forankret, men inneholder holdepunkter og videreføring av mål som er forankret i gjeldene kommunedelplan for Fornebu.

Hvem er veilederen beregnet til? Veilederen er beregnet til alle utbyggere og konsulenter som vil fremme reguleringsplaner og utbyggingssaker med grønne tak på Fornebu.



(Illustrasjon 86).



# Innledning til veilederen

*Hvilken betydning har veilederen for kommunen?*

Veilederen kan i samarbeid med andre føringer gi retningslinjer for videre utbygging av Fornebu. Veilederen er i tråd med overordnede mål og føringer for området og kan bidra med å lette prosessen rundt godkjenninger av videre reguleringsplaner og deretter byggesaker.

Ved å ta i bruk veilederen så tidlig som mulig i planfasen kan dette bidra til å ivareta hovedmålene for Fornebus utvikling, samt virke som en kvalitetssikring av bruk av grønne tak på Fornebu.

*“ Området skal utvikles i et langsiktig perspektiv slik at hensyn til kultur, miljø, arkitektur og kvalitet ivaretas.” - Mål, Kommunedelplan 2*

*Veilederen er delt inn i 5 temaer:*

- 1. Topologi og klimaforhold*
- 2. Biologisk mangfold og økologi*
- 3. Støy og forurensing*
- 4. Bebyggelse og arkitektur*
- 5. Estetikk og grønnstruktur*

*Disse temaene vil inneholde en kort presentasjon over forholdene på Fornebu, og deretter vil retningslinjer knyttet opp mot hvert tema presenteres.*

*Nødvendige undersøkelser som bør gjennomføres før prosjektering av grønne tak starter:*

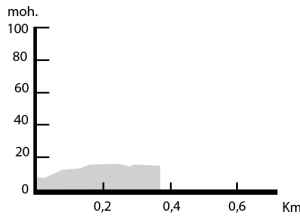
- Regionalt klima*
- Lokalt mikroklima*
- topologi- gir innblikk i hvordan sol- og skyggeforholdene er på området.*
- Gjennomsnittlig eksponering for sol*
- Perioder med tørke*
- Rådende vindretning*
- Perioder med frost- med eller uten snødekke*
- Nedbørsmønster og volum av årlig nedbør*

*(Green Roof guidelines)*

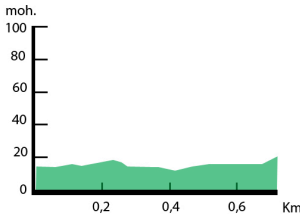
*Retningslinjene er stort sett presentert i to grupper: intensive og ekstensive tak. Der retningslinjene er mer generelle er ikke denne inndelingen benyttet.*

*Temaene er kun av en overordnet art, og ved detaljerte prosjekter er det nødvendig med inngående kjennskap til hvert tema før man starter opp med prosjekteringen av takene. Undersøkelsene som kommer frem i denne veilederen er ment til å skape en overordnet oversikt over de mest sentrale temaene grønne tak kan brukes til som et tiltak, for å oppnå en bærekraftig utvikling av Fornebu.*

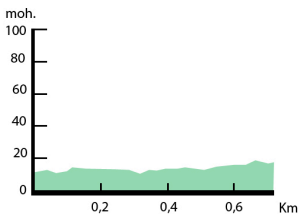
# 1. Topologi og klimaforhold



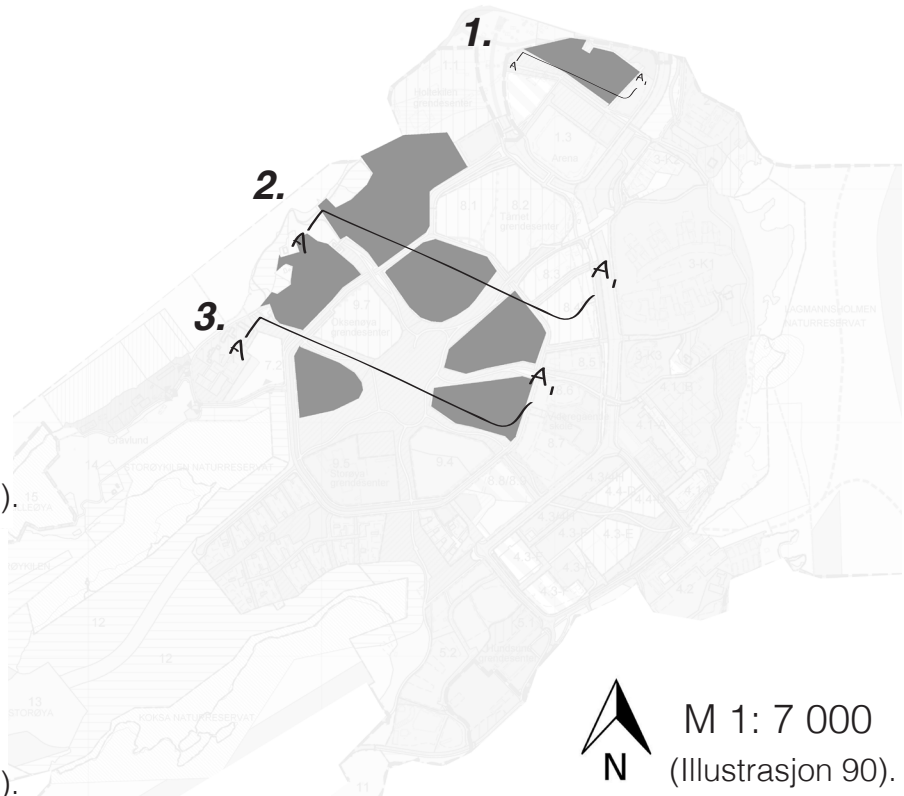
1. (Illustrasjon 87).



2. (Illustrasjon 88).

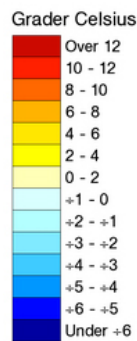
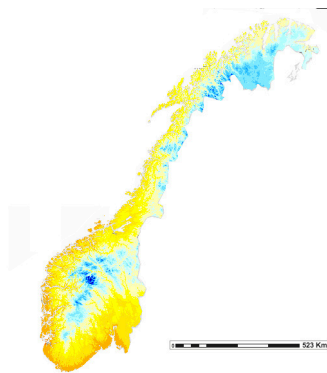


3. (Illustrasjon 89).



## 1.1 Topologi

Ettersom Fornebu tidligere var et område brukt som flyplass er området i dag svært flatt og åpent. Landskapet fremstår i dag som en åpen og jord-



### Fornebu

Kartet viser gjennomsnittstemperaturen for 2012 (Illustrasjon 91).

dekt fastmark, men inneholder og viktige naturreservater som er viktige leveområder for mange dyr. Fornebu har gode solforhold da det er relativt flatt og åpent. Området har gode klimatiske forhold, og det er registrert svært lite snødekke de siste vintrene (NVE, MET.NO et al. 2013).



Vindretninger på Fornebu (Illustrasjon 92).

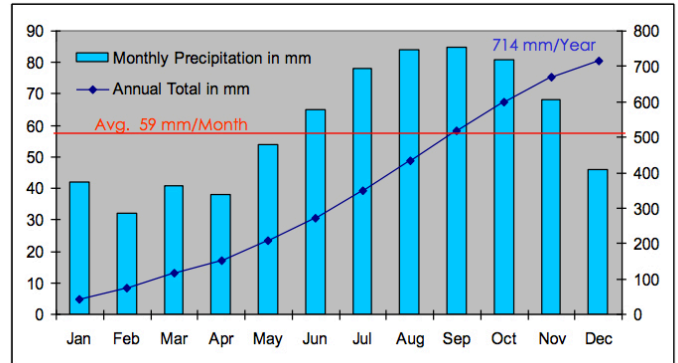
## 1.2 Vind

Klimaet på Fornebu er sterkt utsatt for vindstrømninger. Om vinteren kommer det mye vind fra nordøstlige strøk, i tillegg til at området er utsatt for sterk vind fra sørvestlige strøk. Ettersom utbyggingen i fase 2 ligger i de nordlige områdene på Fornebu, medfører dette sterk vind over store deler av området.

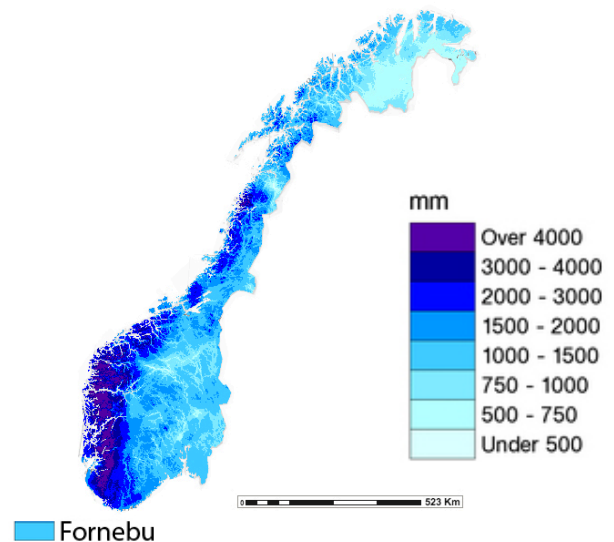
# 1. Topologi og klimaforhold

## 1.3 Nedbør

Klimarapporten for Bærum kommune anslår at årsnedbøren i Osloregionen vil øke noe de kommende årene. I tillegg er det ventet at det vil hyppigere forekomme kraftige regnskyll. Spesielt med prognosen er at nedbørsmengden som forekommer om høsten anslås å øke med opp mot 20 %, mens sommernedbøren anslås å synke med ca. 15 %. I tillegg slår rapporten fast at temperaturen om høsten og vinteren vil øke med hele 3- 5 grader celsius, mens sommertemperaturen vil stige med omlag 3 grader celsius. Med andre ord vil det bli våte og varme høst- og vintersesonger mens somrene vil bli betraktelig tørre og varme. Som en konsekvens av varme temperaturer og økt nedbørsmengde i høst- og vinterhalvåret vil dette gi noe annerledes rytme i flommønsteret. Vanligvis oppstår årsflommer særlig på vårhalvåret. I følge prognosene i rapporten vil disse avta mens høst- og vinterflommer vil forekomme oftere. Det samme vil risikoen for lokale regnflommer gjøre (Bærum kommune 2009).



Illustrasjon over gjennomsnittlig nedbørsmengde på Fornebu. Denne undersøkelsen ble gjennomført i tilknytning med utarbeidelsen av Nansenparken (Illustrasjon 93).



Kartet viser årsnedbør for 2012 (Illustrasjon 94).

Prognoser viser en økning i nedbør de kommende årene, selv om ikke Fornebu er et spesielt flomutsatt område, er det likevel viktig å ta forhåndsregler og ikke minst kunne avlaste avløpssystemet på en miljøvennlig og effektiv måte.

# 1. Topologi og klimaforhold

## A. Ekstensive tak

### 1.1.1 Solforhold

- Ekstensive tak som monteres på områder som er svært eksponert for sol må følges opp med jevnlig vanning.

*Hvorfor:* Ekstensive tak er lette tak med tynne vekstmedier. Dette bidrar til at vegetasjonen lett tørkes ut (Noreng, Kvalvik et al. 2012).

- Ekstensive tak med sterk helning som er utsatt for store mengder sol trenger ekstra vanning og gjødsling

*Hvorfor:* for å sikre nok vann til vegetasjonen da tørke og sterk helning effektiviserer avrenningen. Sikre for at erosjon kan skje (Seehusen).

- Bruk av middels tykkelse på vekstmediet ved områdene som er mest eksponert for sol.

*Hvorfor:* For å forhindre uttørking av vegetasjonen (Noreng, Kvalvik et al. 2012).

- Bruk av mosearter i Bergknappfamilien på ekstensive tak som er eksponert for mye sol. Eller en kombinasjon av sedum og moser. Dette gjelder for tak som ikke er beregnet for ferdsel og opphold da sedumartene er vare

mot dette.

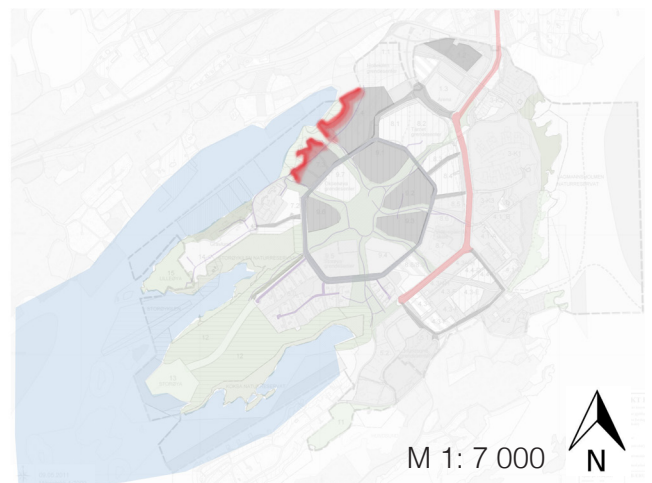
*Hvorfor:* Mosearter overlever ekstreme miljøer svært godt. Dette gjelder spesielt tørke. I tillegg er det lite krav moseartene må ha for å overleve da den trenger svært lite næring (Noreng, Kvalvik et al. 2012).

- Gjennomvanning av nyetablert vegetasjon på taket skal skje på tørr og solrik vårpart.

*Hvorfor:* Vegetasjonen vokser og etablerer rotsystem fortere (Noreng, Kvalvik et al. 2012).

- Bruk av vannlagrende sjikt i områder som er svært tørre.

*Hvorfor:* Mulighet til å lagre vannmengder over en lengre tid (Noreng, Kvalvik et al. 2012).



Siden et av byggefeltene ligger nære sjøen må vegetasjonen i det røde området tåle tøffe værforhold og spesielt tåle salt (Illustrasjon 95).

# 1. Topologi og klimaforhold- retningslinjer

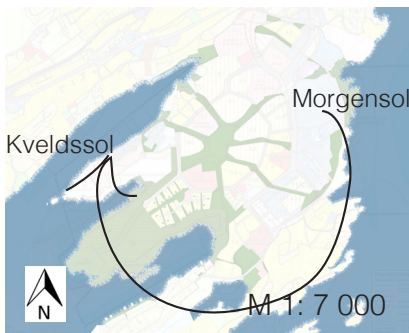
## A. Ekstensive tak

### 1.1.2 Skyggeforhold:

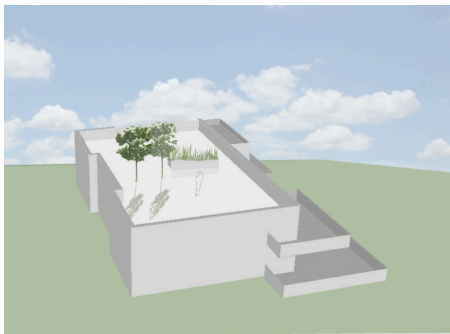
- Anleggelse av ekstensive tak kan anlegges i skyggefulle områder der det ikke er egnet å anlegge intensive grønne tak.

*Hvorfor:* intensive grønne tak kan klare seg bedre i skyggefulle områder da det ikke oppholder seg mennesker der.

- Valg av vegetasjon som tåler mye skygge godt.



Solforhold (Illustrasjon 109).



Det er viktig å tenke på plasseringen av vegetasjon og elementer som kan skape skygger ( Illustrasjon 97).



( Illustrasjon 98).

### 1.1.3 Vind

- *Takterrassene skal plasseres slik at god kvalitet oppnås, da med spesiell tanke på sol- og lysforhold, støy og andre miljøbelastninger (TEK 10).*

- *Ved lette tak med sedummatter skal det legges minimum et 500 mm bredt belte av betongheller på takets ytterkanter og hjørner.*

*Hvorfor:* Lette tak med fint rotsystem kan raskt blåse av ved sterke vindkast. Dette er spesielt utsatt ved takets yttersoner og hjørner der vindsuget er størst (Noreng, Kvalvik et al. 2012).

- *På sedumtak med helning skal det legges et tynt lag med ballast i form av stein over geonettet. Dette vil ikke synes når vegetasjonen er i full vekst. Hvorfor:* Hindre vindavblåsning på takets ytterkanter og hjørner (Seehusen).

- *Sikring av taket i anleggsfasen skal gjennomføres.*

*Hvorfor:* Det ekstensive taket er ekstra sårbart før vegetasjonen har fått ordentlig rotfeste samt før frøene har fått festet seg i vekstmediet (Seehusen).

# 1. Topologi og klimaforhold- retningslinjer

## A. Ekstensiv tak

### 1.1.4 Temperatur

Heat- island effect:

- Ekstensiv tak plassert på større takarealer, da ofte kontorlokaler, næringsbygg og handelsrelaterte bygninger, der det er lite permeable overflater og mye bebyggelse, skal bidra med å kjøle ned takoverflaten på varme dager. I tillegg skal det bidra til å stabilisere innetemperaturen i bygningen gjennom hele året.

*Hvorfor:* Normale takflater absorberer store mengder sollys som igjen blir utløst som varmeenergi på takoverflaten. Bruk av vegetasjon på tak vil avta mye av denne varmeutstrålingen da solstrålene trenger ned i sjiktene og resulterer i en behagelig temperatur på taket og i lufta over takarealet.

*Hvordan:* bruk av sedumvegetasjon tåler ekstreme værforandringer, fra tørre dager til perioder med store mengder regn. Dette gjør denne typen tak mer egnet for områder som er sterkt utsatt for sol.

Bekjempe heat-island effect  
hvordan: legge grønne tak på store takarealer, da ofte kjøpesentre, andre bygninger med off. formål. Disse er også ofte preget av mye asfalt.

- Unngå heat island effect i områder der det er mye asfalt og lite permeable arealer ved å benytte grønne tak. Dette gjelder i områder hvor det er mye næring.



Solforhold ( Illustrasjon 99).



Bruk av grønne tak på store takflater kan bidra til å redusere temperaturene som ofte er vanlig å oppleve om sommeren i områder som har mye asfalt ( illustrasjon 100).

# 1. Topologi og klimaforhold- retningslinjer

---

## A. Ekstensive tak

*Fordeler:*

- Kan tåle store mengder regnmengder
- Fordeler knyttet til vann og nedbør er at taket tar opp regnvann og forsinker avrenningen

### 1.1.5 Nedbør:

- Etablere vegetasjonslaget i en sesong der vekstvilkårene er gode. Dette bidrar til at røttene skaper feste raskere, og faren for erosjon minker.

*Hvorfor:* Ekstensive tak med sterk helning bør sikres for erosjon da store mengder vannfall kan taket medføre ras.

- Velge vegetasjonstyper med gode rotsystemer.

*Hvorfor:* Minker sjansen for erosjon.

- Bruk av planter med store overflater.

*Hvorfor:* Planter med stor overflate kan ta opp større mengder vann, enn planter med mindre overflate (Noreng, Kvalvik et al. 2012).

- Bruk av erosjons-nett under anleggsfasen. Dette kan fjernes når taket er ferdig og rotsystemet til vegetasjonen har satt seg.

*Hvorfor:* Forsikre seg om at erosjon ikke oppstår.

- Takene skal ha tilstrekkelig fall direkte på taket og i forbindelse med avløp.

*Hvorfor:* Dette for å unngå stående vann som kan føre til fukt- og muggskader samt lekkasje.

- bruk av vegetasjon skal i den graden det er mulig benyttes til å håndtere overvann på tak.

*- På flate tak der det er vått klima skal det anlegges drenerende sjikt.*

# 1. Topologi og klimaforhold- retningslinjer

---

- Ekstensiv tak med sedumdekke skal ta opp mist 50% av det lokale regnvannet.

- *Overvannshåndtering på ekstensive skal løses på en slik måte at det beriker området visuelt og opplevelsesmessig.*

*Hvorfor: Krav fra estetisk veileder for håndtering av overvann på Fornebu.*

- *Håndteringen av vann på ekstensive tak skal gjennomføres med estetisk høy kvalitet (jf. estetiske retningslinjer).*

- *Takene skal ha tilstrekkelig fall direkte på taket og i forbindelse med avløp.*

*Hvorfor: For å unngå stående vann som kan føre til fukt- og muggskader samt lekkasje.*

- *Grønne tak med mer miljømessige formål, da spesielt ekstensive tak, skal plasseres i den grad det er mulig på offentlige bygninger, næringsbygninger, kjøpesentre og andre arealformål som ikke fremstår av en privat karakter.*

- Noe fall på taktekingen skal benyttes på flate tak.  
*Hvorfor: For å sikre at regnvann renner av taket (Noreng, Kvalvik et al. 2012).*

- Beplanting av flere vegetasjonsarter med forskjellige vekstforhold.

*Hvorfor: Vil bidra til å utfylle hverandre ved hver enkelt situasjon (Noreng, Kvalvik et al. 2012).*

- Bruk av semi-intensive tak der nedbørsmengden er størst.  
*Hvorfor: Semi-intensive tak har tykke vekstmedium samt større vegetasjon som samlet vil kunne ha stor fordrøyningseffekt (Noreng, Kvalvik et al. 2012).*

## 1.1.6 Snødekke og frost

- Skal holde renner og sluk fra for is ved bruk av innvendig nedløp.  
*Hvorfor: Drenering og unngå opphoping av stående vann på taket (Noreng, Kvalvik et al. 2012).*

- Plassering av renner og sluk i lokale forsinkinger på taket.  
*Hvorfor: Bidrar til økt varmegjennomgang og påvirker lettere snø å smelte (Noreng, Kvalvik et al. 2012).*

- Noe fall på taktekingen skal benyttes på flate tak.  
*Hvorfor: For å sikre at smeltevann renner av taket (Noreng, Kvalvik et al. 2012).*



# 1. Topologi og klimaforhold- retningslinjer

---

## B. Intensive tak

### 1.1.1 Solforhold

- Ekstensive tak rettet mot opphold og rekreasjon bør være godt eksponert for sol, da helst hovedorientering mot vest.

*Hvorfor:* Dette er et kvalitetskrav til gode uteoppholdsarealer forankret i TEK 10. Ekstensive tak med gode solforhold er ofte kvaliteter som ikke oppfylles på bakkeplan. Solfylte arealer inviterer til sosialisering for brukere, er helsebringende og øker bruken av arealet ytterligere da det ofte er kun på solfylte dager man bruker arealet mest (Isdahl 2011).

- Bruk av tykke vekstmedier på intensive tak som er eksponert for mye sol.

*Hvorfor:* Mindre vedlikehold med vanning da jorda holder lenger på vannmengden, og gjør det vanskeligere å uttørke vegetasjonen (Noreng, Kvalvik et al. 2012).

- Unngå bruk av vintergrønne planter på ekstensive tak som er eksponert for mye sol.

*Hvorfor:* Ofte er slike planter lite motstandsdyktige mot tørke og høye temperaturer og kan raskt bli utsatt for solsviing.

- Bruk av nytteplanter er godt egnet på ekstensive tak.

- Benyttelse av singel for å minimere uttørking på ekstensive tak som er svært eksponert for sol. Noe å være oppmerksom på er at singelen blir raskt varmet opp, noe som fører til at vekstsesongen starter tidligere enn vanlig (Noreng, Kvalvik et al. 2012).



Ulik oppbygning av jordlag gir ulike forutsetninger til tørke og opptak av nedbør (illustrasjon 100).

# 1. Topologi og klimaforhold- retningslinjer

---

## *B. Intensive tak*

### 1.1.2 Skyggeforhold

- Intensive tak skal ikke anlegges i svært skyggefulle områder når mer enn 70% av takarealet er dekket av skygge gjennom hele døgnet og året.

*Hvorfor:* Sol er et krav for at folk vil oppholde seg på arealet. I tillegg er det avgjørende for at vegetasjonen skal trives. Takarealer som har lite solforhold har lite hensikt med å utarbeide private takterrasser for rekreasjonsmessige formål.

- Vekstkasser skal ikke være anlegges for høyt på takarealet. *Hvorfor:* Etablering av opphøyde vekstkasser kan gi skyggefulle områder på stedet som.

### 1.1.3 Vind

- Intensive tak beregnet for opphold skal plasseres i ly for vind (Bærum kommune 1999).

- Vegetasjon skal benyttes som et filter slik at vindhastigheten forminskes. Vegetasjonen vil bidra til gode luftingsmuligheter.

- Benyttelse av andre lyskapende materialer, som levegg, oppbygning på taket skal sees i sammenheng med det helhetlige arkitektoniske uttrykket på hver enkelt bygning og helhetsbildet i området.

### 1.1.4 Temperatur

- Bruk av vegetasjon på horisontalplan over et større areal og vertikalt som le for sol, skaper en kjølede effekt på takterrassene på varme sommerdager.

### 1.1.5 Nedbør

- Det bør anlegges oppholdssoner med mulighet for ly for nedbør på takterrassene.

*Hvorfor:* Skaper muligheter til å benytte takterrassen også når det regner, og kan også fungere som ly for vind.

### 1.1.6 Snødekke og frost

- Store mengder snø som blir liggende på takflaten bør fjernes.

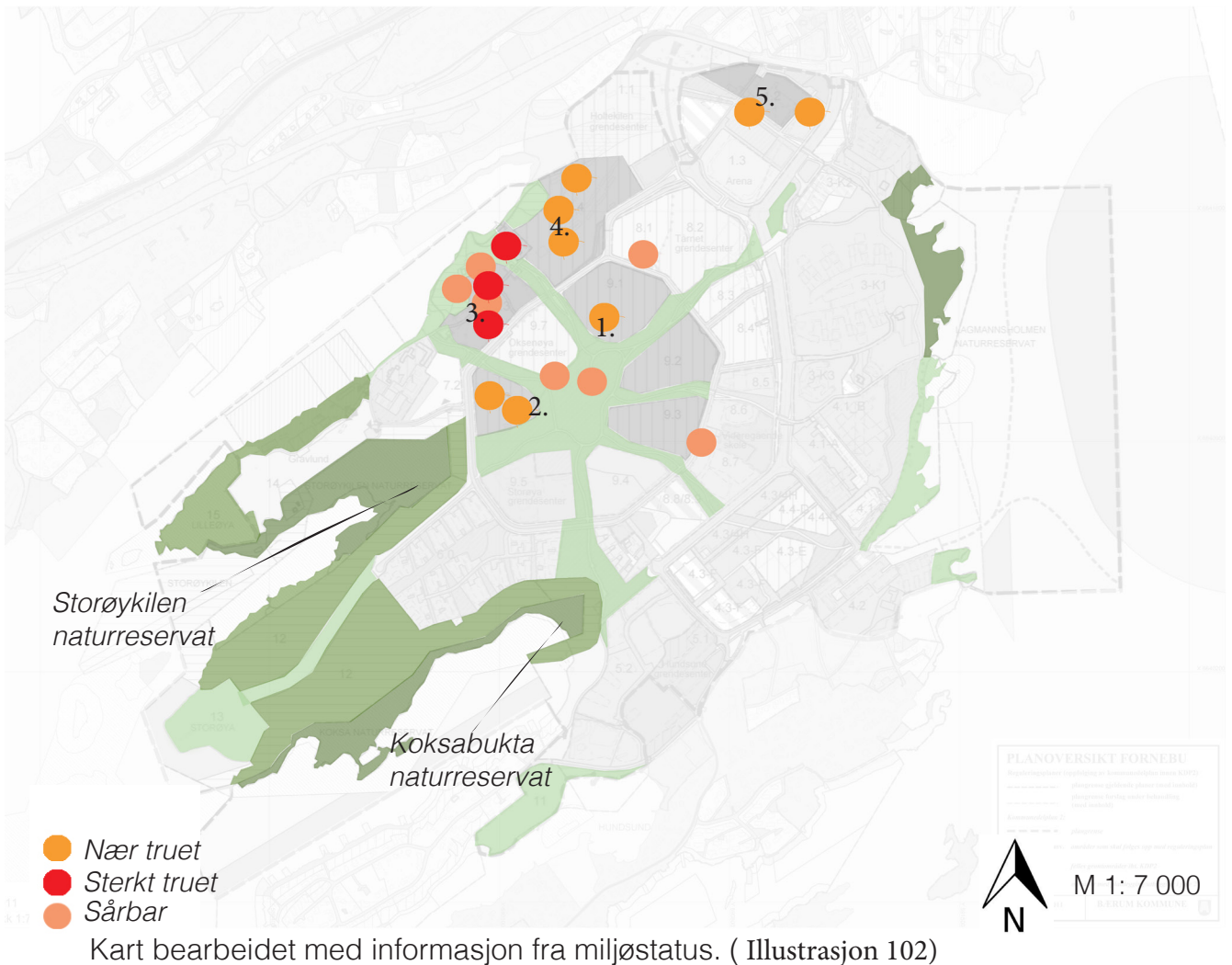
*Hvorfor:* For å forhindre at snøsmeltingen vil foregå for raskt og dermed resultere i stillestående vannmengder på taket.

- Se retningslinjer for ekstensive tak og snødekke og frost.

- Takterrasser som benyttes om vinteren, krever snørydding og vedlikehold, også om vinteren.

*Hvorfor:* For å kunne fungere som et tilfredsstillende uteoppholdsareal.

## 2. Biologisk mangfold og økologi



### Nær truede arter på Fornebu:

1. - Aksveronika  
- Veikstarr
2. - Sanglerke  
- Svartrødstjert  
- Hettemåke  
- Fiskemåke  
- Småsalamander  
- Stær (med fler)
4. - Knollmjørdurt
5. - Oslosildre  
- Aksveronika  
- Smaltimotei

### Sårbare arter på Fornebu:

3. - Dragehodeglansbille  
- Knollmjørdurt  
- Smaltimotei  
- Nikkesmelle

### Biologisk mangfold på Fornebu

Fornebu har et godt klima og gode geologiske forhold som bidrar til et rikt plante- og dyreliv. Det finnes et



Kostadbukta naturreservat (Illustrasjon 103).

stort og variert plante- og dyreliv på Fornebu der hele 400 forskjellige plantearter er registrert og ca. 260 forskjellige fuglearter, der flere er sjeldne. De fleste er i tilknytning til naturreservatene Kokstad og Storøykilen (Statsbygg 2013).

Naturreservatet Kokstadbukta har ligget fredet siden Fornebu flyplass åpnet, og det er et krav om at naturreservatene skal fortsette å være det for fremtidige generasjoner også (Fornebulandet and OBOS 2013).

## 2. Biologisk mangfold og økologi

I planområdet for fase 2 er det registrert nær truet vegetasjons- og dyrearter. I området rundt Nansenparken er det registrert mange nær truede fuglearter. Sanglerken er en av fugleartene som er registrert på rødlista og som er et typisk eksempel på arter som har blitt truet grunnet mangel på gunstige hekkeområder. Typiske leveområder for arten er fuktige englandskap, ofte i forbindelse med jordlandskap Pedersen and Engan).



Illustrasjon av sanglerke (Illustrasjon 115).

I planområdet for fase 2 er det registrert nær truet vegetasjons- og dyrearter. I området rundt Nansenparken er det registrert mange nær truede fuglearter. Sanglerken er en av fugleartene som er registrert på rødlista og som er et typisk eksempel på arter som har blitt truet grunnet mangel på gunstige hekkeområder. Typiske leveområder for arten er fuktige englandskap, ofte i forbindelse med jordlandskap (Fornebulandet and OBOS 2013). Også flere truede vegetasjonsarter liker tilsvarende levesteder med

tørre, grunnlendte enger ved de varmere områdene av Fornebu, som det i dag er lite av. Hvorfor disse vegetasjonsartene er nær truet kan være grunnet utkonkurrering av andre arter. Et eksempel er Kanadagullrisen som utkonkurrerer Akseveronikaen, som er nært truet på store deler av planområdet (Statsbygg 2013).



Akseveronika (Illustrasjon 105).

*Småsalamander er også en nær truet art på Fornebu. Denne har blitt registrert rundt myrområdene ved Nansenparken. Igjenfylling av yngledammer, dumping og lukking av bekker og utsetting av fisk har vært faktorer som har bidratt til at bestanden har blitt isolert og gått dramatisk ned. I tillegg er arten sårbar i forhold til forurensing da den trenger en middels pH verdi i vannet (Artsdatabanken 2006).*



Illustrasjon av småsalamander (Illustrasjon 106).

## 2. Biologisk mangfold og økologi- retningslinjer

---

### *Generelle retningslinjer*

- tilrettelegge for en variert grønnstruktur.

*Hvorfor:* et rikt biologisk mangfold med mange arter er avhengig av en variert grønnstruktur.

- Bruk av vegetasjon skal ha en habitatfunksjon hvis takene blir lagt i områder som inneholder arter som er sjeldne eller truet.

*Hvorfor:* Takene kan benyttes som hekke-, skjule- eller leveområder for artene.

- god tilgjengelighet og korte avstander mellom hvert enkelt leveområde.

*Hvorfor:* sjansen for genspredning blir større, større sjanse for overlevelse mellom hvert levested i tillegg til at det blir lettere å finne frem til neste område.

-bevissthet i kvalitet på taket  
*Hvorfor:* for å lokke til seg riktige arter og holde svartelistede arter og andre arter som fort kan utkonkurrere de stedegne artene, borte fra det grønne taket.

-Skjøtsel og vedlikehold.

*Hvorfor:* Være klar over at andre arter fort kan ta over hvis det ikke blir holdt ved like.

- unngå bebyggelse på de få inaktive engarealene som finnes.

*Hvorfor:* For å ivareta de naturlige

habitatene til de mest sårbare artene på Fornebu.

- Legge ut stedegen, naturlig vegetasjon på takarealene i form av forskjellige lag med mineraljord, grus og stein. Tilrettelegge for "Brownfield" der arter er truet eller har mistet sine leveområder (Bærum rapport).

*Hvorfor:* kan skape leveområder og dermed bidra for å redde truede arter.

- Hensynet til biologisk mangfold bør foregå på private- og offentlige grønne tak og områder.

*Hvorfor:* For å ivareta det biologiske mangfoldet på Fornebu.

- Bruk av semi- intensive grønne tak i områder der arter er særlig truet.  
*Hvorfor:* Semi- intensive tak kan inneholde større og mer variert vegetasjon som kan bidra til at flere forskjellige arter finner det gunstig å leve der (Noreng, Kvalvik et al. 2012).

- I områder der fugler hekker kan det anlegges englignende vegetasjon på tak.

*Hvorfor:* forsøk på å bli hekkeområde for Sanglerke og andre fugler som er sterkt truet på Fornebu.

## 2. Biologisk mangfold og økologi- retningslinjer

---

- Bruk av stedegen vegetasjon på de ekstensive takene.

Hvorfor: Slik at faren for vind- og frøspredning av vegetasjon som kan virke utkonkurrerende på den eksisterende vegetasjonen, minker.

### *B. Intensive tak og økologi*

- Der det er ønskelig kan beboere og brukere av takterrassen dyrke grønsaker, urter o.l. til eget bruk på Fornebu.

*Hvorfor:* Skape hygge og sosialt samvær, skape godt naboskap og kan bidra til å være en aktivitet sammen med barn.

- Benytte seg av planter og vegetasjon som ikke er allergi-fremkallende.

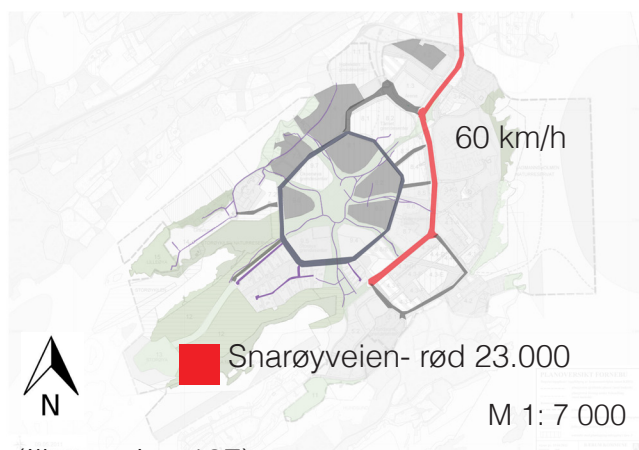
- Benytte seg av planter som ikke kan bli konkurransedyktige med resten av vegetasjonen på takterrassen eller i området rundt.

*Hvorfor:* Bruk av fremmede og dominante vegetasjonsarter kan bidra med å true det biologiske mangfoldet, samt bidra til økt vedlikehold og lusing på takterrassene.

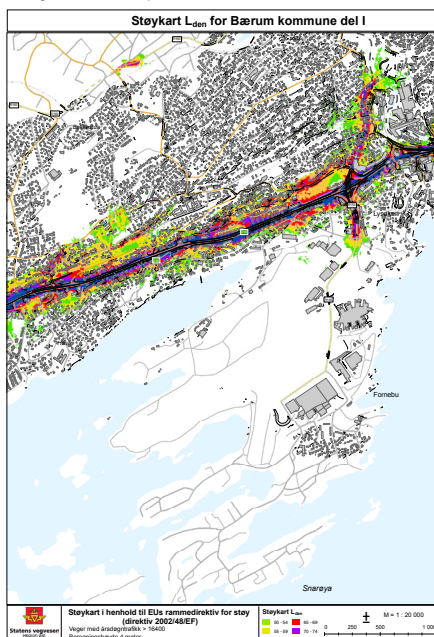
## 3. Støy og forurensning

### 3.1 Støy

Støyutfordringene som ligger rundt Fornebu er i forbindelse med omkringliggende vegsystemer. Dette er i hovedsak rettet mot trafikken fra E18, men også en del av trafikken kommer fra Snarøyveien som ligger nære planområdet for fase 2. Denne strekningen har en årsdøgntrafikk (ÅDT) på hele 23.000 (Rambøll 2009).



(Illustrasjon 107).

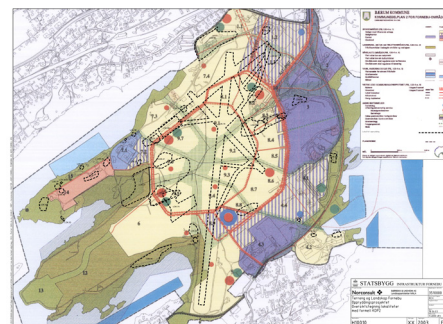


Støysonekart over E18. Kartet er hentet fra 2011 og dagens situasjon kan være noe forandret. Neste støysoneregistrering vil skje i 2016 (Illustrasjon 108).

Støymålingene er delt inn i flere fargekoder ettersom hvor støyende sonene er.

Rød, lilla og blå sone indikerer svært mye støy. Dette er naturlig i sammenheng med E18 der hovedtyngden av trafikken går. Som en hovedregel bør bebyggelse ikke sentreres i slike områder.

I den gule sonen bør også støyfølsom bebyggelse utbygges med varsomhet, da støynivået varierer svært sterkt i denne sonen (Miljøverndepartementet 2005). Grønne soner er såkalte "stilleområder" der støypåvirkningen er minimal. For utbyggingen av Fornebu vil ikke støynivået fra E18 være særlig til sjenering. Slik trafikksituasjonen er i dag kan derimot støy fra Snarøyveien antagelig høres noe mer. Likevel er årsdøgntrafikken for lav til at dette kan oppleves som et problem.



Kartlegging av opprydding av forurenset grunn, gjennomført av Statsbygg (Illustrasjon 109).

### Forurensning

I forbindelse med oppryddingen av flyplassvirksomheten ble det gjort omfattende opprensning av vann- og grunnforhold på Fornebu. Arbeidet ble avsluttet i 2006. I dag er det liten eller ubetydelig forurensningsmengde på området (Statsbygg 2013).

## 3. Støy og forurensing- retningslinjer

### A. Ekstensive tak

#### Fordeler:

- Kan anlegges i forurensede områder og bidra til å rense lufta
- Kan benyttes i områder med mye støy

#### 3.1 Forurensing

- Bruk av grønne tak som et tiltak for å rense lokal forurensing på Fornebu, skal primært monteres i form av ekstensive tak.

*Hvorfor:* Muligheten til å beplante store sammenhengende arealer kan bidra til å effektivisere luftrensingen i forbindelse med E18.

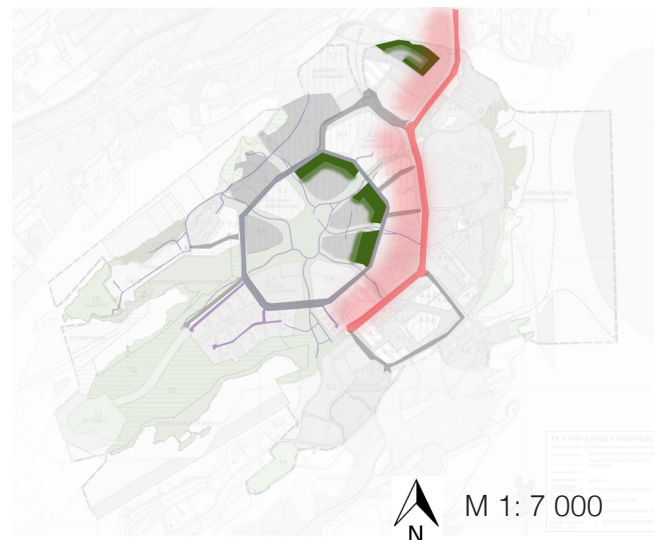
- beplantning på større arealer eller beplantning på hele takets areal vil gi størst effekt med det lokale opptaket av forurensing.

- Bruk av ekstensive tak rettet mot forurensing plasseres der det er uegnet å opprette intensive tak som er tilrettelagt for opphold.

- Areal av sedumtak er avhengig av hvor forurenset området er. Jo høyere konsentrasjon av forurensing, jo større areal kreves beplantet.

- Bruk av sedumplanter som er spesielt godt egnet til å ta opp forurensing. Dette vil være planter som har stort bladverk, ru overflate og har god absorpsjonseffekt (Noreng, Kvalvik et al. 2012).

- Bruk av høyere vegetasjon som igjen har større bladareal. Disse fanger svevestøvet også raskere opp enn lavere vegetasjon (Noreng, Kvalvik et al. 2012).



Montering av ekstensive tak som et tiltak mot bekjempelse av forurensing, kan fungere som et filter plassert i yttersonen mot forurensingskilden (Illustrasjon 110).



Eksempel på bruk av sedumtak i områder som er preget av mye trafikk (Illustrasjon 111).



## 3. Støy og forurensing- retningslinjer

---

### A. Ekstensivt tak

*Fordeler:*

- Tåler noe forurensning der det ikke er skadelig å oppholde seg i over tid
- Kan tåle noe støy

- Vegetasjon på takflaten kan bidra til å binde svevestøv da dette fanges opp av planten og lagres i planten eller i jordlaget. Dette bidrar også til å rense den lokale luften.

### 3.2 Støy

- Ekstensivt tak kan plasseres der det ellers ikke er egnet med intensivt tak for opphold, når støynivået er høyt.

- Ekstensivt tak på Fornebu kan benyttes til å rense lokal luft i området som er preget av forurensing da spesielt rundt området ved fra E18.

*Hvorfor?*

- Vegetasjon på takflaten kan benyttes til å rense forurenset luft da vegetasjonen forbruker CO<sub>2</sub> og produserer oksygen. For at vegetasjonen skal kunne gjennomføre en effektiv fotosyntese er kravene store til sol og vann.

- Ekstensivt tak tåler lite ferdsel og opphold, og er dermed ikke avhengig av å ligge i områder som har ren luft for at folk skal oppholde seg der.

- Grønne tak som er beregnet til opphold må inneholde skjerming av noe slag for å oppnå ønsket stillhet. Dette gjelder hvis taket ligger disponert for mye støy.

- Bruk av vegetasjon for å gi en annen type støy- sildrende vann og røsling i trær.

- forurensningsutslipp til nærmiljø skal begrenses slik at ikke lokale opphopninger oppstår. Dette kan skape fare for helse eller trivsel.

### 3. Støy og forurensing- retningslinjer

---

#### B. Intensive tak

*Fordeler:*

- Kan inneholde høy vegetasjon som kan ta opp forurensing godt
- Kan tåle noe støy hvis skjerming

#### 3. Forurensing

- Intensive tak bør ikke plasseres i utsatte forurensede områder, men kan være et avbøtende tiltak der forurensingen er moderat og ikke helsefarlig.
- Forurensede områder som er alvorlig helsefarlig å oppholde seg i over tid, skal det ikke anlegges tak rettet mot opphold og rekreasjon.
- Bruk av vegetasjon som tar opp forurensing og svevestøv bør benyttes på områder som er preget av noe forurensing.
- Bruk av større vegetasjon skaper en "naturlig skjerm" for det verste av svevestøv og støy.

*Retningslinjer:*

- I følge Miljøverndepartementet, må minst ett av boligens private utearealer være tilfredsstillende i forhold til støykravene (Miljøverndepartementet 2005).

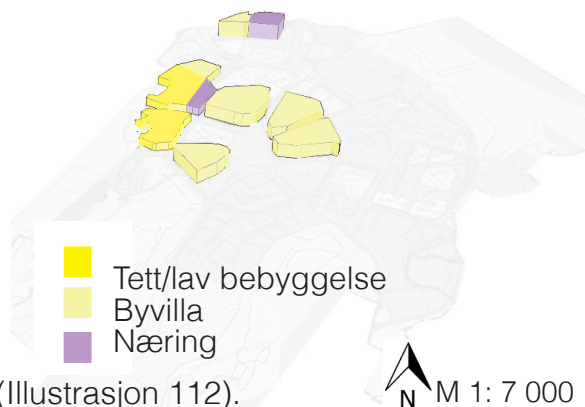
- takarealer beregnet til opphold og rekreasjon skal plasseres og utformes slik at minimalt med støy og forurensning skjer.

#### 3. Støy

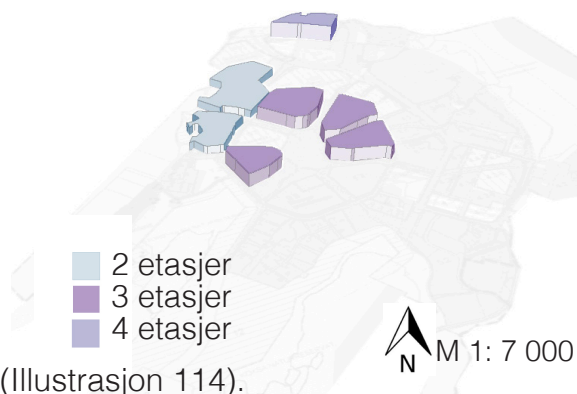
- Takterrasser bør ikke plasseres i rød eller gul støysone.  
Hvorfor: Takterrassen skal fungere som et uteoppholdsareal, og da er det et krav om at støynivået ikke skal være skjemmende (se TEK 10).
- Takterrasser som er eksponert for støy må sette opp demping i form av levegg av materialer eller vegetasjon.
- Bruk av tett vegetasjon som støydempende tiltak.  
Hvorfor: Vegetasjonen kan dempe noe av støyet, men også bidra til "positivt støy" i form av rasling i treverk, som kan dekke over noe av støyet som oppleves sjenerende.
- Høyere bebyggelse er noe mer ekspandert for støy enn intensive tak som forholder seg nærmere bakkeplan.
- Bruk av annen bebyggelse som levegg for sjenerende støy.

## 4. Bebyggelse og arkitektur

Byggeområdene i fase 2 strekker seg rundt Nansenparken og bindes inn av en ytre og en indre ringvei. Fasen er delt inn i 15 mindre delområder som igjen er delt inn i 31 mindre utbyggingsfelt. Tidligere tomteieier Oslo kommune eide hele 23 av disse utbyggingsfeltene. I dag er arealene solgt til Fornebu utvikling som kaller sin utvikling av Fornebu som Fornebulandet (Fornebu utvikling and AS 2002).

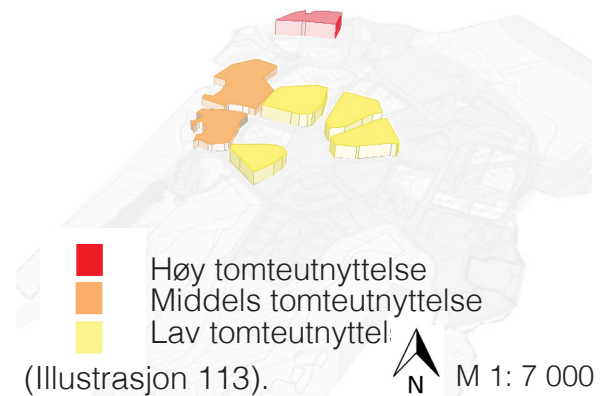


Områdene som er omfattet av Kommunedelplan 2 utgjør for det meste arealer avsatt til boligformål.



I følge kommunedelplan 2 skal byggehøydene forholde seg til horisontlinjen til rundliggende bebyggelse.

Som det kommer frem tidligere i oppgaven bør anleggelse av grønne tak bli mer aktuelt i fremtidige prosjekter. Fornebu er et typisk prosjekt av et større område som omfatter både boliger, næring og samferdsel. Det er varierende tetthet i de forskjellige bebyggelsestypene. Næringsarealene har høyest tomteutnyttelse med hele 96%. Lavbyvilla- bebyggelsen har en tomteutnyttelse på 40- 65% mens rekkehus/småhus har tomteutnyttelse på 20-45% (Bærum kommune 1999).



Arbeidet rundt planleggingen av fase 2 har en forventet oppstart i 2012, etter dette vil reguleringsarbeidet påbegynne. Forventet byggestart for fase 2 har planlagt oppstart i 2015.

# 4. Bebyggelse og arkitektur



Illustrasjonsbilde av et eksempel på et rekkehus fra Hundsvund (Illustrasjon 116).

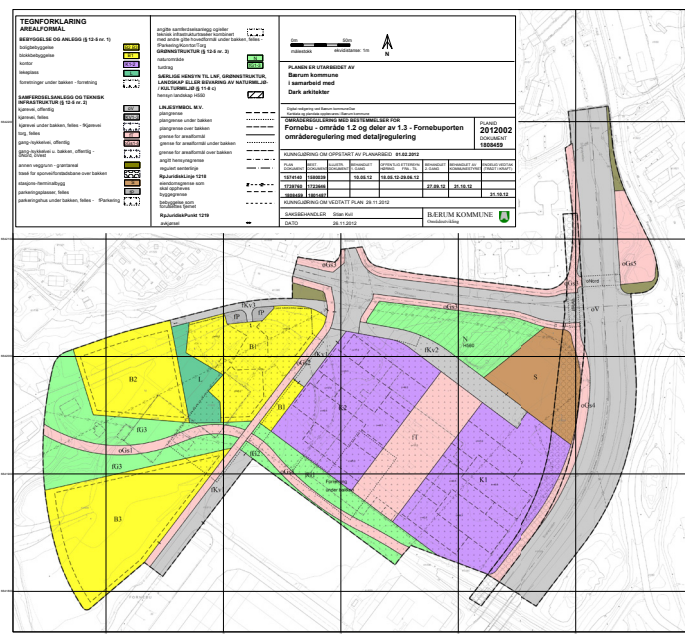
I kommunedelplan 2 legges det vekt på at det skal være lav bebyggelse i tilknytning til områder som ligger nære Nansenparken og som ligger nære strandsonen. Dette er gjort for å bevare sjøutsikten for øvrig bebyggelse. I følge estetisk veileder for Fornebu vil tett/ lav bebyggelse si rekkehus og hus i kjeder og grupper, med 2 eller 3 etasjer. Valg av boligtype er også avgjørende for å kunne etterstrebe KDP2s mål om å redusere energiforbruket til boligene (Bærumkommune 1999).



Illustrasjonsbilde av et eksempel på en byvilla fra Hundsvund (Illustrasjon 117).

*Bebyggelsen i fase 2 skal være utformet som en "Byvilla-bebyggelse". Typisk for denne boligtypen er boliger med 3 til*

4 etasjer med tilhørende 2 til 4 leiligheter i hver etasje. Ofte deler boligene trapp til inngang (Bærum kommune and etterbruk 2001). Dette er den typiske bebyggelsen man ser i Hundsvund som blir bygget i fase 1. Et mål i Miljøoppfølgingsprogrammet er at det bygges arealeffektivt. Dette vil også påvirke energiforbruket til bebyggelsen ytterligere. Næringsbebyggelsen



skal ligge i åpne og i tettere områder og skal ha maks 4 etasjer (Bærum kommune 1999). Området ble solgt til Aker ASA 2011 og skal inneholde en stor andel næringslokaler, men også bebyggelse. Reguleringsplanen for utbyggingen av næringsområdet "Dumpa" ble vedtatt av Bærum kommune 31. oktober 2012 der arealformålene er blokkbebyggelse og kontorlokaler.

Reguleringsplan for området "Dumpa" (Illustrasjon 118).

## 4. Bebyggelse og arkitektur- retningslinjer

---

### Generelle retningslinjer

- I den estetiske veilederen for Fornebu er det et krav at takene skal betraktes som byggets femte fasade. Dette er viktig da de har høy betydning for omgivelsene og bebyggelsens helhetsinntrykk.

- utarbeidelsen av grønne tak og takterrasser foregår i den grad bygningens arkitektur og struktur tillater det. Grønne tak skal på ingen måte forringe eller ødelegge det arkitektoniske helhetsinntrykket til den enkelte bygning eller det helhetlige arkitektoniske inntrykket.

- Det er derfor et ønske at ryddighet og orden skal prege taklandskapet på Fornebu ((Bærumkommune 1999).

- Alle bygninger skal i den grad det er teknisk mulig, og der de ikke forringer det arkitektoniske uttrykket, inneholde grønne tak.

- Grønne tak skal monteres på tak med helning på 0-30 graders vinkel.  
Hvorfor: Helning over 30 grader gjør leveforholdene vanskelig for vegetasjon, samt øker sjansen blant annet for erosjon (Noreng, Kvalvik et al. 2012).

- Etableringen av grønne tak på Fornebu skal inngå på et tidlig stadie i planleggingen av bygg-

konstruksjonen.

- tekniske funksjoner som vanligvis ligger på takflaten bør inkorporeres i bygningsmassen, men andre løsninger kan vurderes på bakgrunn av det arkitektoniske kvalitetens helhet (Bærumkommune 1999).

-bygninger med tilhørende anlegg skal være av høy arkitektonisk kvalitet. Innebærer kvalitet i forhold til estetiske.

- Det er et ønske at Fornebus helhetlige fasadeuttrykk i hovedsak skal være preget av et lett uttrykk i samspill med naturgitte kvaliteter som himmel og sjø. Et lett uttrykk kan for midles gjennom farger, materialer og arkitektonisk utforming hver for seg eller i kombinasjon.

- eks: at noe av beplantningen kan synes fra bakkeplan

-Eventuelle volumer som tillegg til byggets hovedform kan vurderes på bakgrunn av helhetlig arkitektonisk kvalitet.

-bygninger med tilhørende anlegg skal være av høy arkitektonisk kvalitet. Innebærer kvalitet i forhold til estetiske.

## 4. Bebyggelse og arkitektur- retningslinjer

### B. Ekstensive tak

- sedumtak kan invitere til noe begrenset ferdsel og trafikk i form av å anlegge stier eller partier med annet dekke enn sedum/vegetasjonsdekke.

### A. Intensive tak

#### - Grønne takterrasser

Grønne takterrasser vil være et uteoppholdsareal plassert på boligens takflate der en viss andel av takarealet består av vegetasjon (se def. kap. 1). Uteoppholdsarealer blir definert i kommunens bestemmelser, og her kan bruk av takarealer inngå som en del av uteoppholdsarealene til en bolig.

#### Formål med grønn takterrasse:

Takterrassens formål er å kunne fungere som et privat uteareal som supplement til balkonger og terrasser, samt den resterende grønnstrukturen på Fornebu. Takterrassen fungerer som en privat sone for beboerne der rekreasjon, opphold og rolige aktiviteter står i fokus.

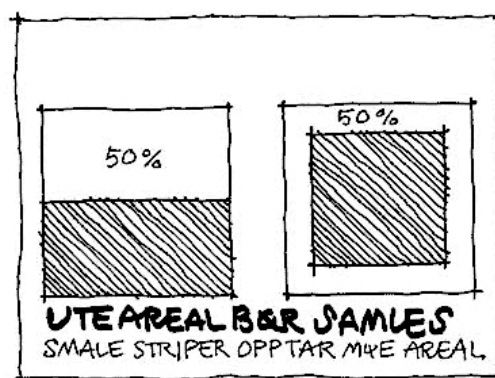
- Bygninger og tilhørende anlegg skal være av en høy arkitektonisk kvalitet. Dette innebærer kvalitet i forhold til teknikk, økologi, sosial, funksjonell og estetisk kvalitet (kommune 2005).

- takterrassene skal kunne inneholde et variert og innholdsrikt tilbud beregnet til forskjellige typer beboere i området.

- Takterrassene skal være tilrettelagt for bruk av alle aldersgrupper og kunne være egnet til lek og opphold.

- Takterrassene kan utgjøre både private- og offentlige uterom på tak.- Takterrassene skal utformes slik at det er trygt og sikkert for personer å ferdes og oppholde seg der (TEK 10).

- Fellesskap og privatliv- ved utforming av forskjellige soner Sammen med estetiske hensyn skal høy sosial kvalitet i form av tilrettelegging for trivsel og trygghet, mangfold, fellesskap og privatliv være en målsetning i Kommunedelplan 2 for Fornebu. Sosial kvalitet preger ikke bare bebyggelsen, men er vel så viktig i utformingen av uterom.



Anbefalt inndeling av utearealer etter TEK 10 (Illustrasjon 119).

## 4. Bebyggelse og arkitektur- retningslinjer

---

### A. Intensive tak

#### Retningslinjer:

- uteoppholdsarealer i tilknytning til bolig skal utgjøre 10- 20 % av bruksarealet.

- intensive tak med opphold og rekreasjon som formål skal ha 0 graders takvinkel.

- takterrassene skal skjermes for innsyn, ferdsel og andre sjenerende aktiviteter utenifra (anbefaling av Husbanken).

- takterrassene skal benyttes for rekreasjon, lek og aktiviteter for ulike aldersgrupper( TEK 10).

- takterrassene skal supplere og berike det arkitektoniske helhetsinntrykket.

-Takterrassene kan legges på flere nivåer

- Takterrassens utforming vil være underlagt bygningens oppbygning, noe som setter begrensninger og muligheter for hver enkelt terrasse.

-uteoppholdsarealer skal fremstå i en estetisk virkningsfull harmoni med bebyggelsen

- takterrassene kan benyttes til sosialt samvær- eks aktiviteter som styrker dette er dyrking av egne grønnsaker

Det skal være klare skiller på hva som er privat og hva som er felles områder, men om nabolaget benytter seg mer av det private arealet på taket kan dette resultere til en mer begrenset bruk av utearealene som finnes på bakkeplan. Dette kan igjen medføre til mindre sosialisering på bakkeplan, men til gjengjeld mer på de private terrassene.

- Stille spesifikke krav til uterom i alle prosjekter. I kommunedelplan 2 er det lagt inn generelle bestemmelser om krav til uterom. For boligområdene er det formulert krav om et minsteareal per bolig på 150 m<sup>2</sup> . I reguleringsbestemmelsene vil dette bli fulgt opp med standarder og funksjonskrav til uterom, samt krav om at uterom skal opparbeides og stå ferdig når området som helhet ferdigstilles.

## *Generelle retningslinjer*

- *håndtering av vann på overflaten skal berike området både visuelt og opplevelsesmessig.*
- *Fornebu skal ha et grønt preg sett fra fjorden og det omkringliggende landskap*
- *den sammenbindende grøntstrukturen fra Sentralparken og ut til sjøen skal fremstå som et overordnet visuelt element.*
- *grøntområdene skal gis en fullverdig beplantning*
- *bruk av ikke- allergi- fremkallende planter på tak som særlig kan benyttes av allmennheten.*
- *bruk av vegetasjon som kan bidra til estetiske kvaliteter.*

## *B. Ekstensive tak*

- *takene skal plasseres med tanke på best mulig utbytte for det biologiske mangfoldet på området*
- *bruk av vegetasjon som kan bidra til å øke det biologiske mangfoldet positivt*
- *“det skal i hovedsak brukes stedegen vegetasjon for å sikre kontinuitet i landskapshistorien og slektskap med det omgivende landskap”*
- *Det skal legges tilrette for å bevare og utvikle biologisk mangfold i grøntområdene (Bærum kommune 1999).*
- *sedumtak med begrenset ferdsel er avhengig av vedlikehold og skjøtsel for å kunne fungere optimalt til sitt formål*



## A. Intensive tak

- *takene skal plasseres med tanke på best mulig utbytte for det biologiske mangfoldet på området*
- *“Hensynet til biologisk mangfold må legges til grunn for planleggingen av nye grøntanlegg”*
- *Rester av opprinnelig vegetasjon skal i den grad det er mulig kunne benyttes i utbygging av takarealene*
- *bruk av vegetasjon som kan bidra til å øke det biologiske mangfoldet positivt*
- *takterrasser med gode solog andre miljømessige forhold kan benyttes til økologisk dyrkning til eget bruk*
- *“det skal i hovedsak brukes stedegen vegetasjon for å sikre kontinuitet i landskapshistorien og slektskap med det omgivende landskap”*
- *Det skal legges tilrette for å bevare og utvikle biologisk mangfold i grøntområdene (Bærum kommune 1999).*

# Sjekkliste for kommune

---

*Sjekkliste - Tekniske krav til oppbygning av grønne tak:*

*1. Membran:*

*- Membranen legges slik at et vanntettende sjikt dannes. Bruk av asfaltmembran eller eventuelt en tykk takfolie kan benyttes.*

*- Tetthetskontroll skal gjennomføres på membranen før taket tas i bruk.*

*2. Rotsperre: - På tyngre grønne tak med større vegetasjon skal det anlegges rotsperre hvis membranen ikke er rotsikker.*

*3. Brannsikkerhet -Grønne tak skal kunne monteres og vedlikeholdes slik at faren for spredning av brann holdes lav.*

*4. Sikkerhet - Grønne tak skal sikres slik at ferdsel og arbeid knyttet mot vedlikehold og kontroller kan gjennomføres uten fare. Krav om rekkverk på min. 1 m. Jf. TEK 10 § 10-1 og §10-3.*

*(Dette er ikke en fullverdig liste, men inneholder kun hovedmomentene det er viktig å merke seg ved montering av grønne tak).*

*- Anleggelsen av grønne tak skal inngå på et tidlig tidspunkt i planprosessen. Dette for å unngå unødvendige kostnader, problemer under og etter anleggelsen.*

*- Ansvarlige for oppfølging, vedlikehold og drift skal involveres i planprosessen på et tidlig tidspunkt.*

*-Grønne tak anlegges på tak som er dimensjonert til å tåle den ekstra vekten.*

*- Planleggingen av grønne tak skal skje tidlig i planprosessen slik at den rådgivende ingeniør for utførelsen av bygget tar hensyn til dette under utbygging (Bærum).*

*Grønne taks utforming vil selvfølgelig være underlagt bygningens oppbygning, noe som setter begrensninger og muligheter for hver enkelt tak og dens spesifikke bruk og formål.*

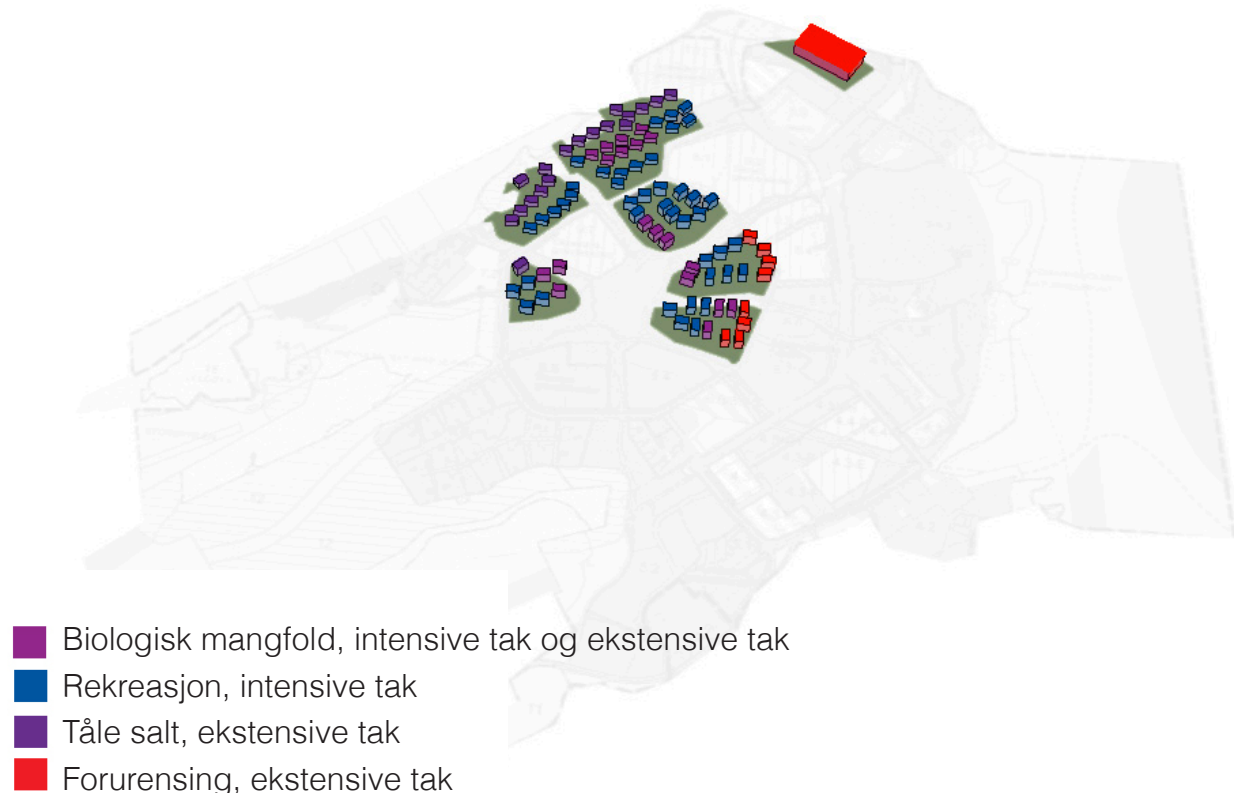
*-Tekniske funksjoner som heis-, antenne- og ventilasjonsanlegg etableres ofte som takoppbygg, men skal på Fornebu primært inkorporeres i bygningsmassen. Andre løsninger kan vurderes på bakgrunn av helhetlig arkitektonisk kvalitet (Bærum kommune and etterbruk 2001).*

# Oppsummering med tabell

---

|                                    | Ekstensive tak    | Intensive tak     |
|------------------------------------|-------------------|-------------------|
| Vind                               | Lite egnet/Egnet  | Egnet/Meget egnet |
| Sol                                | Egnet/Meget egnet | Egnet/Meget egnet |
| Skygge                             | Lite egnet        | Lite egnet/Egnet  |
| Regn                               | Meget egnet       | Egnet/Meget egnet |
| Luftforurensning                   | Meget egnet       | Lite egnet/Egnet  |
| Støy                               | Meget egnet       | Lite egnet        |
| Biologisk mangfold                 | Egnet/Meget egnet | Egnet/Meget egnet |
| Uteoppholdsareal                   | Lite egnet        | Meget egnet       |
| Enkelt å holde ved like            | Egnet/Meget egnet | Lite egnet/Egnet  |
| Lave kostnader ved montering       | Lave kostnader    | Høye kostnader    |
| Montering på eksisterende bygning  | Egnet             | Lite egnet        |
| Montering på nybygg                | Meget egnet       | Meget egnet       |
| Bør komme tidlig inn i planlegging | Egnet/Meget egnet | Meget egnet       |
|                                    |                   |                   |

# Oppsummering kart



(Illustrasjon 120).

## *Forslag til plassering av grønne tak*

■ Etter retningslinjene vil det være mest sentralt å anlegge grønne tak med rekreasjonsmessige formål sentralt på byggefeltet. Grunnen til dette er at de omkringliggende grønne arealene er almennt tilgjengelige, og i denne anledningen kan takene fungere som en halvprivat/privat sone som kan berike området ytterligere.

■ Tak der hensynet til forurensing og støy er vektet høyt, legges i utkantssonene nærmet støy- og forurensingskilden, mens hardføre tak ligger nære strandsonen der det vil være størst påvirkning av salt.

■ Hensynet til det store biologiske mangfoldet er vektlagt ved å anlegge tak beregnet til hekkeområder der de truede artene ellers er observert.

## Oppsummering og konklusjon

---

Det er mange positive effekter å hente ved grønne tak i norsk planlegging. Hensynet til miljøet er i dag et tema som blir mer og mer sentralt å kunne håndtere på en bærekraftig måte. Det samme er hensynet til økt populasjon og tetthet i byer og på tettsteder. Bruken av grønne tak har mange gunstige gevinster når det gjelder å benytte seg av taket til mer enn ett formål. De tradisjonelle takflatene som før stod tomme, kan i dag benyttes til tiltak innenfor miljø eller rekreasjon. Dette gir mye til en by som er preget av lite grønnstruktur i utgangspunktet. Tilgjengelige arealer i dagens utbygging av byer og tettsteder reduseres, bruken av grønne tak kan bidra til at uteoppholdsarealer kan plasseres på takarealer. Dette kan bidra med å gjøre et boligområde mer attraktivt, samt at den generelle bykvaliteten øker, både når det er snakk om det estetiske helhetsinntrykket og god tilretteleggelse for sosiale møteplasser og oppholdsarealer.

Fokuset på miljøspørsmål og godene grønne tak kan gi i denne sammenhengen mener jeg er svært viktig å hensynslegge høyere i den lokale planleggingen. Å kunne handle før klimaendringene blir for synlige, bidrar ikke bare til at kommunen handler i forkant av problemene, men at de også kan bidra til å redusere ytterligere

kostnader hos kommunen. Dette gjelder spesielt i forbindelse med vedlikehold og situasjoner ved flom og overbelastning av avløpsnett. Grønne tak kan bidra med å fordoble bygningens levetid, samtidig som energibehovet og inneklimate bedres ytterligere.

Samlet sett ser jeg ingen grunn for at ikke grønne tak skal benyttes mer i den lokal planleggingen. Dette kan forankres inn i lovverket, men jeg mener at utfordringene fremdeles ligger i å kunne informere private og offentlige utbyggere om godene grønne tak kan bidra med i lokalsamfunnet. Ikke minst hvilke goder utbyggerne får ut av å benytte grønne tak i sine prosjekter, og som igjen vil gi utslag på bruk og kvalitet av takene. Etter min mening er det utslagsgivende at utbyggere som benytter grønne tak i sine prosjekter skal kunne gjøres oppmerksom på hvilke fordeler de som utbyggere har ved å bruke grønne tak. Som København allerede har vært inne på kan økonomiske belønninger settes inn som et mulig tiltak slik at grønne tak kan bli mer attraktivt å benytte seg av i fremtiden.

# Referanser

---

- A/S, B. i. (2007). *Bygninger- temahefte*. Oslo: 38.
- Appl, R. and W. Ansel (2009). *Green Roofs- bringing Nature back to Town Proceedings- International Green Roof Congress 2009*. Berlin, International Green Roof Association e. V. (IGRA).
- Artsdatabanken (2006). "Norsk Rødliste 2006." Retrieved 05.05.2013, from <http://www2.artsdatabanken.no/rodlistesok/Artsinformasjon.aspx?artsID=17971>.
- Bjergum, k., et al. (2007). *Takhager- New York. Rapport fra studietur New York City 1.- 4. oktober 2007*. Norge/New York: 60.
- Bjørvika infrastruktur, et al. (2012). *Bærekraft i Bjørvika- overordnet miljøoppfølgingsprogram, Bjørvika infrastruktur, Hav Eiendom, Kulturbyggene i Bjørvika, Oslo S Utvikling, Sørenga Utvikling*.
- Boe, E. (1993). *Innføring i juss- statsret og forvaltningsrett*, Erik Boe og TANO AS.
- Bokalders, V. and M. Block (1997). *Att anpassa til platsen- Byggekologi 4*. Stocholm, AB svensk Byggtjänst.
- Bruun, M. (1987). *Hagekunstens historie*. NLH, Landbruksbokhandelen.
- Bugge, H. C. (2009). *Lærebok i miljøforvaltningsrett*. Oslo, Universitetsforlaget AS.
- byer, F. (2013). "Framtidens byer." Retrieved 20.02.2013, from <http://www.regjeringen.no/nb/sub/framtidensbyer/om-framtidens-byer.html?id=548028>.
- bygningsetaten, P. o. (2008). "Nye normer for uterom." Retrieved 12. 03. 2013, from <http://www.plan-og-bygningsetaten.oslo.kommune.no/article116156-7991.html?categoryID=7991>.
- Bærum kommune and F. u. o. etterbruk (2001). *Estetiske retningslinjer for Fornebu, Bærum kommune*.
- Bærumkommune (1999). *Etterbruk av Fornebu- Miljøoppfølgingsprogram*. Bærum, Bærum kommune.
- Bærumkommune (1999). *Kommunedelplan for Fornebu 2*. Bærum, Bærum kommune, Rådmannen.
- Bærumkommune (2009). *Energi- og klimaplan- utkast januar 2009*. Bærum kommune.
- Collinge, S. K. (2009). *Ecology of fragmented landscapes*. USA, The Johns Hopkins University Press.
- Dunnett, N. and N. Kingsbury (2004). *Planting Green Roofs and Living Walls*. London, Timber Press.
- Fjordbyenheten (2012). *Filipstad områderegulering- Kvalitetsprogram*. Oslo, Plan- og bygningsetaten, Oslo kommune: 60.
- Fornebu utvikling and A. P. AS (2002). *Helhetsplan for Fornebu Boligspars områder på Fornebu*. Oslo: 102.
- Fornebulandet and OBOS (2013). "Bo på Fornebulandet." 20.04.2013, from <http://www.fornebulandet.no/Boligomradene/>.

# Referanser

---

*Fornebulandet and OBOS (2013). "Naturreservat." from <http://www.fornebulandet.no/Naromradet/Natur--miljo/Naturreservat/>.*

*Forschungsgesellschaft, et al. (2008). Guidelines for the Planning, Construction and Maintenance of Green Roofing- Green Roofing Guide. Germany, FLL.*

*forventninger, N. (2011). Nasjonale forventninger til regional og lokal planlegging. Miljøverndepartementet: 36.*

*Framtidensbyer (2011). "Grønne tak- En del av Københavns plangrunnlag." from <http://www.regjeringen.no/nb/sub/framtidensbyer/referater-mm/storsamlinger-2/framtidens-byers-storsamling-dag-for-dag/gronne-tak---en-del-av-kobenhavns-franti.html?id=643642>.*

*Framtidensbyer (2013). "SmartCity Bærum." SmartCity Bærum. Retrieved 20.03.2013, 2013, from <http://www.regjeringen.no/nb/sub/framtidensbyer/byer/barum/smartcity-barum.html?id=652851>.*

*Haug, I. B. (2013). Intervju med Dorthe Rømø ved København kommune.*

*Isdahl, B. (2011). På taket, i gården, i parken: 52.*

*Kleinlercher, B. (2012). Håndbok om Grøn Lov og Praksis. Danmark: 13.*

*kommune, B. (2005). Veiledning med retningslinjer for det fysiske bomiljøet. Bærum, Bærum kommune.*

*kommune, O. (2013). "Levende Oslo." from <http://www.prosjekt-levende.oslo.kommune.no/>.*

*kommune, T. (2010). Hva er grønn overflatefaktor. Trondheim, Trondheim kommune.*

*Københavnkommune (2008). København kommunes Spildvannsplan. København, København kommune.*

*Københavnkommune (2009). Københavns kommuneplan 2009- Den tænkende storby. København, København kommune.*

*Københavnkommune (2012). Århusgadekvarteret i Nordhavn- Lokalplan nr. 465. København, København kommune: 58.*

*Miljøverndepartementet Reguleringsplan- utarbeiding av reguleringsplaner etter plan- og bygningsloven. Oslo, Miljøverndepartementet: 75.*

*Miljøverndepartementet (2005). Veileder til Miljøverndepartementets retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging, Miljøverndepartementet: 215.*

*Miljøverndepartementet (2009). Planlegging etter Plan- og bygningsloven. Oslo, Miljøverndepartementet: 20.*

*Mykland, E. (2012). "Gjennom pilotprosjekter skal det etableres grønne- og produktive tak...". from <http://www.regjeringen.no/nb/sub/framtidensbyer/prosjektvisning.html?projectId=240785&id=705593>.*

*Newton, J., et al. (2007). Building greener: Guidance on the use of green roofs, green walls and complementary features on building. England.*

# Referanser

---

- Noreng, K., SINTEF Byggforsk, et al. (2012). *Grønne tak: Resultater fra et kunnskapsinnhentingsprosjekt, SINTEF Byggforsk UMB: 105.*
- NOU2010:10 (2010). *Eit klima i endring. Oslo, Servicesenteret for departementa-informasjonsfovaltning: 240.*
- NVE, et al. (2013). "senorge.no." Retrieved 05.05.2013, from <http://www.senorge.no/index.html?p=senorgen&st=water>.
- Oslokommune (2008). *Kommuneplan - Oslo mot 2025. Oslo.*
- Peck, S. W. (2008). *Award-Winning Green Roof Designs: Green Roofs for Healthy Cities, Schiffer Publishing.*
- Pedersen, C. and G. Engan. "Truedeog sårbare fugler i jordbrukslandskapet." Retrieved 04.05.2013, from [http://www.skogoglandskap.no/filearchive/fakta\\_9\\_11\\_truede\\_og\\_sarbare\\_fugler\\_i\\_jordbrukslandskapet.pdf](http://www.skogoglandskap.no/filearchive/fakta_9_11_truede_og_sarbare_fugler_i_jordbrukslandskapet.pdf).
- Plan-ogbygningsetaten and L. a. o. d. AS Designhåndbok for Bjørvika- Bispevika- Lohavn. Oslo, Bystyret: 55.
- Plan-ogbygningssloven (2008). *Lov om planlegging og byggesaksbehandling av 27 juni. Nr. 71. 2008.*
- Rambøll (2009). *Statoilhydro Fornebu- Støyberegning: 10.*
- Rømø, D. (2011). *Grønne tage København. København, København kommune.*
- Sandberg, T. (2012). "Du grønne, glimrende tak, god dag." from <http://www.dagsavisen.no/tema/gronn-hverdag/du-gronne-glimrende-tak-god-dag/>.
- Seehusen, J. (2010, 2012). "Grønn flomsikring." Retrieved 10.03.2013, from <http://www.tu.no/bygg/2010/09/10/gronn-flomsikring>.
- Snodgrass, E. C. and L. McIntyre (2010). *The Green Roof Manual: A Professional Guide to Design, Installation, and Maintenance. London, Timber Press.*
- St. Meld. 21 (2011-2012) *Norsk klimapolitikk. D. k. miljødepartementet. Oslo: 200.*
- St. meld. nr. 31 (1992-1993) *Den regionale planleggingen og arealpolitikken. D. k. miljødepartementet. Oslo.*
- St.meld.nr.23(2001-2002) (2002). *Bedre miljø i byer og tettsteder. Miljøverndepartementet. Oslo.*
- Statsbygg (2005). *Miljøhensyn i utviklingsprosjektene- erfaringsrapport for Fornebu, Pilestredet Park, Bjørvika og Vestbanen. Oslo, Statsbygg: 40.*
- Statsbygg (2013). "Fornebu er- og blir- et unikt område!". Retrieved 14.04.2013, 2013, from <http://www.statsbygg.no/Utviklingsprosjekter/Fornebu/Historikk/>.
- Statsbygg (2013). "Opprydding av forurensninger." Retrieved 20.04.2013, 2013, from <http://www.statsbygg.no/Utviklingsprosjekter/Fornebu/Opprydding-av-forurensninger/>.
- Stortinget (2013). "Ordbok." 13.03.2013, from <http://www.stortinget.no/no/Stottemeny/Ordbok/?diid=MNO>.



# Referanser

---

*Ordbok/?diid=MNO.*

*Van Nes, A. (2011). Space Syntax in urban studies- an introduction. Ås, Universitetet for miljø- og biovitenskap.*

*Vann, N. (2012). Klimatilpasningstiltak innen vann og avløp i kommunale planer, Norsk Vann: 29.*

*Zinco (2013). "Fordelene er mange!". Retrieved 01.03.2013, from <http://www.zinco.no/fordeler.html>.*

# Illustrasjoner

---

Illustrasjon 1:

Side: 8

Opphav: Privat foto

Illustrasjon 2:

Side: 11

Opphav: "På taket, I gården, på taket", Bård Isdahl

Illustrasjon 3:

Side: 12

Opphav: <http://greenroofmalmo.wordpress.com/green-roof-award/>

Illustrasjon 4: (Bilde fra takterrassen

Osterhausgaten 16 i Oslo )

Side: 12

Opphav: "På taket, I gården, på taket", Bård Isdahl

Illustrasjon 5:

Side: 12

Opphav: Privat illustrasjon

Illustrasjon 6:

Side: 15

Opphav: [http://snl.no/Babylons\\_hengende\\_hager](http://snl.no/Babylons_hengende_hager)

Illustrasjon 7:

Side: 15

Opphav: Privat illustrasjon

Bilde 8:

Side: 15

Opphav: Privat illustrasjon

Illustrasjon 9:

Side: 16

Opphav: Privat illustrasjon

Illustrasjon 10:

Side: 16

Opphav: <http://greenroofmalmo.wordpress.com/green-roof-award/>

Illustrasjon 11:

Side: 17

Opphav: <http://cookjenshel.com/green-roofs/>

Illustrasjon 12:

Side: 17

Opphav: Privat bilde

Illustrasjon 13:

Side: 17

Opphav: <http://cookjenshel.com/green-roofs/>

Illustrasjon 14 og 15:

Side: 19

Opphav: <http://www.tu.no/bygg/2010/09/10/gronn-flomsikring>

Illustrasjon 16:

Side: 19

Opphav: <http://www.arkitektur.no/?nid=155119#>

Illustrasjon 17

Side: 19

Opphav: <http://www.arkitektur.no/?nid=155119#>

Illustrasjon 18:

Side: 20

Opphav: <http://www.bygg.no/2011/06/takhage-i-bergen>

Illustrasjon 19 :

Side: 20

Opphav: "Green Roof – Bringing nature back to Town", IGRA

Illustrasjon 20:

Side: 20

Opphav: "Grønne tak: Resultater fra et kunnskapsinnhentingsprosjekt", SINTEF Byggforsk

Illustrasjon 21:

Side: 21

Opphav: <http://www.zinco.no/prosjekter.html>

Illustrasjon 13:

Side: 22

Opphav: [http://www.infill.no/prosjekter/platousgate-6/14/0/?view=j\\_gallery&g\\_id=12&returnmenu=14](http://www.infill.no/prosjekter/platousgate-6/14/0/?view=j_gallery&g_id=12&returnmenu=14)

Illustrasjon 14:

Side: 22

Opphav: [http://www.infill.no/prosjekter/platousgate-6/14/0/?view=j\\_gallery&g\\_id=12&returnmenu=14](http://www.infill.no/prosjekter/platousgate-6/14/0/?view=j_gallery&g_id=12&returnmenu=14)

Illustrasjon 15:

Side: 22

Opphav: <https://maps.google.no/>

# Illustrasjoner

---

*tous+gate+6&hl=no&biw=1418&bih=758&um=1&ie=UTF-8&sa=N&tab=wl*

Illustrasjon 16:

Side: 22

Opphav: "Grønne tak: Resultater fra et kunnskapsinnhentingsprosjekt", SINTEF Byggforsk

Illustrasjon 17:

Side: 23

Opphav: Privat illustrasjon

Illustrasjon 18:

Side: 24

Opphav: <http://www.vegtech.se/sv/grona-tak---gardar/sedumtak---grona-tak/fotogalleri---sedumtak-veg-tech.aspx>

Illustrasjon 19:

Side: 25

Opphav: <http://www.prosjekt-levende.oslo.kommune.no/getfile.php/eiendoms-%20og%20byfornyelsesetaten%20%28EBY%29/Internett%20%28EBY%29/Dokumenter/PROSJEKTPLAN%20FOR%20LEVENDE%20OSLO%20pr.%2029.3.06.pdf>

Illustrasjon 20:

Side: 26

Opphav: privat bilde

Illustrasjon 21:

Side: 27

Opphav: Illustrasjon fra Framtidens byer, Orientering i Bærum kommune, 19.12.2012

Illustrasjon 22:

Side: 27

Opphav: Illustrasjon fra Framtidens byer, Orientering i Bærum kommune, 19.12.2012

Illustrasjon 23:

Side: 28

Opphav: privat bilde

Illustrasjon 24 og 25:

Side: 29

Opphav: <http://www.tu.no/bygg/2012/11/15/bli-med-inn-i-statoils-nye-oslo-kontor>

Illustrasjon 26:

Side: 29

Opphav: Bokalders et al. (1997) – Byggeekologi 4

Illustrasjon 27 og 28:

Side: 30

Opphav: Privat

Illustrasjon 29:

Side: 31

Opphav: <http://cookjenshel.com/green-roofs/>

Illustrasjon 30:

Side: 32

Opphav: [http://cdn.greenoptions.com/6/64/64e42029\\_goatsonroof.jpg](http://cdn.greenoptions.com/6/64/64e42029_goatsonroof.jpg)

Illustrasjon 31:

Side: 33

Opphav: <http://cookjenshel.com/green-roofs/>

Illustrasjon 32 og 33:

Side: 33

Opphav: Privat bilde

Illustrasjon 34:

Side: 34

Opphav: privat illustrasjon

Illustrasjon 35:

Side: 41

Opphav: privat

Illustrasjon 36:

Side: 41

Opphav: "Green Roofs, Copenhagen", København kommune

Illustrasjon 37:

Side: 43

Opphav: privat

Illustrasjon 38:

Side: 43

Opphav: privat

Illustrasjon 39:

Side: 45

Opphav: <http://www.regjeringen.no/nb/dep/md/pressesenter/pressemeldinger/2011/nasjonale-forventninger-til-regional-og-.html?id=650039>

# Illustrasjoner

---

Illustrasjon 40:

Side: 45

Opphav: (<http://www.miljostatus.no/Kilder-til-utslipp/>).

Illustrasjon 41:

Side: 46

Opphav: Nasjonale forventninger, [www.regjeringen.no](http://www.regjeringen.no)

Illustrasjon 42:

Side: 51

Opphav: <http://www.regjeringen.no/nb/dep/md/dok/nou-er/2010/nou-2010-10.html?id=624355>

Illustrasjon 43:

Side: 54

Opphav: privat foto

Illustrasjon 44:

Side: 54

Opphav: <http://www.greenroofs.com/projects/pview.php?id=666>

Illustrasjon 45:

Side: 56

Opphav: privat

Illustrasjon 46:

Side: 57

Opphav: <http://www.regjeringen.no/nb/sub/framtidensbyer.html?id=547992>

Illustrasjon 47:

Side: 59

Opphav: privat

Illustrasjon 48:

Side: 67

Opphav: "Veileder til Miljøverndepartementets retningslinje for behandling av støy i arealplanleggingen", Miljøverndepartementet

Illustrasjon 49:

Side: 71

Opphav: privat

Illustrasjon 50:

Side: 71

Opphav: Kvalitetsprogram for Filipstad, Oslo kommune

Illustrasjon 51:

Side: 71

Opphav: kvalitetsprogram for Filipstad, o Oslo kommune

Illustrasjon 52:

Side: 71

Opphav: kvalitetsprogram for Filipstad, Oslo kommune

Illustrasjon 53:

Side: 72

Opphav: <http://www.bjorvikautvikling.no/>

Illustrasjon 54:

Side: 74

Opphav: [http://www.darkarkitekter.no/#/prosjekter/visma\\_bygget](http://www.darkarkitekter.no/#/prosjekter/visma_bygget)

Illustrasjon 55:

Side: 76

Opphav: <http://www.bjorvikautvikling.no/>

Illustrasjon 56:

Side: 77

Opphav: MOP, Oslo kommune

Illustrasjon 57:

Side: 78

Opphav: DHB, Oslo kommune

Illustrasjon 58:

Side: 79

Opphav: Håndbok Bjørvika, Oslo kommune

Illustrasjon 59:

Side: 82

Opphav: "Green Roofs, Copenhagen", København kommune

Illustrasjon 60:

Side: 83

Opphav: "Green Roofs, Copenhagen", København kommune

Illustrasjon 61:

Side: 84

Opphav: Lokalplan, Nordhavn

Illustrasjon 62:

Side: 84

Opphav: Lokalplan, Nordhavn

Illustrasjon 63:

# Illustrasjoner

---

Side: 85

Opphav: Lokalplan, Nordhavn

Illustrasjon 64:

Side: 85

Opphav: Lokalplan, Nordhavn

Illustrasjon 65:

Side: 86

Opphav: Lokalplan, Nordhavn

Illustrasjon 66:

Side: 86

Opphav: Lokalplan, Nordhavn

Illustrasjon 67:

Side: 88

Opphav: <http://www.worldgreenroofcongress.com/>

Illustrasjon 68:

Side: 97

Opphav: (<http://www.miljostatus.no/kart/>)

Illustrasjon 69:

Side: 97

Hentet: <http://www.fornebulandet.no/>

Illustrasjon 70:

Side: 98

Opphav: (<http://www.budstikka.no/bildeserier/historiske-bilder-bildeserier/bilder-fra-fornebu-1.3568094/17254-28-jpg-1.3568072>)

Illustrasjon 71:

Side: 98

Opphav: <http://www.statsbygg.no/FilSystem/files/prosjekter/fornebu2/historikk/flyplassenMax.jpg>

Illustrasjon 72:

Side: 99

Opphav: (<http://www.statsbygg.no/FilSystem/files/prosjekter/fornebu2/temalandskap/grontstruktur.pdf>).

Illustrasjon 73:

Side: 99

Opphav: [http://webhotel2.gisline.no/GISLINEWebInnsyn\\_Baerum/Map.aspx](http://webhotel2.gisline.no/GISLINEWebInnsyn_Baerum/Map.aspx)

Illustrasjon 74

Side: 99

Opphav: (<http://www.fornebulandet.no/Naromradet/Natur--miljo/Nansenparken/>)

Illustrasjon 75:

Side: 100

Opphav: Kommunedelplan 2, arealdel, Bærum kommune

Illustrasjon 76:

Side: 101

Opphav: <http://www.statsbygg.no/FilSystem/files/prosjekter/fornebu2/temamiljo/miljoeoppfoelging.pdf>)

Illustrasjon 77:

Side: 101

Opphav: Bærum kommune.

Illustrasjon 78:

Side: 101

Opphav: privat

Illustrasjon 79:

Side: 102

Opphav: privat, bearbeidet kartgrunnlag fra Bærum kommune

Illustrasjon 80:

Side: 103

Opphav: privat, bearbeidet, kartgrunnlag fra Bærum kommune

Illustrasjon 81:

Side: 103

Opphav: <http://www.fornebulandet.no/Nyheter/>

Illustrasjon 82:

Side: 103

Opphav: <http://arcasa.no/prosjekter/bolig/rolfsbukta-byggetrinn-ii/>

Illustrasjon 83:

Side: 103

Opphav: <http://www.fornebulandet.no/Boligomradene/Storoya/Salgstrinn-2/>

Illustrasjon 84:

Side: 103

Opphav: <http://www.fornebulandet.no/boligomradene/Koksabukta/>

Illustrasjon 85:

# Illustrasjoner

---

Side: 104

Opphav: Privat, kartgrunnlag Bærum kommune

Illustrasjon 86:

Side: 104

Opphav: Privat

Illustrasjon 87:

Side: 106

Opphav: privat, bearbeidet kartgrunnlag fra Bærum kommune

Illustrasjon 88:

Side: 106

Opphav: privat, bearbeidet kartgrunnlag fra Bærum kommune

Illustrasjon 89:

Side: 107

Opphav: privat, bearbeidet kartgrunnlag fra Bærum kommune

Illustrasjon 90:

Side: 106

Opphav: Bearbeidet, kartgrunnlag fra Bærum kommune

Illustrasjon 91:

Side: 106

Opphav: <http://www.senorge.no/index.html?p=senorgeny&st=water>

Illustrasjon 92:

Side: 106

Opphav: Bearbeidet, kartgrunnlag fra Bærum kommune

Illustrasjon 93:

Side: 107

Opphav: [https://www.tekna.no/ikbViewer/Content/805746/Nansenparken\\_%C3%A5pen%20overvannsh%C3%A5ndtering%20-%20vannanlegg\\_2010-10-13.pdf](https://www.tekna.no/ikbViewer/Content/805746/Nansenparken_%C3%A5pen%20overvannsh%C3%A5ndtering%20-%20vannanlegg_2010-10-13.pdf)

Illustrasjon 94:

Side: 107

Opphav: <http://www.senorge.no/index.html?p=senorgeny&st=water>

Illustrasjon 95:

Side: 108

Opphav: Privat, bearbeidet fra kartgrunnlag, Bærum kommune

Illustrasjon 96:

Side: 109

Opphav: Privat, bearbeidet fra kartgrunnlag, Bærum kommune

Illustrasjon 97:

Side: 109

Opphav: Privat

Illustrasjon 98:

Side: 109

Opphav: <http://www.inspirationgreen.com/assets/images/Blog-Building/Green%20Roofs/green%20roof%20aech%20daily.jpg>

Illustrasjon 99:

Side: 109

Opphav: <http://www.fornebusenter.no/no/SENTRUM+MED+SJEL.9UFRfW4B.ips>

Illustrasjon 100:

Side: 109

Opphav: Privat

Illustrasjon 101:

Side: 112

Opphav: Privat

Illustrasjon 102:

Side: 114

Opphav: Privat, bearbeidet fra <http://www.miljostatus.no/kart/>

Illustrasjon 103:

Side: 114

Opphav: <http://www.fornebulandet.no/Naromradet/Natur--miljo/>

Illustrasjon 104:

Side: 115

Opphav: [http://www.birdlife.no/fuglekunnskap/pdf/aaf\\_2005\\_sanglerke.pdf](http://www.birdlife.no/fuglekunnskap/pdf/aaf_2005_sanglerke.pdf)

Illustrasjon 105:

Side: 115

Opphav: <http://www.naturarv.no/overvaaking-av-aksveronika.4759725-36137>

# Illustrasjoner

---

Illustrasjon 106:

Side: 115

Opphav: <http://fylker.miljostatus.no/Oppland/Tema-A-A/Dyr-og-planter/Fisk-og-ferskvannsorganismer/Amfibier/Smasalamander/>

Illustrasjon 107:

Side: 118

Opphav: Privat, bearbeidet med kartgrunnlag fra Bærum kommune

Illustrasjon 108:

Side: 118

Opphav: <http://nye18.no/wp-content/uploads/2011/05/St%C3%B8ykart-for-E18-Lysaker-H%C3%B8vik.pdf>

Illustrasjon 109:

Side: 118

Opphav: <http://www.statsbygg.no/Utviklingsprosjekter/Fornebu/Op prydding-av-forurensninger/>

Illustrasjon 110:

Side: 119

Opphav: Privat, bearbeidet med kartgrunnlag fra Bærum kommune

Illustrasjon 111:

Side: 119

Opphav: privat

Illustrasjon 112:

Side: 122

Opphav: *privat, bearbeidet fra kartgrunnlag fra Bærum kommune*

Illustrasjon 113:

Side: 122

Opphav: *privat, bearbeidet fra kartgrunnlag fra Bærum kommune*

Illustrasjon 114:

Side: 122

Opphav: *privat, bearbeidet fra kartgrunnlag fra Bærum kommune*

Illustrasjon 115:

Side: 123

Opphav: (<http://www.fornebulandet.no/Global/Boligomraadene/Hundsund/Arcasa%20tun%203/Prospekt%20p%C3%A5%20tun%203.pdf>)

Illustrasjon 117:

Side: 123

Opphav: <http://www.fornebulandet.no/Boligomradene/Hundsund/Byvilla-3---5-utsolgt/>

Illustrasjon 118:

Side: 123

Opphav: Bærum kommune

Illustrasjon 119:

Side: 125

Opphav: <http://www.regjeringen.no/upload/kilde/md/bro/1997/0001/ddd/hfig/5827-32.gif>

Illustrasjon 120:

Side: 131

Opphav: Privat, bearbeidet av kartgrunnlag fra Bærum kommune.

