

Økosystemtjenester fra grønnstruktur i norske byer og tettsteder

Kristin Magnussen, Rasmus Reinvang og Frode Løset

VISTA ANALYSE AS



Dokumentdetaljer

Vista Analyse AS	Rapport nummer 2015/10
Rapporttittel	Økosystemtjenester fra grønnstruktur i norske byer og tettsteder
ISBN	978-82-8126-205-8
Forfatter	Kristin Magnussen, Rasmus Reinvang og Frode Løset
Dato for ferdigstilling	15.4.2015
Prosjektleder	Kristin Magnussen
Kvalitetssikrer	Henrik Lindhjem
Oppdragsgiver	Miljødirektoratet
Tilgjengelighet	Åpen
Publisert	www.vista-analyse.no
Nøkkelord	Urbane økosystemtjenester, grønnstruktur, samfunnsmessig verdsetting

Forord

Dette prosjektet er gjennomført på oppdrag fra Miljødirektoratet, der kontaktperson har vært Silje-Karine Reisz.

Prosjektet er gjennomført i et samarbeid mellom Vista Analyse og Sweco, med Vista Analyse ved Kristin Magnussen som prosjektleder. Sweco har særlig bidratt til eksempelet fra Tromsømarka. Henrik Lindhjem i Vista Analyse har vært kvalitetssikrer.

Vi har underveis hatt møter og mottatt viktige og nyttige innspill fra flere i Miljødirektoratet. I tillegg til Silje-Karine Reisz, nevnes spesielt Marit Johanne Birkeland, Trond Simensen og Erik Stabell. Vi har også fått verdifull informasjon fra flere kontaktpersoner i forbindelse med beskrivelser av eksemplene som inngår. Vi vil gjerne takke Trondheim kommune, hvor flere ansatte har gitt nyttig informasjon om prosessen med å gjenåpne Ilabekken og delt relevant underlagsmateriale. Vi vil også takke ressurspersoner i Tromsø, særlig prosjektleder for Tromsømarkaprojektet, Henrik Romsaas, for god bistand. Vi takker også David N. Barton i Norsk institutt for naturforskning for adgang til materiale fra en brukerundersøkelse gjennomført i Svartdalen sommeren 2014.

Vi takker alle som har bidratt!

Kristin Magnussen

Prosjektleder

Vista Analyse AS

20. april 2015

Innhold

Forord.....	1
Sammendrag og konklusjoner	5
1. Innledning.....	13
1.1. Innledning og bakgrunn	13
1.2. Formål og problemstillinger	13
2. Hva menes med økosystemtjenester fra grønnstruktur i byer og tettsteder	15
2.1. Innledning	15
2.2. Grønnstruktur og grønn infrastruktur i byer og tettsteder	15
2.3. Økosystemtjenester.....	19
2.4. Urbane økosystemtjenester	20
2.5. Økosystemtjenester fra grønnstruktur i byer og tettsteder.....	21
2.6. Metoder for vurdering av samfunnsmessig nytteverdi.....	22
3. Verdier av økosystemtjenester fra grønnstruktur i byer og tettsteder	27
3.1. Innledning	27
3.2. Identifisering av økosystemtjenester fra grønnstruktur	27
3.3. Ulike typer grønnstrukturens viktigste bidrag til økosystemtjenester	30
3.4. Gjennomgang av viktige økosystemtjenester fra grønnstruktur.....	32
3.5. Støttende økosystemtjenester	32
3.6. Forsynende økosystemtjenester	33
3.7. Regulerende økosystemtjenester.....	35
3.8. Kulturelle tjenester	42
3.9. Ulike gruppers oppfatning og bruk av grønnstrukturen.....	51
4. Valg av eksempler.....	59
5. Bymarka i Tromsø: Rekreasjon, transport og helseverdier	61
5.1. Tromsømarka og Tromsømarkaprojektet.....	61
5.2. Økosystemtjenester fra Tromsømarka	64
5.3. Tromsømarkas betydning for biologisk mangfold	66
5.4. Tromsømarkas betydning for rekreasjon og som miljøvennlig transportåre.....	68
5.5. Tromsømarkas betydning for turisme/naturbasert reiseliv	70
5.6. Virkninger av tilretteleggingstiltak i regi av Tromsømarkaprojektet	72
5.7. Bymarkas rolle i grønnstrukturen i dag og på sikt	76
5.8. Avsluttende vurderinger.....	77
6. Svartdalen i Oslo: Biologisk mangfold, rekreasjon og opplevelsesverdier.....	78

6.1.	Svartdalen: Grønnstruktur langs Alna fra Kværnerbyen til Bryn	78
6.2.	Økosystemtjenestene i Svartdalen	79
6.3.	Svartdalens betydning for bevaring av biologisk mangfold.....	82
6.4.	Svartdalens betydning for rekreasjon.....	84
6.5.	Svartdalens rolle i Oslos grønnstruktur: I dag og på sikt	88
6.6.	Avsluttende vurderinger	91
7.	Ilabekken i Trondheim: Vannhåndtering og byutvikling	93
7.1.	Ilabekken: Gjenåpnet bekk i sentralt friområde	93
7.2.	Om tiltaket	94
7.3.	Økosystemtjenester fra den gjenåpnede Ilabekken.....	98
7.4.	Ilabekkens betydning for vannhåndtering.....	100
7.5.	Avsluttende vurderinger	102
8.	Bytrær: Luftrensing og kulturhistorie	104
8.1.	Om bytrærnes kulturhistorie	104
8.2.	Økosystemtjenester fra bytrær	105
8.3.	Noen anslag for verdien og nytten av bytrær.....	107
8.4.	Avsluttende vurderinger	109
	Referanser	111

Sammendrag og konklusjoner

Innledning og formål

Grønnstruktur omtales ofte som *veven av store og små naturpregede områder og sammenhenger i byer og tettsteder* (Miljødirektoratet 2014). Denne definisjonen er vid og omfatter et bredt spekter av områdetyper med mer eller mindre naturinnslag, som naturområder, turdrag, friområder og parker.

Grønnstrukturen er viktig for en rekke formål og funksjoner, blant annet byers og tettsteders evne til å håndtere konsekvenser av klimaendringer. En godt bevart og forvaltet grønnstruktur kan bidra til å håndtere avrenning av overvann i byer. I tillegg bidrar grønnstrukturen til rekreasjon og opplevelser og kan være viktig leveområde for planter og dyr. Sagt på en annen måte, bidrar grønnstrukturen med en rekke **økosystemtjenester**; *det vil si goder og tjenester fra naturen som direkte og indirekte bidrar til menneskelig velferd*.

Formålet med dette prosjektet er å sammenstille og gjøre tilgjengelig eksisterende kunnskap om økosystemtjenester fra grønnstruktur i norske byer og tettsteder, samt å vise og utarbeide konkrete eksempler på slike tjenester for å videreutvikle kunnskapsgrunnlaget for planlegging og forvaltning av grønnstrukturen.

Grønnstruktur i byer og tettsteder bidrar med mange, viktige økosystemtjenester

Grønnstruktur i norske byer og tettsteder bidrar med mange ulike typer økosystemtjenester som er viktige for folks velferd og velvære i dagliglivet. Ofte deler vi økosystemtjenester inn i fire kategorier: **støttende (grunnleggende livsprosesser), forsynende, regulerende og kulturelle økosystemtjenester**. I et nytteperspektiv er det viktig å legge til rette for at **summen av de ulike økosystemtjenestene blir størst mulig, gitt de lokale forutsetningene**.

En oversikt over viktige økosystemtjenester fra grønnstruktur i byer og tettsteder innen de fire kategoriene, er vist i tabell A.

Tabell A Oversikt over økosystemtjenester fra grønnstruktur i byer og tettsteder.

Økosystemtjeneste	Symbol	Eksempler	Type
Biologisk mangfold		Både vann og grønne elementer kan bidra til biologisk mangfold. For folk kan dette ha både bruksverdi og ikke-bruksverdi.	Støttende (og til dels kulturell)
Matproduksjon		Kjøkkenhager, verandakasser og hagebyer kan bidra til matproduksjon i byer og tettsteder. Dette kan også være knyttet til opplevelsesverdier.	Forsynende (og til dels kulturell)
Rent vann til vanning o.l.		Rent vann (f.eks. takvann), og vann i dammer kan brukes til vanning og andre formål (ikke drikkevann)	Forsynende
Kunst og leketøy		Elementer fra natur/grønnstruktur som kvister, kongler og skjell kan inngå som elementer i kunstproduksjon og i barns lek.	Forsynende
Vannhåndtering		Blågrønne overvannstiltak, inkludert gjenåpning av bekker, grønne vegger og tak osv., kan på ulike måter bidra til sikker overvannshåndtering.	Regulerende
Rensing av vann og jord		Grønnstruktur kan bidra til rensing av forurenset vann og jord, ved å filtrere vann eller absorbere forurensing (fytosanering).	Regulerende
Forbedret luftkvalitet		Grønne elementer bidrar til å rense luft, blant annet binde svevestøv. Dette gir friskere luft som kan forhindre luftveissykdommer.	Regulerende
CO₂-opptak (og -lagring)		Grønne planter omdanner CO ₂ ved fotosyntese. Grønne elementer som grønne tak og vegger bidrar også til CO ₂ -binding.	Regulerende
Lokal klimaregulering		Både vann og vegetasjon kan bidra med avskjerming/skygge og hindre vind og gi en lunere by. Grønne tak isolerer og hindrer varmetap.	Regulerende
Støyreduksjon		Vann og vegetasjon virker støydempende ved å absorbere og reflektere lydbølger.	Regulerende
Pollinering/frøspredning		Grønne elementer kan bidra til leveområder for f.eks. bier og humler som bidrar til pollinering og fugler og ekorn som sprer frø.	Regulerende
Hindre erosjon		Trær og vegetasjon kan hindre erosjon og avrenning.	Regulerende
Rekreasjon, mental og fysisk helse		Grønn- og blågrønn struktur gir mulighet for ulike typer opplevelser, stressreduksjon, trening, transport.	Kulturell
Estetiske verdier		Grønnstruktur, både grønne og blå elementer, kan gi estetiske opplevelser.	Kulturell

Stedsidentitet og kulturarv, åndelige verdier		Grønnstruktur, f.eks. parker og gamle trær, bekker og elver osv., kan gi stedsidentitet og bidra til å ivareta kulturarv.	Kulturell
Utdannelse og kognitiv utvikling		Naturelementer som vann og liv i vann, samt grønne planter og dyreliv som følger med, gir grunnlag for barns utvikling, læring og lek.	Kulturell
Turisme		Grønnstruktur kan bidra til en bys profil og være et element i tiltrekning på turister, mest kjente eksempel i Norge er antagelig Vigelandsparken.	Kulturell

Økosystemtjenester av stor betydning

Grønnstruktur har betydning for **ivaretagelse av biologisk mangfold**. I følge Norsk rødliste for arter (Artsdatabanken 2010) er det mange arter som har tilhold innenfor byer og tettsteder, og bevaring av det biologiske mangfoldet er grunnleggende for mange av de andre tjenestene, og derfor av stor viktighet.

Overvannshåndtering har fått økt oppmerksomhet de senere år på grunn av klimaendringer, som øker behovet for å styrke tettsteders evne til å håndtere økende mengder overvann på en forsvarlig måte. Grønnstrukturens evne til å bidra til **forbedret luftkvalitet** er en annen viktig regulerende økosystemtjeneste i tettsteder, som man legger vekt på i flere andre land, men som har fått mindre oppmerksomhet i Norge så langt.

Grønnstrukturen har også stor betydning for mange **kulturelle økosystemtjenester** i byen, som befolkningens **rekreasjon og aktivitetsnivå** - som igjen har betydning for **fysisk og mental helse**. Også tjenester som **barns læring og kognitive utvikling** er viktig, i tillegg til **estetiske verdier, stedsidentitet og kulturarv, inspirasjon og åndelige verdier**.

De støttende og regulerende økosystemtjenestene er typisk grunnleggende tjenester som gjør det mulig å leve i byen. De kulturelle tjenestene er på sin side typisk tjenester som gjør det attraktivt å leve i byen.

Grønnstrukturen i byer og tettsteder representerer store samfunnsmessige verdier

Vi har på ulike måter synliggjort betydning og verdi av viktige økosystemtjenester fra grønnsstruktur.

Potensielt svært store samfunnsmessige verdier knyttet til økt aktivitet i grønnsstruktur

Det er trolig svært store samfunnsmessige verdier knyttet til økt aktivitet som følge av mer og/eller bedre tilrettelagt grønnsstruktur i folks nærområder. Med utgangspunkt i beregninger fra Helsedirektoratet, finner vi at selv med forutsetninger om kun en liten økning i andelen av befolkningen i de 20 største tettstedene som går fra inaktiv til aktiv som følge av tilrettelagt grønnsstruktur, er den samfunnsøkonomiske velferdsgevinsten stor - anslagsvis 0,4 til 4 milliarder kroner per år. Dette skyldes at økt aktivitet fører til flere leveår, som har en samfunnsøkonomisk verdi. Det er stor usikkerhet knyttet til disse tallene, særlig til grønnsstrukturens betydning for å bevege folk fra å være inaktive til å bli aktive, og tallene må anses som regneeksempler og ikke faktiske velferdseffekter. Eksempelet illustrerer hvilken størrelsesorden av verdi grønnsstrukturens bidrag til helse kan dreie seg om. Det sier også noe

om at her burde man sette i gang flere undersøkelser for å få bedre kunnskap om disse sammenhengene.

Rekreasjonstjenester har stor verdi

Rekreasjonstjenester knyttet til grønnstruktur i byer og tettsteder har stor verdi. Vi har gjort noen anslag, basert på danske undersøkelser av befolkningens verdsetting av parkområder, som viste at verdien av en dag i parken var i størrelsesorden 30 kr¹. Med konservative anslag for hvem som bruker parkområder (i våre 20 største tettsteder, den anslagsvis tredjedel av befolkningen som kun beveger seg maksimalt 2 km hjemmefra når de utøver friluftsliv) finner vi at rekreasjonsverdien beløper seg til over 2 milliarder kroner per år. Det kan være noe overlapp mellom disse rekreasjonsverdiene og samfunnsøkonomisk nytte av økt aktivitet som vi beskrev over.

Blågrønne overvannstiltak kan være samfunnsøkonomisk lønnsomme og gi økosystemtjenester

Samfunnet påføres store kostnader i dag på grunn av manglende overvannshåndtering, både på grunn av direkte skader på bygninger og inventar (som bare delvis dekkes av forsikring), skader på infrastruktur som veier og jernbane, elektrisitetsanlegg og vann- og avløpsanlegg. Overvannshendelser gir også indirekte kostnader i form av avbruddskostnader, kostnader til administrasjon og opprydding osv. Det vil si at nytten av blågrønne overvannstiltak kan beregnes som «unngåtte» skadekostnader eller kostnader ved å bygge tradisjonelle overvannstiltak og kan være svært store hvis man kan unngå (en del) slike hendelser og skader. Beregninger har vist at de samfunnsøkonomisk beste løsningene for lokal overvannshåndtering består av en blanding av tradisjonelle tiltak (rør) og blågrønne tiltak, og at den optimale miksen bør vurderes lokalt.

Bytrær gir mange økosystemtjenester og bidrar til å forbedre luftkvalitet

I byer har vegetasjon, og særlig bytrær, en potensielt viktig funksjon som luftrensere. Dette er særlig viktig i de største byene, der grenseverdier for god luftkvalitet overskrides med jevne mellomrom. Vi har ikke funnet norske tall for bytrærs binding av luftforurensning, men har i et eksempel med bytrær gjort en beregning for Oslo. Når vi legger amerikanske tall til grunn, finner vi at bytrærne i Oslo anslagsvis bidrar til å binde luftforurensning på over 100 tonn av NO₂, SO₂, O₃ og PM₁₀ per år. Dette har også betydelig samfunnsøkonomisk nytteeffekt, anslagsvis i størrelsesorden på 700 millioner kr. per år. Det er imidlertid grunn til å tro at norske trær på grunn av kortere vekstsesong og andre treslag har en annen kapasitet til luftrensing enn de amerikanske, og tallene er derfor kun ment som et regneeksempel. I Storbritannia har man lagt vekt på bytrærs betydning for å redusere luftforurensningen, og har blant annet utarbeidet oversikter over hvilke trær som er best til å binde ulike typer luftforurensning.

¹ Det finnes også noen nye norske studier som sier noe om rekreasjonsverdier i grønnsstruktur i Oslo, og vi kommer tilbake til disse i eksempelet fra Svartdalen. Datagrunnlaget som ligger til grunn for disse tallene er imidlertid såpass lite, at vi har valgt å benytte data fra en større dansk studie i dette regneeksempel.

Grønnstruktur har betydning for barns læring og kognitive utvikling

Basert på undersøkelser i Oslo, kan det anslås at minst 425 000 barn årlig har minst én dags faglig ekskursjon til områder med grønnsstruktur, og vi ser i eksempelbeskrivelsene for Ilabekken i Trondheim, Svartdalen i Oslo og Tromsømarka i Tromsø, at det ligger en rekke barnehager og skoler i nærheten av grøntområdene, som bruker dem til lek og læring.

Fire eksempler på økosystemtjenester fra grønnsstruktur i norske byer

Vi har valgt fire eksempelområder for å illustrere ulike økosystemtjenester og deres betydning lokalt.

- **Tromsømarka – viktig for friluftsliv, lokal transport og turisme**

Tromsømarka-eksempelen illustrerer betydningen et naturområde kan ha for en større by. Området leverer en rekke økosystemtjenester, der særlig tjenester som ivaretagelse av biologisk mangfold, vannhåndtering, rekreasjon, utdanning og kognitiv utvikling, stedsidentitet og kulturarv, samt turisme fremstår som viktige.

Vi har i eksempelet særlig sett nærmere på rekreasjon (inkludert transport) og turisme. Tellingene indikerer at det gjennomføres minst ca. 400 000 turer på 2,5 km i Tromsømarka hvert år. Tromsø kommune anslår at ca. 1 000 mennesker bruker bymarka daglig som transportåre til arbeidsplassen, noe som avverger utslipp knyttet til andre transportformer og gir helsegevinster. Tromsømarka leverer således økosystemtjenesten rekreasjon (inkludert transport) i et betydelig omfang. Tromsømarka er dessuten ikke kun nyttig for lokalbefolkningen, men leverer også opplevelsestjenester til turister og bidrar til verdiskaping for lokalt reiseliv.

I Tromsømarkaprojektet har Tromsø kommune foreløpig investert ca. 20 millioner i å forbedre tilrettelegging for bruk, mens investeringene totalt antas å komme opp i 24 millioner ved prosjektavslutning. Grove regneeksempler som vurderer helseeffekter, anslår en nytte på mellom 10 og 40 millioner i året av tilretteleggingen. Dette er bare en av økosystemtjenestene som Tromsømarka bidrar til.

- **Svartdalen – «urskog» med biologisk mangfold og friluftsliv sentralt i Oslo øst**

Svartdalen-eksempelen illustrerer betydningen et naturområde kan ha i sentrale strøk. Området leverer en rekke økosystemtjenester, der kanskje særlig tjenester som ivaretagelse av biologisk mangfold, vannhåndtering, støyreduksjon (stillesone i byen), rekreasjon (inkludert transport), og stedsidentitet og kulturarv fremstår som viktige. Et særtrekk ved Svartdalen er at det utgjør et naturområde som leverer et knippe av opplevelsesverdier knyttet til urskogspreget edelløvsskog og områdets synlige industrihistorie - inkludert «åndelig opplevelse» i følge en brukerundersøkelse.

Svartdalen-eksempelen illustrerer også viktigheten av å bevare naturområder som del av en langsiktig plan for byutvikling. Oslos kommuneplan for 2030 legger opp til storskala byutvikling i områdene omkring Svartdalen de neste tiårene, med tusenvis av nye innbyggere som vil få Svartdalen som et naturlig nærområde for rekreasjon. Dette vil øke verdien av de kulturelle økosystemtjenestene Svartdalen leverer betraktelig, samtidig som det vil medføre et økt press

på området som må håndteres for at ikke områdets evne til å levere rekreasjonsverdier skal forringes.

- **Ilabekken – gjenåpnet bekk for sikker overvannshåndtering og bedre bomiljø i Trondheim**

Åpningen av Ilabekken i Trondheim i 2005 er et eksempel på et tiltak som både har bidratt til flomsikring, økt naturmangfold og rekreasjon. Separering av overvann fra avløpsvann, koblet med en blågrønn struktur som kan filtrere og eventuelt lede bort overvann, er et viktig tiltak for å håndtere konsekvenser av klimaendringer. Lignende tiltak er gjennomført eller planlagt i mange norske byer og tettsteder i større og mindre skala.

Ilabekk-eksempelen viser også at naturlig vannhåndtering er en økosystemtjeneste som kan gå hånd i hånd med en rekke kulturelle økosystemtjenester; rekreasjon, estetikk, kognitiv utvikling og stedsidentitet. Ilabekk-prosjektet har bidratt til en transformasjon av en bydel i retning av å bli mer attraktiv og viser hvordan investeringer i grønnstruktur og bekkeåpninger kan spille en viktig rolle i byutviklingsprosjekter.

- **Bytrær – viktig kulturhistorie og bidrar til bedre luftkvalitet og estetiske verdier**

Vi ønsket å synliggjøre verdien av eksisterende grønnstruktur som ofte tas for gitt, men som kan være av stor positiv betydning. Vi har sett på et grøntelement som finnes i mange byer, nemlig bytrærne, og har benyttet Oslo i et regneeksempel fordi Oslo kommune har oversikt over antall trær som finnes i sentrum og i byggesonen. I et regneeksempel har vi sett nærmere på ett aspekt knyttet til trær, nemlig deres bidrag til å bedre luftkvalitet ved å binde luftforurensning. Bytrær bidrar imidlertid også til en rekke andre økosystemtjenester, som støydemping, estetiske verdier, kulturarv og stedsidentitet, og vannhåndtering.

Hvordan kan økosystemtjenestebegrepet bidra til bedre utforming og forvaltning av grønnstruktur?

1) Synliggjøre betydning og verdi av grønnstruktur

Økosystemtjeneste-tilnærmingen er egnet til å få fram hvor stor betydning og verdi grønnstrukturen og dens elementer har for folks velferd. Tilnærmingen kan også brukes til å synliggjøre hvilke tap (målt i kroner, eller kvantifisert på andre måter) man får i en by, eller i samfunnet som sådan, dersom grønnstruktur omdisponeres til andre formål.

Ved å vurdere goder og tjenester fra grønnstrukturen i økonomiske termer kan det være lettere å bringe disse aspektene inn i økonomiske analyser og beslutningsprosesser. Samtidig må det understrekes at kroneverdier ikke avspeiler den fulle verdi og nytte av et bestemt område med grønnstruktur.

2) Synliggjøre at ulike typer grønnstruktur og ulik tilrettelegging gir variasjon i økosystemtjenester, noe som åpner for en strategisk utvikling av grønnstrukturen

Økosystemtjenestetilnærmingen kan brukes til å få bedre oversikt over hvilke tjenester grønnstrukturen i et tettsted leverer og hvilke deler av grønnstrukturen som leverer

forskjellige typer tjenester. En slik oversikt kan bidra til å vise hvilke tjenester man ønsker mer av, og som man bør legge til rette for gjennom ulike tiltak som styrker grønnsstruktur. Det kan også vise at ulike deler av grønnsstrukturen har ulik funksjon, slik at man ikke alltid kan erstatte for eksempel et eksisterende naturområde med et nyanlagt friområde. Noen tjenester kan forsynes fra begge typer områder, mens andre vil være knyttet til en bestemt type område, som gamle naturområder.

3) Økosystemtjenestetilnærmingen kan gi bedre tilrettelegging og nytte for ulike grupper av befolkningen

Hvis man kobler ulike gruppers preferanser for ulike økosystemtjenester (for eksempel rekreasjonstjenester), kan man lokalt utforme grønnsstruktur som mer målrettet kommer ulike deler av befolkningens preferanser i møte og dermed øker den totale nytten for samfunnet. Med andre ord kan en kartlegging av ulike gruppers preferanser ved hjelp av en økosystemtjenestetilnærming bidra til en mer stedsspesifikk forvaltning som tar hensyn til ulike deler av befolkningen, for eksempel ulike aldersgrupper, skolebarn eller innvandrergupper.

Kunnskapshull og videre utredninger

Stor mangel på norske verdsettingsstudier av de fleste økosystemtjenester fra grønnsstruktur i norske byer og tettsteder

Vi har identifisert en rekke økosystemtjenester, og vi har kunnet vise betydning og verdi for en del av dem. Men vi har også mange steder ikke kunnet vise verdier, eller har benyttet grove regneeksempler for å illustrere betydning og verdi. Som det også understrekes i NOU 2013:10 om økosystemtjenester i Norge, er det stort behov for flere norske verdsettingsstudier som kan gi oss mer eksakte verdier for flere tjenester. Det er imidlertid mangel på kunnskap også på andre områder. For eksempel indikerer våre regneeksempler at det er potensielt store verdier knyttet til grønnsstruktur i form av rekreasjon og «helsetjenester» ved at folk blir mer aktive, men det er lite faktisk kunnskap fra Norge om folks bruk av ulike typer områder, og i hvilken grad økt (eller redusert) tilgjengelighet til grønne områder i byer og tettsteder fører til økt (eller redusert) aktivitet. Vi har «indisier» av mer kvalitativ art, men ikke gode, kvantitative sammenhenger.

Mange utredningsbehov, men vi vil trekke fram noen konkrete spørsmål og oppgaver

Det er mange ubesvarte spørsmål knyttet til verdien av økosystemtjenester. Vi vil her trekke fram noen konkrete spørsmål og oppgaver, der vi mener relativt enkle og rimelige utredninger, kan gi oss adskillig bedre forutsetninger for å konkretisere betydning og verdi av økosystemtjenester fra grønnsstruktur i byer og tettsteder.

1) Kartlegge ulike brukergrupper og deres preferanser gjennom året i ulike typer grønnsstruktur i byer og tettsteder

Verdien av ulike typer kulturelle økosystemtjenester er nært knyttet til ulike gruppers bruk og holdninger. I dag har vi i Norge imidlertid begrenset kunnskap om ulike gruppers bruksmønster av ulike typer grønnsstruktur, hvilke aktiviteter de utøver over året, hvilke preferanser de har, hvordan de vurderer alternativer til grønnsstruktur, hvordan ulike tilretteleggingstiltak virker, osv. Det vil derfor gi et viktig tilskudd til kunnskapsgrunnlaget hvis man gjennomfører relativt

enkle spørreundersøkelser for å kartlegge hvem som oppsøker ulike typer grønnstruktur, når, i hvilken sammenheng osv. Det er grunn til å anta at både bruksfrekvens, vurdering av alternativer og preferanser, vil variere mellom ulike steder i landet, med byens/tettstedets størrelse, den demografiske profilen og omgivelser, slik at man burde gjennomføre tilsvarende undersøkelser flere steder og til ulike tider på året. Med slike undersøkelser som referanse, vil det bli mulig i fremtiden mer presist å vurdere nytten av ulike typer grønnstruktur og grønnstrukturtiltak i norske tettsteder.

2) Dokumentere effekt av grønnstrukturtiltak

Det vil være nyttig å få mer kunnskap om hvilken effekt ulike typer grønnstrukturtiltak har på ulike områders evne til å levere økosystemtjenester, for å etablere et erfaringsgrunnlag. Det er i dag svært få studier som faktisk viser bruk og verdivurdering før og etter gjennomføring av tiltak i grønnstruktur, selv om grønnstrukturtiltak i mange sammenhenger er del av større byutviklingssatsinger (for eksempel Fjell 2020 i Drammen og Groruddalssatsingen i Oslo). Med en dokumentasjon av effekter av ulike typer tiltak i ulike kontekster, vil man bedre kunne vurdere nytte og samfunnsøkonomisk lønnsomhet av potensielle grønnstrukturtiltak i norske tettsteder.

3) Arealregnskap over grønnstruktur i de største byer og tettsteder, der det også kartlegges de viktigste økosystemtjenester arealene frembringer

Vi har vært inne på at grønnstruktur bygges ned i mange byer og tettsteder, samtidig som befolkningsvekst tilsier at behovet for og betydningen av å bevare grønnstruktur øker. Det vil hjelpe planleggingen å ha bedre oversikt over arealet med grønnstruktur i den sammenheng. Vurderingen av ulike typer grønnstruktur har vist at ulike typer grønnstruktur og ulike tilrettelegging kan gi ulike økosystemtjenester. Et arealregnskap i norske byer og tettsteder med en viss størrelse som viser ulike typer grønnstruktur inkludert ulike typer grøntområder og hvilke økosystemtjenester de leverer, kan være et godt redskap for ivaretagelse og strategisk utvikling av grønnstruktur og derved tilrettelegge for størst mulig samfunnsmessig verdi av grønnstrukturen.

1. Innledning

1.1. Innledning og bakgrunn

Grønnstruktur omtales ofte som «*veven av store og små naturpregede områder og sammenhenger i byer og tettsteder*» (Miljødirektoratet 2014). Denne definisjonen er vid og favner et bredt spekter av områdetyper med mer og mindre naturinnslag. Grønnstrukturen består blant annet av natur- og kulturlandskap i og rundt byer og tettsteder som turdrag, parker, lekeområder, kirkegårder, idrettsanlegg, naturparker, «hundremeterskoger», kolonihager og private hager, i tillegg til noe større naturområder. Romdannende grøntområder og viktige landskapselementer med naturpreg, er også en viktig del av grønnstrukturen. Bekker, områder langs vann, vassdrag og sjø har også stor betydning og omtales ofte som blå eller blågrønn (infra)struktur (NOU 2013:10).

Grønnstrukturen er viktig for en rekke formål og funksjoner, blant annet byers og tettsteders evne til å håndtere konsekvenser av klimaendringer. En godt bevart og forvaltet grønnstruktur kan bidra som et naturlig system for å håndtere avrenning av overflatevann i byer. I tillegg bidrar grønnstrukturen til rekreasjon og opplevelser, og kan være viktig leveområde for ulike planter og dyr. Sagt på en annen måte, bidrar grønnstrukturen med en rekke *økosystemtjenester*; Det vil si goder og tjenester fra naturen som direkte og indirekte bidrar til menneskelig velferd (NOU 2013:10).

I dette prosjektet vil vi vise hvilke økosystemtjenester man får fra grønnstruktur i norske byer og tettsteder, og den samfunnsmessige betydningen eller verdien av de tjenestene grønnstrukturen bidrar med. Håpet er at en slik oversikt vil legge til rette for bedre planlegging og tiltak for forvaltning av grønnstrukturen, både for å ta vare på de verdiene som allerede finnes i eksisterende grønnstruktur og for å tilrettelegge for at den kan forsyne oss med enda flere og bedre økosystemtjenester.

1.2. Formål og problemstillinger

Formålet med prosjektet er å sammenstille og gjøre tilgjengelig eksisterende kunnskap om økosystemtjenester fra grønnstruktur i byer og tettsteder, samt å vise konkrete eksempler på slike tjenester fra norske byer og tettsteder for å videreutvikle kunnskapsgrunnlaget for planlegging og forvaltning av grønnstrukturen.

For å oppfylle formålet, vil vi gjennomføre følgende oppgaver:

- A) En generell del der vi sammenstiller eksisterende kunnskap om økosystemtjenester fra grønnstruktur i norske byer og tettsteder.*

Denne delen beskriver innledningsvis, i kapittel 2, hva som menes med økosystemtjenester fra grønnstruktur i byer og tettsteder og hvordan vi kan verdsette slike økosystemtjenester. Deretter gir kapittel 3 først en oversikt over hvilke økosystemtjenester grønnstruktur i byer og tettsteder kan levere, dernest illustreres samfunnsmessig nytteverdi av slike tjenester.

- B) En del som ved konkrete eksempler illustrerer betydningen av økosystemtjenester fra grønnstruktur i norske byer og tettsteder*

Denne delen starter i kapittel 4 med kriterier for valg og kort presentasjon av de fire eksempelområdene. Eksempelene er valgt med sikte på å dekke både etablert grønnstruktur og nye prosjekter som er gjennomført for å forbedre ulike funksjoner i grønnstrukturen. Eksempler fra henholdsvis Bymarka i Tromsø, Svartdalen i Oslo, Ilabekken i Trondheim og bytrær, som finnes i mange byer, presenteres i kapitlene 5-8.

2. Hva menes med økosystemtjenester fra grønnstruktur i byer og tettsteder

2.1. Innledning

I dette kapitlet vil vi innledningsvis klargjøre hvordan vi definerer grønnstruktur og grønn infrastruktur, urbane økosystemtjenester, økosystemtjenester fra grønnstruktur og beslektede begreper (delkapittel 2.2.-2.5.). Deretter vil vi beskrive metoder for synliggjøring og verdsetting av samfunnsmessig nytte av økosystemtjenester (delkapittel 2.6).

2.2. Grønnstruktur og grønn infrastruktur i byer og tettsteder

Arealformålet **grønnstruktur** kom inn i den norske plan- og bygningsloven (PBL) i 2008. Arealformålet grønnstruktur og anvendelsen av det er beskrevet på følgende måte i Ot.prp.nr. 32 (2007-2008):

«Med grønnstruktur menes et sammenhengende, eller tilnærmet sammenhengende, vegetasjonspreget område som ligger innenfor eller i tilknytning til en by eller et tettsted. Formålet gjør det mulig for kommunen å avgrense hovedstrukturen i grøntdrag og naturområder, gjennomgående turdrag og parker og større friområder, lekeområder og naturområder innen byggesonen. Grønnstrukturen vil binde de grønne områdene innenfor byggesonen sammen med friluftsområder utenfor. Friluftsområder vil inngå i LNF-områder i kommuneplanen.»

I PBL deles arealformålet grønnstruktur inn i følgende underformål (Miljødirektoratet 2014):

- Naturområder: «Grøntområder med naturpreg bevart, gjerne med opprinnelig stedegen vegetasjon. De kan være enkelt tilrettelagt for ferdsel, ha stort vegetasjonsmangfold og være viktig for eksempel for dyrelivet.»
- Turdrag: «Sammenhengende grønnstruktur i byggesonen med tursti- og eventuelt løypesammenhenger som gir muligheter for sammenhengende turer i naturomgivelser. De kan binde sammen parker, friområder og naturområder og gi forbindelser til markaområder, mot strandsonen osv.»
- Friområder: «Grøntområder som er mye brukt og tilrettelagt for aktuell lek og fysisk aktivitet og for opphold og friluftslivsferdsel. De kan ha naturlig eller kultivert vegetasjon, og bakken bør ofte forsterkes for å tåle stor bruk.» Avgrensede og gjerne mindre områder for allmenhetens rekreasjon og opphold, som eies eller disponeres av kommunen, kalles offentlige områder.
- Parker: «Grøntområder som er anlagt og bevisst utformet med arkitektoniske kvaliteter, ofte som et byplan- eller historisk element. Kultivert vegetasjon, ofte med store romdannende trær. Høy grad av tilrettelegging for ferdsel og aktiviteter. Innslag av fontener og skulpturer.»

Miljødirektoratet definerer som vi så i kapittel 1, grønnstruktur som «*veven av store og små naturpregete områder og sammenhenger i byer og tettsteder*», altså en meget omfattende

definisjon. Denne er lagt til grunn i Miljødirektoratets veileder: «Planlegging av grønnstruktur i byer og tettsteder» (Miljødirektoratet 2014).

I Miljødirektoratets grønnstrukturveileder skilles det mellom følgende ulike arealtyper og sammenhenger for friluftslivet:

- Store områder: Så store at man kan gå turer på helst mer enn to, minst én km, uten å bruke samme sti. Bør utgjøre deler av sammenhengende turdrag. Indre stille soner.
- Små områder: Lokale funksjoner/nærpark, grendelekeplass, minimum fem dekar.
- Grønne korridorer og sammenhenger: Deler av det «myke» transportsystemet, knytter sammen store og små områder til turdrag. Bredde gjennomgående mer enn 50 meter, ned i 30 meter, eventuelt smalere bare på korte strekninger og når naturpreg langs korridoren er sikret.

Vi kan merke oss at utearealer tilknyttet boliger ikke anses som del av grønnstrukturen etter PBL, mens grønnstruktur som definert av Miljødirektoratet (2014) også inkluderer private hager etc. som del av grønnstrukturen. PBLs grønnstruktur-formål kan bestå av både små og store områder i henhold til Miljødirektoratet, mens «turdrag» og «grønne korridorer og sammenhenger» er nær overlappende begreper.

I europeiske land, og i USA, er det mer vanlig å snakke om grønn infrastruktur («Green Infrastructure»). **Grønn infrastruktur** omfatter spesielle områder som tar vare på økosystemverdier og -funksjoner, og som samfunnet nyter godt av. Forvaltning av grønn infrastruktur omfatter vern og restaurering av økosystemer, der målet er å sikre langvarig tilgjengelighet av tjenestene. Det har blitt en hjørnestein i EUs biodiversitetsstrategi for 2020, og for utviklingen av en grønn og mer bærekraftig økonomi. I en sentral EU-publikasjon fra 2013 omtales grønn infrastruktur (GI) på følgende måte:

«Green Infrastructure can be broadly defined as a strategically planned network of high quality natural and semi-natural areas with other environmental features, which is designed and managed to deliver a wide range of ecosystem services and protect biodiversity in both rural and urban settings. More specifically GI, being a spatial structure providing benefits from nature to people, aims to enhance nature's ability to deliver multiple valuable ecosystem goods and services, such as clean air or water» (European Union 2013).

Norske byer og tettsteder

By har ingen klar definisjon i Statistisk sentralbyrå, det har derimot begrepet tettsted. Vi har et stort antall tettsteder i Norge, og 80 prosent av befolkningen, det vil si ca. 4 millioner mennesker, bor nå i tettsteder i følge Statistisk sentralbyrås definisjon². De fleste tettsteder i

² SSB's definisjon av tettsted (<http://www.ssb.no/a/metadata/conceptvariable/vardok/141/nb>): En hussamling skal registreres som tettsted dersom det bor minst 200 personer der. Avstanden mellom husene skal normalt ikke overstige 50 meter. Det er tillatt med et skjønnsmessig avvik utover 50 meter mellom husene i områder som ikke skal eller kan bebygges. Dette kan f.eks. være parker, idrettsanlegg, industriområder eller naturlige hindringer som elver eller dyrkbare områder. Husklynger som naturlig hører med til tettstedet tas med inntil en avstand på 400 meter fra tettstedskjernen.

Norge er imidlertid svært små i verdensmålestokk, og det er ofte kort vei ut til store naturområder utenfor tettstedene. Vi har ikke gjort noen eksakt avgrensning av hvor stor byen/tettstedet må være for at man skal kunne snakke om betydningen av økosystemtjenester fra grønnstrukturen i tettstedet, men som vi kommer inn på senere, er det der det er mange folk og få alternative grøntområder utenfor sentrum, at betydningen av urban grønnstruktur er størst. Derfor har det særlig relevans for de større byene og tettstedene i landet. I tabellen nedenfor har vi satt opp en oversikt over de 20 største tettstedene i Norge i følge Statistisk sentralbyrås inndeling. Disse tettstedene har til sammen over 2 millioner innbyggere.

Tabell 2.1 De 20 største tettstedene i Norge, basert på Statistisk sentralbyrås tettstedsinndeling (1. januar, 2013)

	Tettsted	Innbyggere	Kommuner
1	Oslo	925 228	Oslo, Bærum, Asker, Skedsmo, Lørenskog, Oppegård, Rælingen, Ski, Røyken, Lier. (NB: 45% av befolkningen i Ski, 64% i Røyken og 15% i Lier hører til tettstedet Oslo.)
2	Bergen	247 731	Bergen
3	Stavanger/Sandnes	203 771	Stavanger, Sandnes, Sola, Randaberg
4	Trondheim	169 972	Trondheim
5	Drammen	110 503	Drammen, Nedre Eiker, Øvre Eiker, Lier, Røyken. (NB: 85% av befolkningen i Lier og 36% i Røyken hører til tettstedet Drammen.)
6	Fredrikstad/Sarpsborg	106 758	Fredrikstad, Sarpsborg.
7	Porsgrunn/Skien	90 621	Skien, Porsgrunn, Bamble
8	Kristiansand	58 662	Kristiansand
9	Tønsberg	49 735	Tønsberg, Nøtterøy
10	Ålesund	49 528	Ålesund, Sul
11	Moss	44 449	Moss, Rygge, Vestby
12	Sandefjord	41 934	Sandefjord
13	Arendal	41 703	Arendal, Grimstad
14	Haugesund	40 152	Haugesund, Karmøy
15	Bodø	38 973	Bodø
16	Tromsø	32 774	Tromsø
17	Hamar	26 004	Hamar, Stange, Ringsaker
18	Halden	24 410	Halden
19	Larvik	23 523	Larvik
20	Askøy	21 438	Askøy

Kilde: SSB 2014a.

Grønnstruktur i norske byer og tettsteder

Byutvikling og befolkningsøkning medfører ofte at urban grønnstruktur bygges ned. Statistikken viser for eksempel at omkring 20 prosent av grønnstrukturen i norske byer og tettsteder ble bygd ut i perioden 1999-2009 (Aftenposten Innsikt 2010, DN 2013). Av de grønne områdene som fantes i byer og tettsteder på 1950-tallet, er bare 20-30 prosent igjen i dag. Presset på grønnstrukturen er størst i de største byene (Miljøstatus 2014). Statistikken viser også betydelige regionale forskjeller i nedgangen på rekreasjonsarealer i tettsteder i perioden. Nordland har tapt minst, med en nedgang på 13 prosent, mens Rogaland har tapt mest med en nedgang på 29 prosent i tettstedene (se figur 2.1).

Statistisk sentralbyrås statistikk (SSB 2014b) viser at om lag halvparten av innbyggerne i norske tettsteder har trygg tilgang til rekreasjonsareal (naturområder på minst 5 dekar, inkludert parker og idrettsplasser) og nærturterreng (naturområder større enn 200 dekar) der de bor. Med «trygg tilgang» menes 200 meters gange på trygg trasé til rekreasjonsareal og 500 meters gange på trygg trasé til nærturterreng. Generelt er bildet at andelen av befolkningen med trygg adgang til rekreasjonsareal og nærturterreng faller med størrelsen på tettstedet, særlig med hensyn til nærturterreng (hvor adgang ligger på 76 prosent i de minste tettstedene og 36 prosent i de største tettstedene). Statistikken viser for øvrig at en høyere andel barnehager enn skoler i norske tettsteder, har trygg adgang til rekreasjonsareal og nærturterreng.

Statistikk fra Statistisk sentralbyrå (SSB 2014b) viser at det er i alt 290 km² rekreasjonsareal (naturområder på minst 5 dekar, inkludert parker og idrettsplasser) innenfor tettsteder i Norge, det vil si i gjennomsnitt 70m² per bosatt i disse tettstedene. Bosatte i de største tettstedene har i gjennomsnitt minst rekreasjonsareal til rådighet.

Disse tallene sier noe om hvor stor andel som har tilgang til rekreasjonsareal og nærturterreng og hvor stort areal de har tilgang til i snitt for tettstedsstørrelsen, men ikke noe om kvaliteten på arealene eller graden av tilrettelegging. Engeli og Steinnes (2012) bruker hvor mange bosatte som har tilgang til de samme arealene som et mål på presset på arealene/potensielt hvor mye brukt områdene er.

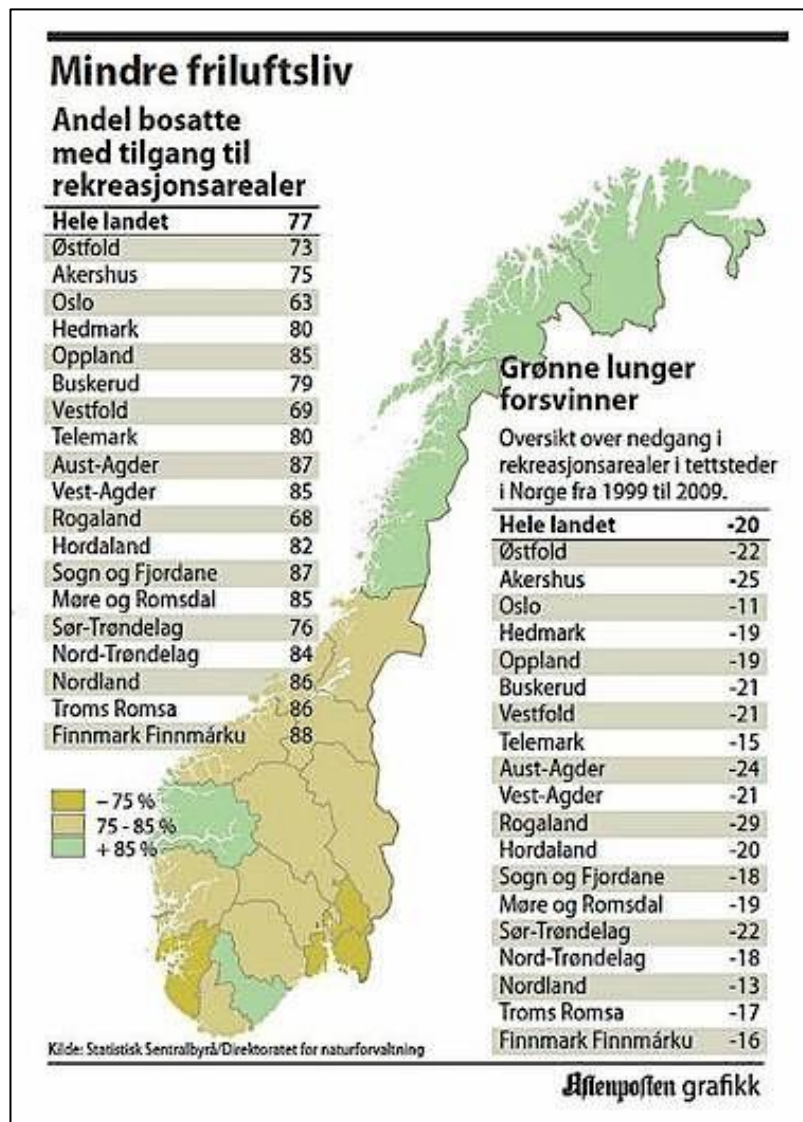
For Oslo kommune har Barton et al. (2015) estimert at det de kaller grøntareal (friarealer, parker og kirkegårder) i kommunens byggesone (146 km²) utgjør minst 28 km², fordelt på over 500 lokaliteter. I Grøntplan for Oslo (PBE 2010, s. 32) utgjør registrerte grøntområder totalt 31 km² (av dette er 24 prosent ikke planmessig sikret som grøntområde). Dette vil si at grønnstrukturen i Oslos byggesone utgjør ca. 20 prosent av arealet.

Andelen ubebygd areal i Oslos byggesone har falt med 5,3 prosent i perioden 1994-2006 (til 32,5 km²) (PBE 2010, s. 20). I samme periode har andelen ubebygd areal per innbygger falt med 15,5 prosent som følge av befolkningsøkning. Det har i perioden 1998-2008 imidlertid også blitt økt bevissthet om å sikre grønnstruktur, slik at andelen regulert areal har økt med 4 prosent (til 25,5 km²). Befolkningsøkningen har allikevel medført at andelen regulert grønnstruktur per innbygger i Oslo i perioden falt med 6 prosent (til 46 m² per innbygger).

I Grøntplan for Oslo (PBE 2010: s. 98-100) understrekes behovet for å få et arealregnskap for grønnstruktur som «et hjelpemiddel for å følge utviklingen av byens grønne områder, og overvåke at eventuelt omdisponert grøntareal erstattes i henhold til kommunens egne mål og Rikspolitiske retningslinjer for å styrke barn og unges interesser i planleggingen, samt i hvilken grad områdene sikres planmessig for fremtiden.»

Tendensen er altså at grønnstruktur i byer og tettsteder i økende grad er et knapphetsgode, noe som øker behovet for at grønnstrukturen i norske byer er av høy kvalitet og flerfunksjonell. Det underbygger også viktigheten av å få bedre oversikt over hvor mye, og av hvilken type og kvalitet, de største byene (som Oslo, Trondheim, Bergen, Tromsø, Kristiansand

og eventuelt flere) faktisk har. Det kan være flere måter å kartlegge og ajourføre et arealregnskap for grønstruktur. En foreslått måte er satellittovervåking av slike arealer (jf. Thorén et al., 2010).



Figur 2.1 Andel bosatte med tilgang til rekreasjonsarealer i nærmiljøet per fylke (2009) og nedgang i rekreasjonsareal i tettsteder per fylke for perioden 1999-2009.

Kilde: <http://www.aftenposten.no/fakta/innsikt/Vi-mister-de-gronne-lungene-5314214.html>

2.3. Økosystemtjenester

Begrepet økosystemtjenester er i de senere år tatt i bruk for å demonstrere sammenhengen mellom miljøpåvirkning og velferd (også kalt nytte) i samfunnsøkonomisk forstand.

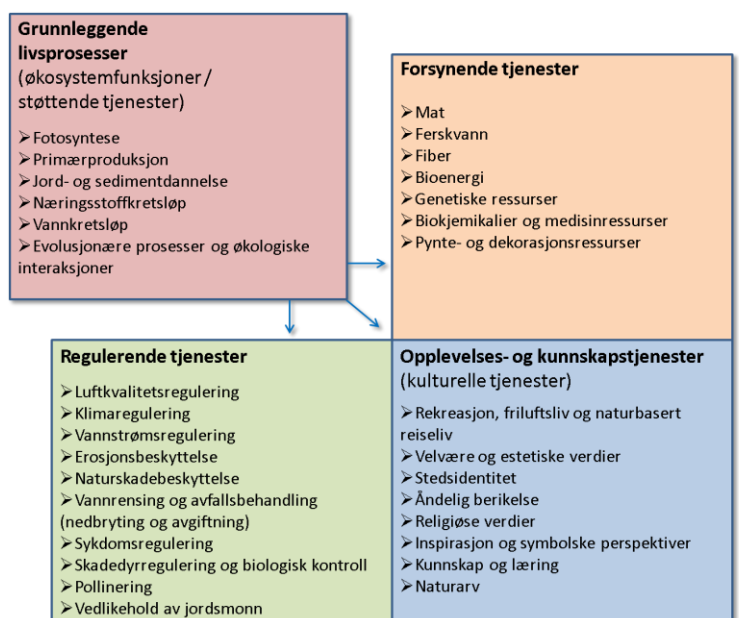
Med økosystemtjenester menes goder og tjenester fra naturen som direkte og indirekte bidrar til menneskers velferd.

Grønnstrukturen kan gi bidrag til samfunnets velferd på mange måter. Den bidrar positivt til bymiljøet, ved å forsyne oss med økosystemtjenester som rekreasjon, overvannshåndtering, estetiske verdier, bidrag til bevaring av naturmangfold, mv.

Økosystemtjenestene deles gjerne inn i fire kategorier:

- støttende (grunnleggende livsprosesser)
- forsynende
- regulerende
- kulturelle (opplevelses- og kunnskapstjenester).

Hver kategori inneholder flere tjenester. I figuren nedenfor har vi vist oversikt over de fire kategoriene og de respektive økosystemtjenestene, slik de er presentert i NOU 2013:10. For flere detaljer om begreper, inndelinger etc., viser vi til denne NOU-en.



Figur 2.2. Inndeling av økosystemtjenester i henhold til NOU 2013:10.

Kilde: NOU 2013:10

2.4. Urbane økosystemtjenester

Det foreligger svært lite norsk litteratur som behandler «økosystemtjenester fra grønnstruktur i byer og tettsteder» som sådan. Derimot finnes en del litteratur om urbane økosystemtjenester, altså økosystemtjenester som oppstår i byer og tettsteder. Urbane økosystemtjenester er i stor grad knyttet til grønnstrukturen, inkludert blågrønnstrukturen.

Den første, større oversikten over urbane økosystemtjenester i Norge, finner vi i Lindhjem og Sørheim (2012) som gir en introduksjon til begrepet urbane økosystemtjenester og beskriver de ulike økosystemtjenestene, og deres verdier. I senere rapporter om norske, urbane økosystemtjenester, er det enkelte komponenter av by-økosystemet, eller enkelte av de

urbane økosystemtjenestene som er tema. Det gjelder for eksempel økosystemtjenester fra byvassdrag i Magnussen et al. (2014), fra blågrønne overvannstiltak i Magnussen et al. (2015), ulike tjenester fra urbane områder i Oslo i Reinvang et al. (2014), og Oslos grønnstruktur som sådan i Barton et al. (2015). Vi kommer tilbake til noen eksempler fra disse rapportene senere.

Man kan betrakte byen i sin helhet som ett økosystem, eller vurdere enkeltkomponenter som for eksempel parker, dammer og vann hver for seg (Bolund og Hunhammar 1999). Siden byer er løsrevet fra funksjonelle, naturlige økosystemer og ikke utgjør et funksjonelt system i seg selv, mener Lindhjem og Sørheim (2012) at det er misvisende å betegne en by som et eget økosystem. De mener derfor det er mer hensiktsmessig å se på viktige økosystemkomponenter og de økosystemene som kan knyttes til disse enkeltvis og vurdere deres betydning for ulike tjenester.

Natur i urbane områder gir lokale goder og tjenester både for den befolkningen som bor i byen og for folk utenfor. Samtidig er naturen i byene del av et større, regionalt, nasjonalt og globalt system, og den bidrar til nytte også utenfor bygrensene. Det er også slik at økosystemer i nærheten av byer, som skog og vassdrag, kan produsere viktige tjenester for folk som bor i byene (som Oslomarka eller Trondheimsmarkas betydning som rekreasjonsområder for henholdsvis Oslos og Trondheims befolkning).

*Med **urbane økosystemtjenester** menes de tjenestene som kan produseres innenfor klassiske bymiljø med relativt høy befolkningstetthet og som i hovedsak gir nytte for befolkningen innenfor bygrensene (og særlig de mest sentrale delene av byområdet). Det er disse som i litteraturen vanligvis kalles urbane økosystemtjenester.*

Hvilke typer økosystemtjenester man ser på og hvem som drar nytte av dem, er avhengig av skala og geografisk avgrensning for produksjon og konsum av tjenestene. Ut fra definisjonen er urbane økosystemtjenester i særlig grad av betydning i de større byene og tettstedene i Norge, men også mindre byer og tettsteder vil i ulik grad produsere og forbruke urbane økosystemtjenester. Gjennomgang av urbane økosystemtjenester vil derfor også være av relevans for de mange mindre byer og tettsteder i Norge. Dessuten er det mye som tyder på at en stor del av de mindre byene og tettstedene vil vokse de neste tiårene, i likhet med de største byene, slik at ivaretagelsen av bymiljø vil bli enda viktigere fremover.

Mennesker har endret økosystemer raskere og i større grad de siste 50 årene enn i noen annen sammenlignbar periode (MA 2005). Urbane områder har derfor i utgangspunktet svært modifiserte økosystemer, med redusert biologisk kvalitet i forhold til uberørt natur. Til tross for dette kan urbane områder forsyne oss med en rekke økosystemtjenester som kan være svært viktige og verdifulle både fordi de er knappe og fordi det er mange mennesker som nyter godt av dem.

2.5. Økosystemtjenester fra grønnstruktur i byer og tettsteder

I denne rapporten vil vi ha en vid tilnærming til begrepene grønnstruktur og økosystemtjenester fra grønnstruktur. Det kan være nyanseforskjeller mellom urbane økosystemtjenester og økosystemtjenester fra grønnstruktur (for eksempel ser vi at Lindhjem og Sørheim lanserer urbane økosystemtjenester som et «videre» begrep som fanger opp alle

tjenester man drar nytte av fra økosystemer og økosystemkomponenter i en by. Når vi inkluderer blågrønn struktur i den grønne strukturen, vil imidlertid de aller fleste økosystemtjenester i urbane områder komme fra grønn (inkludert blågrønn) struktur i byene. Vi vil derfor anse alle urbane økosystemtjenester som relevante for økosystemtjenester fra grønnstruktur.

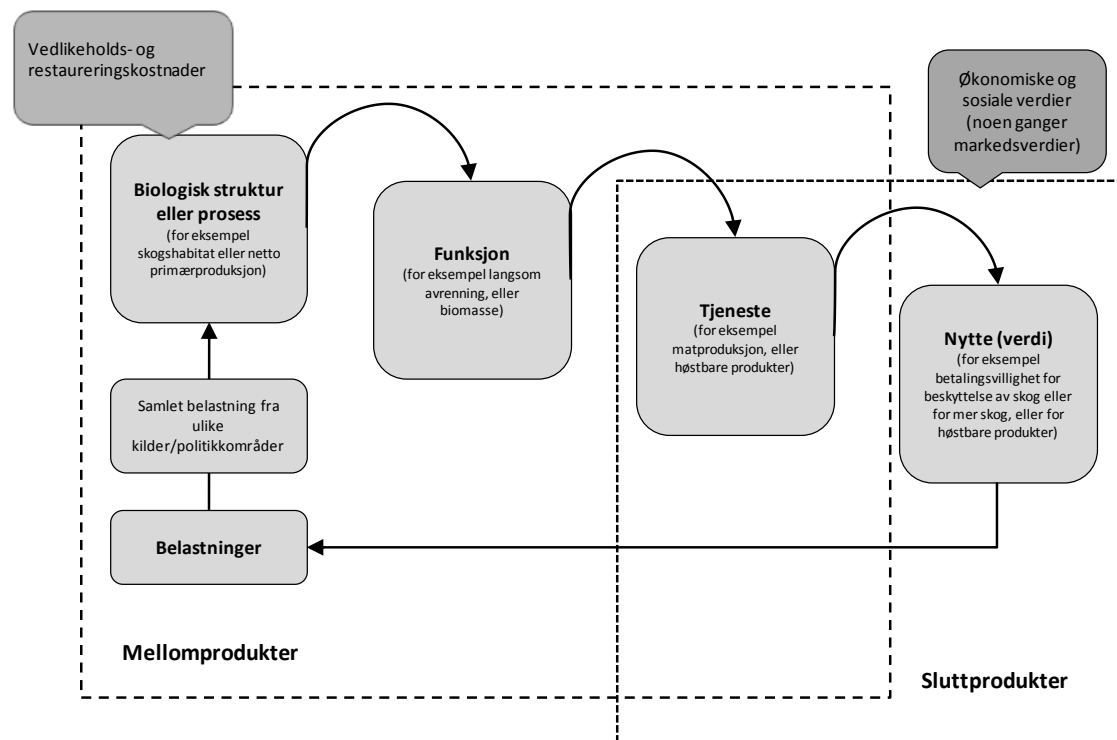
Det kan også være nyanseforskjeller mellom grønnstruktur i norsk begrepstradisjon og «grønn infrastruktur» som begrep blant annet i EUs strateginotat om «green infrastructure» som vi siterte fra i delkapittel 2.2. (European Union 2013) - der grønn infrastruktur fremstår som noe mer planlagt og tilrettelagt og med et bevisst mål om å erstatte eller være et alternativ til «grå» infrastruktur. Vi vil imidlertid ikke gjøre noe poeng av disse nyansene i resten av rapporten, men vil legge hovedvekten på økosystemtjenester slik de fremkommer i norsk begrepstradisjon med grønnstruktur i byer og tettsteder.

2.6. Metoder for vurdering av samfunnsmessig nytteverdi

Sammenheng mellom økosystem og økosystemtjenester

Det er, som vist i Figur 2.3, en sammenheng mellom økosystemenes biologiske struktur og prosesser og de goder og tjenester som er viktige for folk (altså økosystemtjenester).

Det er viktig ikke å «dobbeltelle» verdien av tjenester. For å unngå dette, forsøker vi å vurdere sluttproduktene (se Figur 2.3) og kun regne med mellomprodukter i den grad de bidrar til en slutt-tjeneste eller -produkt som kan verdsettes. Hvis man vurderer biologisk mangfold som noe folk ønsker å bevare i seg selv, kan man inkludere dette som en verdi, i tillegg til den grunnleggende funksjonen biologisk mangfold har for en rekke andre tjenester folk setter pris på.



Figur 2.3 Sammenheng mellom struktur, funksjon, tjeneste og verdi

Kilde: Tilpasset fra Kumar (2010).

Samfunnsmessig nytte og verdi

Verdsetting i kroner, som er samfunnsøkonomiens hovedtilnærming, er en av flere måter for å synliggjøre betydningen av natur og økosystemer for folks velferd. Det finnes også «ikke-monetære» verdsettingsmetoder, som for eksempel diskutert i Kumar (2010).

Vår hensikt er å illustrere betydningen av økosystemtjenester knyttet til grønnstruktur i urbane områder. Dette gjøres ved å forsøke å si noe om den samfunnsøkonomiske verdien av ulike tjenester, for eksempel per år. Verdien av en enhet av tjenesten er imidlertid ikke nødvendigvis konstant. For eksempel er det mer verdifullt å få en arealenhet til med grønnstruktur i en by hvis det er få slike områder fra før, enn hvis det er flust av slike områder. Blant annet derfor er økonomer mest komfortable med å si noe om hva som kan være verdien av en *endring* i en tjeneste, for eksempel som følge av et tiltak som etablerer flere blågrønne overvannsløsninger eller fjerner grønnstruktur.

Totalverdien av økosystemtjenester består av bruks- og ikke-bruksverdier

Det man søker å inkludere ved økonomisk verdsetting er det som kalles "Total samfunnsøkonomisk verdi" av en miljøendring (Total Economic Value – TEV) som inkluderer både **bruksverdier** (direkte-, indirekte- og opsjonsverdi) og **ikke-bruksverdier** (eksistens- og bevarings-/arveverdi) som vist i boks 2.1.

Boks 2.1 Total samfunnsøkonomisk verdi av en miljøendring kan deles i flere deler.

Total samfunnsøkonomisk verdi (Total Economic Value - TEV) består av følgende deler:

- **Bruksverdi:** Med *bruksverdi* menes verdier knyttet til bruk av godet. Bruksverdien kan deles i henholdsvis *direkte*-, *indirekte*- og *opsjonsverdi*
 - *Direkte bruksverdier* som vi får fra økosystemer er for eksempel verdien av vann til vanning fra blågrønne overvannstiltak, samt rekreasjonstjenester.
 - *Indirekte bruksverdier* referer seg til nytte som er relatert til tjenester vi får fra funksjonen av økosystemer, som fotografering, det å se grønnstruktur osv.
 - *Opsjonsverdi* betyr at personer som ikke bruker en ressurs i dag, kan verdsette *muligheten* (opsjonen) til å bruke ressursen i fremtiden.
- **Ikke-bruksverdi** er verdien av godet/økosystemtjenesten uten tanke på egen bruk, men knyttet til å ville bevare den for seg selv og andre i dag (*Eksistensverdi*) og for fremtidige generasjoner (*Bevarings- eller arveverdi*). Eksistensverdien referer til nytten som oppstår ut fra kunnskapen om at økosystemer er beskyttet uten å bli brukt. Bevaringsverdier referer til nytten som oppstår for et individ ut fra kunnskapen om at fremtidige generasjoner kan ha glede av eksistensen av økosystemene.

Kvasi-opsjonsverdi kan sees som en korreksjonsfaktor til Total samfunnsøkonomisk verdi når man har med *irreversible inngrep* å gjøre, for eksempel utryddelse av arter, eller endring av økosystemer utover det nivået der de kan komme tilbake til tidligere tilstand. Kvasi-opsjonsverdien er verdien av *ikke* å gjennomføre irreversible tiltak for dermed å kunne utnytte økt fremtidig informasjon.

Verdsettingsmetoder

For å komme fram til den samfunnsøkonomiske verdien av ulike økosystemtjenester finnes det ulike typer verdsettingsmetoder. Felles for metodene er at de forsøker å si noe om den samfunnsøkonomiske betydningen av at noen tjenester reduseres eller øker i omfang og/eller kvalitet. Vi kan også legge merke til at samfunnsøkonomiske verdsettingsmetoder tillegger alle beslutningstageres preferanser vekt, og at i tillegg til den enkeltes verdsetting, er det også viktig å definere hvor mange (endringen i) økosystemtjenesten har betydning for – det som kalles berørt befolkning i verdsettingslitteraturen og samfunnsøkonomiske analyser.

Noen av verdiene for økosystemtjenester er basert på markedspriser, for eksempel verdien av vann, i form av en pris per m³ vann. Når det ikke finnes markedspriser, må man bruke økonomiske verdsettingsmetoder for goder og tjenester som ikke omsettes i markeder. Metodene baserer seg enten på at folks atferd i markeder avslører noe om deres preferanser for økosystemtjenester knyttet til grønnstruktur (såkalte *avslørte preferanser*) eller at de blir spurt om hypotetisk atferd i spørreundersøkelser (*oppgitte preferanser*) som direkte eller indirekte gir deres betalingsvillighet.

Alternativt, kan man også bruke andre tilnærminger som gir mer indirekte anslag på verdien (betalingsvilligheten)³:

- *Produksjons-/skadefunksjonsmetoden*: brukes særlig til å verdsette støttende og regulerende tjenester, der økosystemtjenesten ses på som en av flere faktorer i en endelig tjeneste. Det er økosystemets marginale bidrag som verdsettes.
- *Kostnadsbaserte metoder*: antar at kostnader ved å unngå eller dempe skader på økosystemtjenester representerer en minimumsverdi for det folk er villige til å betale for tjenesten.
- *Verdioverføring*: bruker sekundærlitteratur som beregner verdier for en eller flere økosystemtjenester til å overføre til det tilfellet der det er behov for slike verdier.
- *Implisitt verdsetting*: bruker politiske beslutninger til å utlede hva samfunnets betalingsvillighet minst må være for ulike tjenester.

Flere tilnærminger nødvendig for synliggjøring av nytteverdi

Vi vil bruke både økonomisk verdsetting, kvantifisering og verbal, kvalitativ omtale for å synliggjøre nytteverdien av økosystemtjenester fra grønnsstrukturen i det følgende. Ofte er det en fordel å kunne sette en kroneverdi på tjenesten (eller endringen i tjenesten) fordi det er lett å kommunisere en slik verdi, og også fordi det da er lett å gjennomføre en samfunnsøkonomisk vurdering (nytte-kostnadsanalyse) av tiltak som gir en økning (eller forhindrer reduksjon som ofte er sentralt i byer) i denne tjenesten. For en del av de økosystemtjenestene vi identifiserer, vil vi kunne gi slike kroneverdier. Men det kan også gi nyttig og interessant informasjon å få andre, gjerne kvantitative vurderinger, for eksempel av hvor mange som bruker et område.

Selv om det ofte ikke settes en eksplisitt kroneverdi på miljøgoder og tjenester (som økosystemtjenester), kan verdsettingen sies å skje implisitt. Det skjer for eksempel når lover og forskrifter utformes for å ivareta miljøhensyn, når det vedtas fredning av gamle trær eller naturområder, eller det ilegges krav om tiltak for å redusere utslipp. Slik implisitt verdsetting kan også gi et uttrykk for hvordan samfunnet verdsetter økosystemtjenester, selv om det ikke er en anerkjent verdsettingsmetode i samfunnsøkonomisk forstand.

For noen økosystemtjenester (for eksempel bynær rekreasjon) foreligger relativt mange studier som vurderer verdi (ved ulike metoder for verdivurdering). I noen tilfeller kjenner man antall personer som bruker et friluftsområde eller en park, ved direkte målinger eller kartlegginger. I andre tilfeller kan man gjøre slike anslag ved f.eks. å benytte tall for hvor stor andel av befolkningen som utøver friluftsliv av ulike slag, med antall mennesker som bor i en viss avstand fra området etc.

³ Metodene deles inn og beskrives på litt ulike måter. Denne inndelingen og beskrivelsen er basert på Lindhjem og Sørheim (2012).

En del økosystemtjenester er mindre studert, vurdert, kvantifisert og verdsatt og kan være vanskeligere å «få tak på», men det er viktig at man ikke glemmer disse, selv om de verken kan verdsettes eller kvantifiseres.

Det er ofte viktig å operere med et visst tidsperspektiv. For eksempel vil man vente at fremtidige klimaendringer kan bety at økosystemtjenester som bidrar til klimarobusthet får økende betydning. Forventet befolkningsvekst i mange byer og tettsteder vil også øke betydningen og nytten av grønnstruktur. Nytten vil for øvrig også kunne variere med knappheten av godet eller tjenesten.

Nytteverdier av økosystemtjenester kan vurderes forskjellig av ulike befolkningsgrupper. Ulike økosystemtjenester kan også være mer og mindre viktige i ulike livsfaser. Dette kommer vi tilbake til i delkapittel 3.9.

3. Verdier av økosystemtjenester fra grønnstruktur i byer og tettsteder

3.1. Innledning

I dette kapittelet starter vi med å liste opp økosystemtjenester fra grønnstruktur (delkapittel 3.2) og hvilke økosystemtjenester som forbindes med ulike former for grønnstruktur (delkapittel 3.3.)

Hoveddelen av kapittelet er en gjennomgang med beskrivelse og til en viss grad kvantifisering og verdsetting av de ulike økosystemtjenestene, innen henholdsvis støttende (3.5), forsynende (3.6), regulerende (3.7) og kulturelle (3.8) økosystemtjenester. Beskrivelsen av de enkelte økosystemtjenestene varierer en god del i omfang. Noen omtales svært kort mens vi bruker relativt mye plass på andre. Vi har forsøksvis brukt mest plass på dem som er antatt viktigst i grønnstruktur i byer og tettsteder, og som det har vært mulig å kvantifisere og/eller verdsette. På grunn av manglende datagrunnlag, gjøres en del kvantifisering og verdsetting i form av regneeksempler.

Som vi allerede har vært inne på, og som blir klarere ved gjennomgang av dette kapittelet, er det forskjeller mellom ulike grupper i befolkningens bruk av grønnstruktur. Dette er tatt opp som et eget tema i delkapittel 3.9.

3.2. Identifisering av økosystemtjenester fra grønnstruktur

Vi har tatt utgangspunkt i kategoriseringen av økosystemtjenester i NOU 2013:10 og har brukt den som en første «huskeliste» for systematisk gjennomgang av hvilke økosystemtjenester som er knyttet til urban grønnstruktur. Den tidligere norske litteraturen relevant for økosystemtjenester fra grønnstruktur, bygger i stor grad også på internasjonal litteratur, og inndeling av økosystemtjenester er i hovedtrekk ganske lik, og bygger på MA (2005)⁴, TEEB⁵ og CICES⁶. Det finnes litteratur som spesielt har tatt for seg urbane økosystemtjenester (for eksempel Gomez-Baggethun et al. (2013) og flere av kapitlene i Elmquist et al. (2013). Det finnes også nyere internasjonal litteratur som for eksempel spesielt har tatt for seg de kulturelle økosystemtjenestene, blant annet Daniel et al. (2012). Dette er imidlertid variasjoner over samme inndeling av tjenester, og vi har valgt å bygge videre på de inndelinger og opplistinger som er gjort i nevnte norske litteratur.

Før vi gir en beskrivelse av positive økosystemtjenester knyttet til grønnstruktur, er det på sin plass å nevne at grønnstrukturens økosystemer også kan gi *negative* virkninger (såkalte «disservices»). For eksempel bidrar trær og øvrig vegetasjon til pollenallergi og skygge, åpne bekker og dammer i urbane områder kan innebære utfordringer med hensyn til barn og

⁴ MA – Millennium Ecosystem Assessment www.millenniumassessment.org/

⁵ TEEB – The Economics of Ecosystems and Biodiversity: www.TEEBweb.org/

⁶ CICES – Common Implementation Classification of Ecosystem Services – www.cices.eu/

sikkerhet, dyr kan overføre smitte, osv. Disse negative virkningene bør inngå som en del av de samfunnsøkonomiske kostnadene ved tiltak som medfører slike negative virkninger. Vi vil komme tilbake til aktuelle «disservices» når det er naturlig å omtale dem.

I tabellen nedenfor har vi satt opp en oversikt over urbane økosystemtjenester knyttet til grønnstruktur i byer og tettsteder, basert på norsk og internasjonal litteratur.

Tabell 3.1 Oversikt over urbane økosystemtjenester knyttet til grønnstruktur.

Økosystemtjeneste	Symbol	Eksempler	Type
Biologisk mangfold		Både vann og grønne elementer kan bidra til biologisk mangfold. For folk kan dette ha både bruksverdi og ikke-bruksverdi.	Støttende (kulturell)
Matproduksjon		Kjøkkenhager, verandakasser og hagebyer kan bidra til matproduksjon i byer og tettsteder. Dette kan også være knyttet til opplevelsesverdier.	Forsynende
Rent vann til vanning o.l.		Rent vann (f.eks. takvann), og vann i dammer kan brukes til vanning og andre formål (ikke drikkevann)	Forsynende
Kunst og leketøy		Elementer fra natur/grønnstruktur som kvister, kongler, skjell kan inngå som elementer i kunstproduksjon og i barns lek.	Forsynende
Vannhåndtering		Blågrønne overvannstiltak, inkludert gjenåpning av bekker, grønne vegger og tak osv., kan på ulike måter bidra til sikker overvannshåndtering.	Regulerende
Rensing av vann og jord		En del blågrønne overvannstiltak kan også bidra til rensing av forurenset vann og jord.	Regulerende
Forbedret luftkvalitet		Grønne elementer bidrar til å rense luft, blant annet binde svevestøv. Dette gir friskere luft som kan forhindrer luftveissykdommer..	Regulerende
CO₂-opptak (og -lagring)		Grønne planter omdanner CO ₂ ved fotosyntese. Grønne elementer, som grønne tak og vegger, og vegetasjon bidrar dermed til CO ₂ -binding.	Regulerende
Lokal klimaregulering		Både vann og vegetasjon kan bidra med avskjerming/skygge og hindre vind og gi en lunere by. Grønne tak isolerer og hindrer varmetap.	Regulerende
Støyreduksjon		Vann og vegetasjon virker støydempende ved å absorbere og reflektere lydbølger.	Regulerende
Pollinering/frøspredning		Grønne elementer kan bidra til leveområder for bier og humler som bidrar til pollinering og f.eks. fugler og ekorn som sprer frø.	Regulerende
Hindre erosjon		Trær og vegetasjon kan hindre erosjon og avrenning.	Regulerende

Rekreasjon, mental og fysisk helse		Grønn- og blågrønn struktur gir mulighet til opplevelser, stressreduksjon, trening, transport.	Kulturell
Estetiske verdier		Grønnstruktur, både grønne og blå elementer, kan gi estetiske opplevelser.	Kulturell
Stedsidentitet og kulturarv, åndelige verdier		Grønnstruktur, f.eks. parker og gamle trær, bekker og elver osv., kan gi stedsidentitet og bidra til å ivareta kulturarv.	Kulturell
Utdannelse og kognitiv utvikling		Naturelementer som vann og liv i vann, samt grønne planter og dyreliv som følger med, gir grunnlag for barns utvikling, læring og lek.	Kulturell
Turisme		Grønnstruktur kan bidra til en bys profil og være et element i tiltrekning på turister, mest kjente eksempel er antagelig Vigelandsparken.	Kulturell

Kilde: Vista Analyse. Utviklet med utgangspunkt i tabell fra Lindhjem og Sørheim (2012), Reinvang et al. (2015) og Magnussen et al. (2015). Symbolene er utviklet i et samarbeid mellom Oslo kommune, Vista Analyse og ntt oslo reklamebyrå, er tilgjengelige på Vista Analyses hjemmeside www.vista-analyse.no og kan fritt benyttes (med kreditering).

Vi ser av tabellen at grønnstruktur har potensial for å gi nyttevirkninger knyttet til en rekke økosystemtjenester. Hvilke økosystemtjenester ulike grønnstrukturer gir og i hvilket omfang vil avhenge av hvilke tiltak som velges, og i hvilken sammenheng de settes.

I tillegg til de tjenestene som er vist i tabell 3.1, kommer vi blant annet i eksempelet fra Tromsømarka inn på grønnstrukturens betydning som «miljøvennlig transportåre» og «snarvei». Denne virkningen har sammenheng med rekreasjonstjenester og også med de helsevirkninger det kan føre med seg. Vi har ikke definert «miljøvennlig transport» som en egen økosystemtjeneste, men det er naturligvis positivt at grønnstrukturen også kan gi slike muligheter, der man i tillegg til trafiksikre gang- og sykkel (og ski)-veier, får med seg en naturopplevelse på veien. Vi har her satt det inn under tjenesten «rekreasjon, mental og fysisk helse». I forbindelse med samfunnets målsettinger om mer miljøvennlig transport generelt, og at flere skal sykle og gå (og reise kollektivt) særlig i byer og tettsteder i fremtiden for å ta unna for trafikkvekst, er det at grønnstruktur også kan benyttes til et slikt formål, svært viktig.

En del utenlandsk litteratur om økosystemtjenester fra grønn (infra)struktur, legger vekt på den urbane grønnstrukturens mulighet til å skape det som kalles «social cohesion»⁷ (se bl.a. Forest Research, 2010; AEOCOM, udat.; CNT/American Rivers, 2010) fordi grønne områder kan skape møteplasser for folk med ulike bakgrunn. Vi har ikke definert det som en økosystemtjeneste, og det er ikke vanlig å gjøre det, men denne funksjonen kan også være et viktig moment i en del byer og tettsteder.

⁷ Social cohesion kan oversettes med «samfunnets sammenhengskraft», eller «sosial tillit»/ «sosial kapital».

3.3. Ulike typer grønnstrukturs viktigste bidrag til økosystemtjenester

I tabell 3.2 har vi satt opp de viktigste økosystemtjenester vi får fra ulike typer grønnstruktur (naturområder, parker osv.), og fra ulike elementer i grønnstrukturen; henholdsvis vann (blå), vegetasjon (grønn) eller fra både vann og vegetasjon (blågrønn).

Som vi kan se, er det noen økosystemtjenester som først og fremst oppstår knyttet til vann i grønnstrukturen. En del av økosystemtjenestene fra blå elementer (blågrønne tiltak) er først og fremst knyttet til vannhåndtering, i form av å håndtere (infiltrere, fordrøye og transportere) overvann og hindre skader av dette, rense forurensset vann, og gi vannforsyning av vann egnet for vanning o.l.

Mange av økosystemtjenestene er dessuten knyttet til det grønne innslaget. Vegetasjon er vesentlig, for eksempel for binding av CO₂, forbedret luftkvalitet og for pollinering og frøspredning. For atter andre er det kombinasjonen av vann og vegetasjon som gir utslaget. Det gjelder for eksempel for viktige tjenester som rekreasjon og mental og fysisk helse, for estetiske tjenester og stedsidentitet, utdanning og kognitiv utvikling, og lokal klimaregulering.

Blanding av blå og grønne innslag kan øke verdien av økosystemtjenestene, det gjelder for eksempel mange av de kulturelle tjenestene, som rekreasjon, estetiske verdier, barns læring osv., der innslag av både vann og vegetasjon gir ekstra «nytte». Variasjon er ofte et gode for folks opplevelser av et område. For eksempel vil blågrønne overvannstiltak som inngår som en del av en byfornyelse med mye grønt i tillegg til selve overvannstiltaket bidra til flere økosystemtjenester (særlig knyttet til det grønne) enn overvannstiltak som utformes kun med tanke på å håndtere overvannet.

Når det gjelder ulike typer grønnstruktur, er det i mindre grad klare forskjeller mellom hvilke økosystemtjenester man får fra de ulike typene. Generelt kan vi si at bevaring av naturmangfold særlig er knyttet til naturområder, og at for eksempel grønne korridorer vanligvis har mindre betydning for estetiske verdier. Men grønne korridorer kan også være svært viktige for naturmangfoldet fordi dyr kan oppsøke andre deler av grønnstrukturen ved å vandre via korridorene, slik at disponibelt areal for dyrelivet blir mye større. Betydningen av grønnstrukturen for naturmangfold, rekreasjon osv., er dessuten avhengig av områdenes utforming og innhold.

Vi har likevel forsøkt å sette kryss for de økosystemtjenestene som først og fremst er knyttet til ulike typer grønnstruktur for å illustrere hva man kan oppnå mer av ved tilrettelegging av den ene eller andre typen grønnstruktur og ulike blå og grønne elementer.

Tabell 3.2 Oversikt over urbane økosystemtjenester knyttet til ulike elementer og typer grønnsstruktur*

Økosystemtjeneste	Symbol	Viktig bidragende element	Type grønnsstruktur spesielt viktig for følgende ØT:			
			Naturområde	Turdrag	Frømråde	Park
Vannhåndtering *		Blå	X	X	X	X
Rensing av vann og jord		Blå og grønn	X	X	X	X
Rent vann til vanning o.l.**		Blå	X		X	X
Rekreasjon og mental og fysisk helse og åndelighet		Blågrønn	X	X	X	X
Estetiske verdier		Blågrønn	X	X	X	X
Stedsidentitet og kulturarv		Blågrønn	X	X	(X)	X
Utdannelse og kognitiv utvikling		Blågrønn	X	(X)		
Turisme		Blågrønn	X	X		X
Lokal klimaregulering		(Blå)grønn	X	X	X	X
Støyreduksjon		(Blå)grønn	X	X	X	X
Biologisk mangfold		Blågrønn	X			
Kunst og leketøy		(Blå)grønn	X			
Forbedret luftkvalitet		Grønn	X	X	X	X
CO ₂ -opptak (og -lagring)		Grønn	X		(X)	(X)
Pollinering/ frøspredning		Grønn	X			X
Matproduksjon		Grønn				
Hindre erosjon		Grønn	X	X	X	X

*X= Stor betydning, x= Mindre betydning, Parentes antyder usikkerhet

**Ofte avhengig av spesiell tilrettelegging for full effekt av disse tjenestene (f.eks. etablering av blågrønne overvannstiltak som del av naturområde, parkområde, eller etablering av ny blågrønn struktur for å ivareta denne funksjonen).

Kilde: Vista Analyse. Om symbolene: se tabell 3.1.

3.4. Gjennomgang av viktige økosystemtjenester fra grønnstruktur

I de følgende delkapitlene vil vi gi en kort beskrivelse, og vurdere betydning og verdier av noen av de antatt viktigste økosystemtjenestene fra grønnstruktur i norske byer og tettsteder.

Summen av verdien av økosystemtjenester fra de enkelte delene av grønnstrukturen, for eksempel en park, et naturområde eller en transportkorridor, er ikke nødvendigvis lik summen av verdier av disse tre delene sett i sammenheng. Et sammenhengende system kan gi rom for flere tjenester, eller grobunn for flere planter og dyr, eller representere tjenester av høyere kvalitet. Men det kan også være at den aller første parken i en by har aller størst verdi, mens den tiende i rekken, er mindre verdsatt, fordi det allerede finnes så mange, alternative parkområder. Som vi var inne på i kapittel 2, vil også verdien av enkeltområder og grønnstrukturen som sådan, avhenge av hvor mange aktuelle brukere eller «berørte personer» som finnes i byen og hva som finnes av alternativer utenfor byen eller tettstedet. Jo større by, og dermed jo lenger til de større naturområdene utenfor, jo større er vanligvis verdien av grønnstrukturen i byen.

Vi vil ta utgangspunkt i en verdivurdering for hver enkelt økosystemtjeneste, men for praktiske formål er det for en del økosystemtjenester vanskelig å skille verdien av én økosystemtjeneste fra en annen. Etter vår vurdering, er det særlig dersom et tiltak medfører mer av én tjeneste, og mindre av en annen, at det er viktig å kunne verdsette dem hver for seg. I andre sammenhenger, der tilrettelegging for en økosystemtjeneste gjør at vi får den andre «på kjøpet», er det mindre viktig å skille verdien av den ene fra den andre.

Vi starter med å se på betydningen av støttende økosystemtjenester (3.5), dernest forsyvende økosystemtjenester (3.6), regulerende (3.7) og kulturelle økosystemtjenester (3.8).

3.5. Støttende økosystemtjenester

Den støttende økosystemtjenesten vi har fokusert på i forbindelse med grønnstruktur i byer og tettsteder er bevaring av naturmangfold.

3.5.1. Bevaring av naturmangfold

Forekomst av planter og dyr i byområder, er noe mange mennesker setter pris på. Å se fugler og dyr, fisk og ville blomster er noe de fleste oppfatter som en positiv opplevelse. Også det å vite at det finnes dyr og planter der, selv om man ikke ser dem selv, kan være viktig for mange.

Det er særlig grønnstruktur med et visst naturpreg og gjerne bevart opprinnelig natur som bidrar til biologisk mangfold i byer. Men også grøntkorridorer og sammenhenger mellom ulike grøntområder er viktig for mange arter. Det samme er vann, vassdrag og andre blågrønne innslag, fordi det gir flere økosystemer med leveområder for flere arter i byen. For de mange byer og tettsteder som ligger langs kysten, er også sjø og kyst viktige for naturmangfoldet.

Vi er ikke kjent med egne undersøkelser som kan si noe om verdien i kroner og øre av å bevare naturmangfold i urbane strøk spesielt. Det er både bruks- og ikke-bruksverdier (se delkapittel 2.6) knyttet til bevaring av naturmangfold, og det er derfor ikke bare brukerne av grønnstrukturen, men et større befolkningsgrunnlag som kan verdsette ivaretagelse av naturmangfold. Jo mer sjelden og/eller truet en art er, jo større er verdien av de siste

gjenværende eksemplarene, og jo flere må anses som «berørt befolkning» som har verdier knyttet til å bevare arten og det biologiske mangfoldet.

Hvilke dyr og fugler som finnes i tettbygde områder, varierer fra landsdel til landsdel, men generelt har norske byer og tettsteder en rik flora og fauna. Kulturlandskap og utmark i byens omegn er også ofte artsrike. Elver og ferskvann bidrar også til å sikre mangfold av dyr og fugler i urbane områder. Beveger vi oss inn mot sentrumskjernen, er det færre arter å finne, men ofte mange individer av hver enkelt art. Mens mange dyr og fugler som forekommer i Norge, også finnes innenfor grensene til byer og tettsteder, er det relativt få arter som har tilpasset seg forholdene i selve bykjernen. Flere av byenes dyrearter har tilpasset seg et liv i byen som følge av at deres opprinnelige leveområder er blitt færre.

Variert vegetasjon gir rikt dyreliv. Variasjonen kan bestå i at vegetasjonen utgjør flere sjikt, det vil si gress, busker og trær av ulik høyde. Dette gir variert føde (frø, frukt og insekter), som igjen resulterer i et mangfold av arter. Mange parker og kirkegårder inneholder store, gamle trær, som har stor betydning for insekter, som igjen er viktige som føde for fuglearter. Store, gamle trær tilfredsstiller dessuten mange fuglers krav til reirplass.

Vi har ikke kommet fram til verdier i kroner og øre for verdien av naturmangfold i byer og tettsteder. Ved planlegging og forvaltning av grønnstruktur, ser vi imidlertid at det både er snakk om å tilrettelegge for arter som har stor verdi, det vil si særlig de som har byområder som sin spesielle habitat, eller er truet eller sårbare av ulike grunner. Men det gjelder også å unngå å tilrettelegge for de artene som medfører de største «disservices».

Den store geografiske variasjonen mellom byer og tettsteder i landet har mye å si for hvilke arter og naturtyper vi finner der. Eksempelvis vil en innlandsby på Østlandet på fattig berggrunn ha et helt annet innhold av arter og naturtyper enn en by som Oslo eller Sandvika der kalkrik grunn, godt lokalklima og marin tilknytning gir en annen spennvidde i naturmangfold. I store byer som Oslo, har restarealer blant annet innenfor boligområdene stor betydning for biologisk mangfold.

Plante- og dyrelivet har betydning for naturmangfold, men også for folks opplevelsesverdier. Det er imidlertid ikke nødvendigvis slik at de artene som har størst betydning for naturmangfold er de samme som gir de største estetiske og andre opplevelsesverdier for folk.

3.6. Forsynende økosystemtjenester

Blant forsynende tjenester fra urban grønnstruktur, har vi vurdert matproduksjon, vannforsyning av vanningsvann og materiale til lek og kunstverk.

3.6.1. Matproduksjon

Matproduksjon i byer og tettsteder kan skje i hager med frukttrær og bærbusker, i verandakasser osv., men et spesielt interessant fenomen med tanke på urban matproduksjon er kolonihager. Vi vil derfor se litt nærmere på omfanget av slike hager i norske byer og tettsteder.

En koloni- eller parsellhage er en samling parseller på kommunal eller privat grunn, i byer eller bynære strøk. Hver parselleier driver vanligvis sin egen parsell og dyrker og beplanter eget område.

I Norge oppsto den første kolonihagen i (Kristiania) Oslo i 1907 da kommunen la ut parsellstykker på byens gamle søppelfylling på Rodeløkka. Interessenter søkte kommunen om å få leie parsell, og tildelingen skjedde etter en sosial profil. Hagene var først og fremst ment for barnefamilier i boligblokker og byleiligheter som rekreasjon, sted for å dyrke egen mat og et fristed.

Til å begynne med var det bare tillatt å bruke hele parsellen til matauk. Snart ble det tillatt å sette opp skur til redskaper, og senere ble det lov å sette en liten hytte på parsellene i flere av hagene.

I Norge er det i dag ca. 2000 kolonihager/parseller, og ca. 1 600 av disse finnes i Oslo. Utenfor Oslo er det flest i Rogaland, men også spredte forekomster i mange andre fylker. Til sammenligning er det for eksempel i Danmark 61 000 kolonihager, og London, Stockholm og andre storbyer i Europa kan også vise til adskillig flere parseller enn Oslo.

Vi har ikke funnet noen oversikt over hvor mye som dyrkes i parsellhagene eller i øvrige hager i bynære strøk. I våre dagers Norge legges det liten vekt på selve produksjonen som kommer ut av dette. De fleste ser antagelig på dette mest som hobbyvirksomhet som gir rekreasjonsverdier og litt opplæring og kunnskap for barna som deltar i aktivitetene.

3.6.2. Rent vann til vanning o.l.

Vann som samles opp fra rene flater som tak, og i noen grad grøfter og dammer, kan benyttes for eksempel til vanning av grønnstruktur i byer og tettsteder. Vi er vant til å tenke at vi har «nok» vann i Norge, og slik oppsamling er derfor mindre vanlig her i landet enn i mange andre land. Slikt oppsamlingsvann kan ikke brukes til drikkevann, og forurensset vann bør heller ikke brukes til vanningsvann. Men det er på mange måter en unødvendig luksus å vanne plenen med vann som holder drikkevannsstandard (som er det vi vanligvis gjør). Prisen per m³ vann varierer mye i landet, avhengig av lokale forhold. Denne prisen er et uttrykk for verdien av vann brukt til vanningsvann.

3.6.3. Kunst og leketøy

Det var nok vanligere å lage «konglekuer» og «kastanjesauer» og sende «kvistbåter om kapp under en bro» for noen generasjoner siden enn det er blant dagens barn, men de fleste barn finner vel fortsatt noe å leke med når de er ute i naturen, om det er kongler, kastanjer, grener, skjell, fjær eller annet. De tjener nok i liten grad som alternativ til kjøpte leker i dag, men bidrar til opplevelsese- og rekreasjonsverdier når de brukes.

Vi er ikke kjent med i hvor stor grad kunstnere benytter ting de finner i bynaturen i sine kunstverk, men den virkningen skal antagelig ikke overdrives. Derimot er kanskje inspirasjonen fra bynær natur viktigere, siden de fleste kunstnere også bor i byer og tettsteder.

3.7. Regulerende økosystemtjenester

Av regulerende tjenester vil vi vurdere vannhåndtering, rensing av vann og jord, forbedret luftkvalitet, CO₂-opptak og -lagring, lokal klimaregulering, støyreduksjon, pollinering/frøspredning og redusert erosjon.

3.7.1. Vannhåndtering

Med klimaendringene blir flomdemping og evnen til å ta unna overvann stadig viktigere. Dette gjelder spesielt for byer og tettsteder, hvor store deler av arealet består av tette flater.

Å øke arealet av infiltrerbare overflater, det vil si overflater som lar vann sive ned i underlaget, øker en bys evne til å behandle nedbørsmengder som ellers ville resultert i flom og materielle skader. Trær, med sine store blader og trekroner, forsinker vannet ved å fungere som en hindring/omvei og på den måten begrense hastigheten og dermed flomeffekten. Plener og andre grønne, åpne områder gir vannet adgang til det underliggende jordsmonnet og avlaster avløpssystemet. Grønne tak og vegger vil også til en viss grad binde nedbør, til vekstmediets metningspunkt er nådd.

Det etableres såkalte lokale og blågrønne overvannstiltak med infiltrasjonsdammer- og grøfter, kunstige våtmarker, gjenåpning av bekker etc. som et alternativ til tradisjonelle overvannstiltak med ledninger under bakken for å sørge for sikker håndtering av overvann i byer og tettsteder (se blant annet COWI, 2013, for omtale av slike tiltak og Magnussen et al., 2015, for omtale av kostnader ved gjennomføring og økosystemtjenester man får fra tiltakene). En oversikt over aktuelle blågrønne overvannstiltak, identifisert i Magnussen et al. (2015) er vist i boks 3.1. nedenfor. Som det fremgår av boksen, spenner tiltakene fra grønne vegger og tak, til ulike former for grøfter og dammer, våtmarker og gjenåpning av bekker.

Et eksempel på en mer detaljert beskrivelse av ett av de aktuelle tiltakene, overvannsdammer, hentet fra samme kilde, er vist i boks 3.2. Vi ser av skissen hvordan overvannsdammen er planlagt som et element i en (blå)grønn struktur.

Hvor store vannmengder som kan håndteres av ulike blågrønne overvannstiltak vil avhenge både av selve tiltaket og lokale forhold. Det er naturlig å måle nytten av blågrønne overvannstiltak i form av reduserte kostnader til andre tradisjonelle overvannstiltak og/eller til reduserte skadekostnader av overvannshendelser (men man må passe på å unngå dobbelttelling).

Boks 3.1. Eksempler på blågrønne (lokale) overvannstiltak

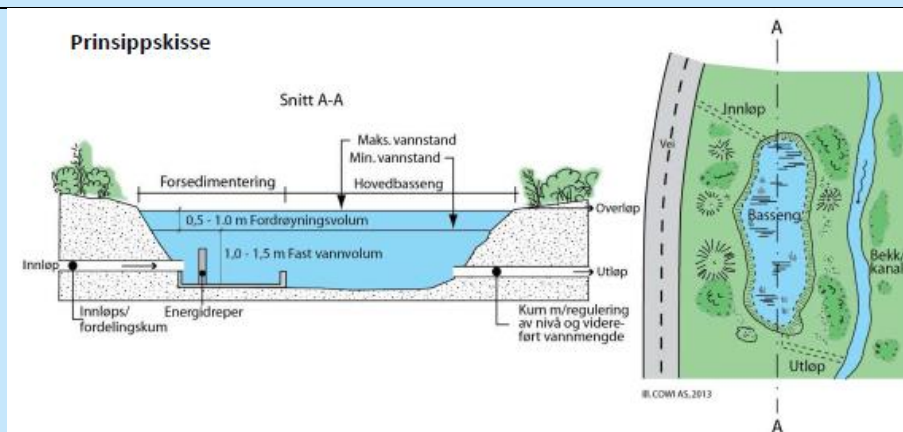
Tiltak	Funksjon
Frakobling av takrenner	Takvann frakobles ledningsnett, vann ledes ut på plen/beplantning eller infiltrasjons-/fordrøyningstiltak på bakkenivå.
Grønne tak	Et grønt tak er et tak dekket med vegetasjon bestående av sedum, moser, stauder, busker eller trær.
Grønne vegger	Klatreplanter plantet i bakken eller i beholder på egen vegg.
Infiltrasjonssone/-grøft	En infiltrasjonsgrøft er en langstrakt kunstig bygget infiltrasjonsløsning i områder med dårlige naturlige infiltrasjonsforhold (tette masser). Kan også brukes som flomvei.
Regnbed	Regnbed er en beplantet forsenkning i terrenget som tilføres overvann på overflaten for infiltrasjon og rensing.
Infiltrasjonsbasseng	Et infiltrasjonsbasseng er et åpent basseng som kombinerer magasinering av overvann på overflaten og etterfølgende infiltrasjon i grunnen.
Overvannsdam	Et vått basseng har et permanent vannspeil (tørrværsvolum). I tillegg har bassenget et volum til fordrøyning av avrenning.
Våtmark	Grunne bassenger (dybde 0,2 – 0,5m) betegnes som våtmark eller våtmarksfilter og har normalt et tett vegetasjonsdekke.
Filterbasseng	Et filterbasseng fungerer i prinsippet på samme måte som en infiltrasjonsgrøft eller et regnbed. Filterbassenget ivaretar fordrøyning og rensing og etableres vanligvis som sentrale anlegg.
Åpent tørt fordrøyningsbasseng	Bassenget reduserer risikoen for oversvømmelse og begrense flompåvirkningen i vassdrag ved å midlertidig tilbakeholde et vannvolum fra en nedbørepisode ved at bassenget har en redusert utløpskapasitet (strupet utløp).
Gjenåpning av bekk	Åpne bekk som tidligere har gått i rør eller kulvert.
Permeable dekker	Overflatedekket er permeabelt slik at overvann kan sige ned i grunnen (åpne fuger/grasdekke).

Kilde: Magnussen et al. 2015.

Flom- og overvannshendelser kan medføre store kostnader i byer og tettsteder. Blågrønne tiltak kan da erstatte eller supplere tradisjonelle overvannstiltak. Og det å ha grønne, permeable flater i områder med mange tette flater der overvann ikke kan trenge ned, reduserer i seg selv faren for uhellshendelser med overvann og flom. Også blågrønn struktur som alternativ til rensing av forurensset overvann, har fått økende oppmerksomhet, og vi vil nevne et eksempel på slik rensing fra Oslo (se boks 3.3.).

Så vidt vi vet foreligger ikke oversikt over hva som kan oppnås eller hva det vil koste å håndtere alt overvann ved blågrønne tiltak. Det er imidlertid kjent at overvann medfører betydelige kostnader for samfunnet, i form av skader på bygg og inventar, på infrastruktur som veier, vann- og avløpsanlegg, elektrisitets- og andre kabelanlegg osv. Det er ikke beregnet hva de totale kostnadene ved dette er, men forsikringsskader som kan knyttes til overvann (eller egentlig til vanninntrenging) beløper seg til flere titalls millioner hvert år. I syvårsperioden juli 2007 – juni 2014 ble det innrapportert ca. 65 000 overvannsrelaterte skader (gjennomsnitt på mer enn 9 000 per år) med et samlet skadebeløp på nesten 3,4 milliarder (gjennomsnitt på nærmere 500 millioner kroner i året). Gjennomsnittlig skadebeløp var i overkant av 50 000 kroner (Magnussen et al. 2015).

Boks 3.2. Eksempel på beskrivelse av blågrønt overvannstiltak

Overvannsdam


Illustrasjonsbilde for overvannsdam (COWI 2013).

En overvannsdam er et vått basseng som har et permanent vannspeil (tørrværs-volum). I tillegg har bassenget et volum til fordrøyning av avrenning. Bassenget er utformet slik at det under regn mottar overvann fra harde flater og slipper ut tilsvarende vannmengde som stammer fra en tidligere avrenningsepisode.

Arealbehov: Bassengarealet tilpasses ønsket fordrøyningsvolum og grense for maksimal vannstand (oppstuvning) i bassenget. Generelt kan man si at arealbehovet tilsvarer 15 % av tilrenningsarealet.

Drift og vedlikehold: Årlig kontroll av inn-/utløp. Slamfjerning i forsedimenteringsbassenget hvert 2.-4. år og i hovedbassenget hvert 10.-20. år for bassenger som mottar overvann fra trafikkerte arealer. Behov for skjøtsel av vannvegetasjonen med noen års mellomrom. Bassenger som utelukkende mottar takvann har ikke behov for slamfjerning.

Kilde: Magnussen et al. 2015.

Enkelthendelser kan også medføre millionkostnader. Stenging av veier medfører betydelige tidskostnader fordi folk må vente eller bruke omkjøringsveier som tar lenger tid. Stengte jernbanelinjer og andre baner medfører også tidskostnader, og lokaler med næringsvirksomhet, som bedrifter og butikker, får avbruddskostnader i form av redusert produksjon, økte kostnader til opprydding og administrasjon osv. Så vidt vi vet finnes det ingen samlet oversikt over disse kostnadene, men de beløper seg til flere titalls millioner hvert år. Som vi har konkludert i en annen rapport, er det ikke slik at blågrønne tiltak overalt og alltid vil være bedre og billigere til å løse disse overvannsproblemene enn tradisjonelle ledningsbaserte tiltak, men det synes klart at det å designe og forvalte grøntområder med tanke på sikker vannhåndtering er svært viktig, og vil antagelig få stadig større betydning i et klimatilpassningsperspektiv.

I eksempelet fra Ilabekken i Trondheim (se kapittel 7) har vi sett på et eksempel med det blågrønne tiltaket gjenåpning av Ilabekken.

3.7.2. Rensing av vann og jord

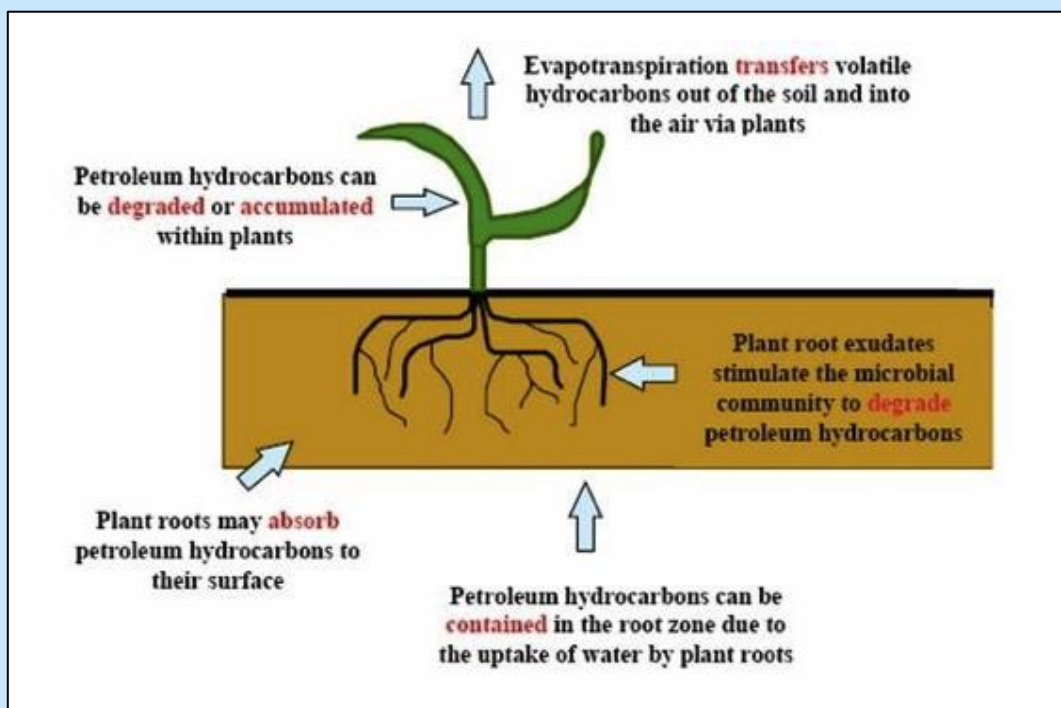
Mye overvann i byer og tettsteder er forurenset. Det gjelder for eksempel overvann fra veier og veianlegg. En del av de såkalte blågrønne løsningene som fordrøyer vannet og utsetter det for naturlige nedbrytningsprosesser, har spesiell betydning for vannrensing og kan derfor benyttes også for rensing av vann. Likeledes kan planter ta opp forurensning og slik rense jord

og vann. Et eksempel på slik naturlig rensing (fytosanering) er i bruk i Groruddalen i Oslo, der planter brukes til å rense forurenset grunn (se boks 3.3. under).

Boks 3.3. Grønnstruktur renser forurensede masser ved fytosanering

Grønnstruktur kan brukes til å rense forurensede masser

I Groruddammen i Oslo har man benyttet naturlig rensing (fytosanering) til å rense forurensede sedimenter i dammen, i forbindelse med opparbeidelse av park og badeplass. Alternativet ville vært å grave opp, kjøre bort og deponere de forurensede massene. Fytosanering innebærer at bestemte typer planter (gjerne av salix-familien) med evne til å absorbere forurensning plantes på forurenset grunn, virker i en periode (hvor forurensning trekkes ut av jorden og inn i planten), og til sist høstes og brennes. Med det skal forurensningen fjernes, så fremt man har benyttet det nødvendige antall planter med evne til å oppta den forurensningen det er snakk om. Fytosaneringsprosjektet i Groruddammen er enda ikke avsluttet, men foreløpige erfaringer tilsier at fytosanering fremstår som et billigere alternativ enn tradisjonell håndtering og at de rensende plantene kan inngå i stedets grønnsstruktur i løpet av rensesprosessen. En prinsippskisse for fytosanering er vist nedenfor.



Kilde for prinsippskisse: BioRemed AB. http://bioremed.dinstudio.se/gallery_4.html

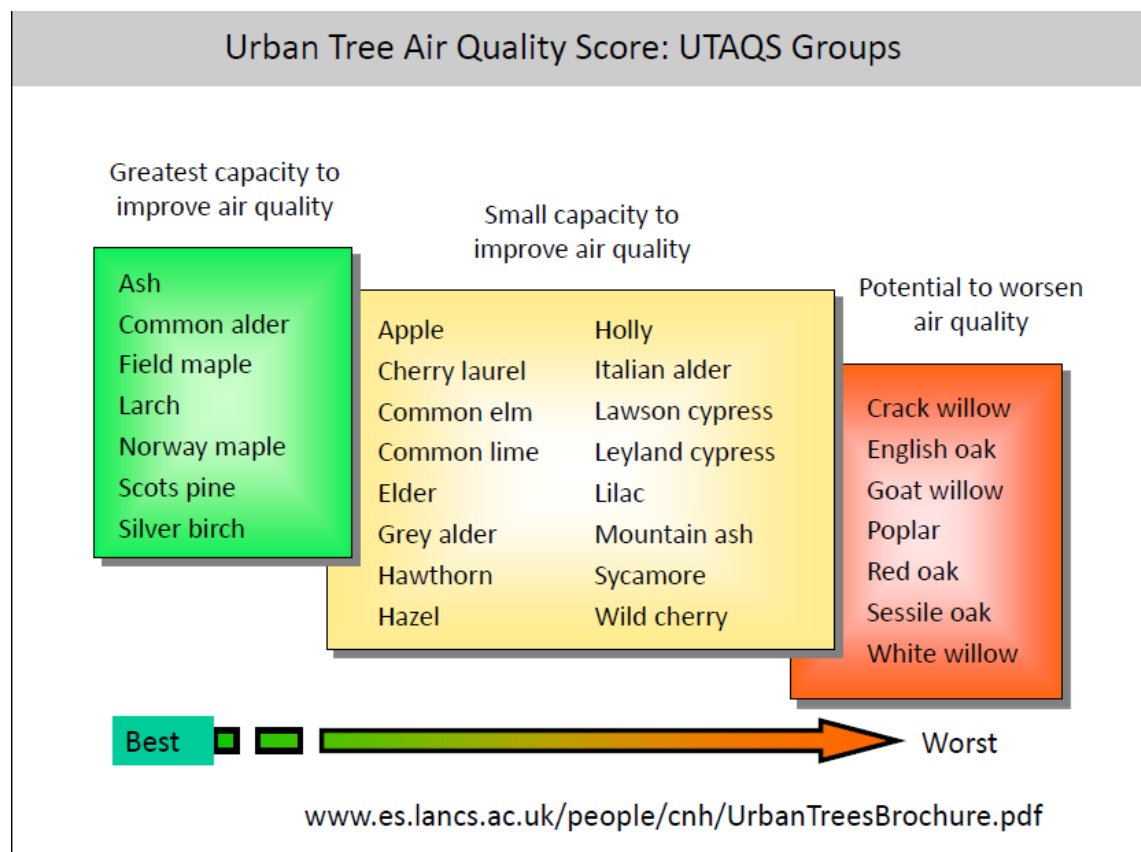
Kilde: Reinvang et al. 2014..

3.7.3. Forbedret luftkvalitet

Et moment som har vært relativt lite framme i den norske debatten, er trær og vegetasjons evne til å binde luftforurensning og dermed bedre luftkvaliteten i byer og tettsteder. I og med at byer og tettsteder ofte er de områdene der det er problemer med dårlig luftkvalitet (iallfall i Norge), er det et tema vi vil se nærmere på i eksempelet med bytrær i kapittel 8. Som vi

kommer tilbake til i eksempelet, gjør de store årstidsvariasjonene i Norge at grønnstrukturen har ulik nytteeffekt til ulike årstider, også når det gjelder binding av forurensende utslipp.

Vegetasjon bidrar til å bedre luftkvaliteten ved å filtrere partikler og forurensende gasser som karbonmonoksid (CO), nitrogendioksid (NO₂) og svoveldioksid (SO₂) og svevestøv (PM₁₀ og PM_{2,5}). Evnen til å filtrere øker med bladarealet, hvilket betyr at trær har større rensende effekt enn busker, som igjen har større effekt enn gress (Lindhjem og Sørheim 2012). I andre land har man vært mer opptatt av bytrærnes effekt på luftforurensning, og blant annet i Storbritannia har man jobbet mye med dette, og det foreligger oversikt over hvilke trær som har stor og mindre effekt på binding av forurensning, se figur 3.1. Det fremgår for eksempel at ask, lerk, hengebjørk og furu er blant treslagene som har best evne til å forbedre luftkvaliteten, mens popler og sommereik med flere potensielt kan forverre luftkvaliteten. Det er ikke sikkert de samme trærne har samme effekt i Norge, men denne figuren viser hvordan man helt konkret kan velge trær ut fra hvilken virkning de har på å bedre luftkvaliteten i byer.



Figur 3.1. Ulike treslags betydning for å binde luftforurensning

Kilde: Pugh et al. (2012) og www.es.lancs.ac.uk/people/cnh/UrbanTreesBrochure.pdf

På Defra's⁸ hjemmesider⁹ finner man også forklaringer og videre referanser til hvilke positive virkninger trær kan ha på bymiljø, inkludert forurensningssituasjonen, men også hvilke negative virkninger («disservices») trær generelt og ulike treslag spesielt, kan ha. Videre minner man om at det ofte settes inn betydelige ressurser, inkludert energikrevende og klimagassutslippende aktiviteter for å vedlikeholde bytrær, og at trær også kan påvirke bygninger, veier etc. ved rotsystemene sine. Trær og annen grønnstruktur bidrar til å utjevne (avdempe) temperatursvingninger, noe som kan være positivt ved at det reduserer behov for oppvarming i kuldeperioder og nedkjøling i varmeperioder, men under norske klimaforhold er det ikke alltid noen fordel med denne avkjølingseffekten. Det er derfor mange positive trekk ved bytrær, men det er også en del forhold å tenke på ved planting og vedlikehold for å få størst mulig netto nyttevirksomheter for samfunnet, i følge Defra. Det som er mest interessant i vår sammenheng, er at de ikke bare snakker om «bytrær» som elementer i urban grønnstruktur, men har et bevisst forhold til ulike treslag, utforming av beplantninger for flest mulig positive og færrest mulig negative effekter, osv. Vi vil ikke gå nærmere inn på dette her, men det gjenspeiler kanskje noe av forskjellen mellom den aktive tilnærmingen til design og forvaltning som ligger i «grønn infrastruktur-begrepet» versus det noe mer «passive» grønnstruktur-begrepet som tradisjonelt er brukt i Norge, som vi var inne på i kapittel 2.

Også i USA har man vært opptatt av hvilken effekt trær har på luftforurensningssituasjonen. I en rapport fra USDA (2007) har man regnet ut hvor mange gram av ulike forurensninger som tas opp av et tre i løpet av et år. Det er ikke kjent at noe tilsvarende er gjort for norske (eller nordiske treslag), men vi kommer tilbake til disse amerikanske tallene i eksempelet om bytrær i kapittel 8.

3.7.4. CO₂-opptak og -lagring

Planter binder CO₂ fra luften gjennom fotosyntesen og lagrer den som karbon i stengler, røtter og i omkringliggende jordsmonn. Vegetasjon vil derfor bidra til å binde CO₂.

I et grønt tak med gress kan det for eksempel bindes opp til 1 kg (0,5 – 1,3) CO₂/m² i året under gunstige forhold. Det mest produktive grønne taket er pilekratt som kan lagre inntil 2 kg CO₂/m²/år (Berge 2010). Men dette forutsetter at takkonstruksjonen forsterkes, noe som også har en klimakostnad, i tillegg til økte byggekostnader. I boksen nedenfor har vi i et regneeksempel vist hvor mye CO₂ som bindes, og hvordan denne bindingen kan verdsettes i et tak på et større bygg i Oslo.

Sammenlignet med CO₂-binding i de store skogarealene vi har i Norge, er den CO₂ som bindes i urbane områder relativt begrenset (se for eksempel Lindhjem og Magnussen 2012), og vi vil ikke regne mer på denne virkningen.

⁸ Defra – Department for Environment, Food and Rural Affairs, UK.

⁹ <http://laqm.defra.gov.uk/laqm-faqs/faq105.html>

Boks 3.4. Regneeksempel: Verdien av bundet CO₂ i grønt tak

Eksempel på CO₂-binding i grønne tak

Hvor mye CO₂ som kan bindes i et grønt tak vil naturligvis variere med størrelsen på taket.

Som et eksempel er det grønne taket på Veolias miljøanlegg i Groruddalen i Oslo 28 000 m² (Lindhjem og Sørheim 2012).

Hvis vi antar at det bindes 1 kg CO₂ per m² per år, bindes altså 28 000 kg, eller 28 tonn, CO₂ i taket hvert år.

Med en CO₂-pris per tonn på i størrelsesorden 430 kroner per tonn¹⁰, tilsvarer det en verdi på i størrelsesorden 12 000 kroner per år.

Kilde: Magnussen et al. 2015.

3.7.5 Lokal klimaregulering

Grønne og blågrønne arealer med åpne elver, bekker og vannspeil er med på å regulere blant annet temperatur og luftfuktighet. Vann absorberer varme sommerstid og avgir varme vinterstid. Trær gir skygge og luftfuktighet og beskytter dessuten mot vind og skaper dermed et lunere byklima. Grønne tak bidrar også til å stabilisere temperaturen i bygget sommerstid, og dermed redusere behovet for kjøling. Dette er også et tema man har vært mer opptatt av i andre land (se for eksempel Forest Research, 2010; CNT/American Rivers, 2010).

3.7.6 Støyreduksjon

Grønne innslag som plener, trær og hekker og blågrønne strukturer virker støydempende. Bolund og Hunhammar (1999) viser til studier hvor blant annet det å ha gressplen i stedet for betongunderlag kan senke støynivået fra omgivelsene med 3 dB(A)¹¹. I bymiljøer er det ofte dårlig plass til å bygge fysiske støyskjermer i særlig utstrekning. Dermed kan grøntarealer, trær og hekker som del av en grønnstruktur fungere som «mykere» løsninger for støyproblemet i bysentra.

3.7.7 Pollinering og frøspredning

Vegetasjon kan bidra til å gi leveområder til humler og bier og fugler som er viktige for pollinering og frøspredning, som i sin tur er viktig for blomster og trær i parker og hager og parsellhager i byene. I den senere tid har man blitt oppmerksom på nedgang i antall humler og bier, og det er økt oppmerksomhet om å beholde og etablere leveområder for humler og bier i byer og tettsteder. I den forbindelse er det også økt fokus på bikuber og «summende hager» i byer.

3.7.8. Redusert erosjon

Trær og busker og annen kantvegetasjon kan bidra til redusert erosjon langs bekker og elver, spesielt ved store nedbørmengder. Som følge av antatt økning i antall og intensitet av flomhendelser fremover på grunn av klimaendringer, anses det å bevare kantsoner med

¹⁰ Høyest CO₂-avgiftspris i St.meld. 1 (2014-2015): Skatter og avgifter.

¹¹ Desibel, et mål på støy/lyd.

vegetasjon for å redusere negative konsekvenser av flom, nedbør, jordskredfare, skredfare, osv., ekstra viktig.

3.7.9. Felles for de regulerende tjenestene beskrevet over

De regulerende økosystemtjenestene nevnt over; forbedret luftkvalitet, CO₂-lagring, lokal klimaregulering, støyreduksjon og redusert erosjon har alle i hovedsak sammenheng med det grønne elementet i grønn infrastruktur, og man får i stor grad en «pakke» av tjenester ved å velge mer og mindre grønne innslag.

Vi viste et eksempel på hvordan man kan prissette binding av CO₂ når man vet hvor mye CO₂ som bindes i ulike vegetasjon. På samme måte kan man prissette annen forurensningsreduksjon. I andre sammenhenger har man beregnet kostnader per kg av ulike utslippskomponenter som NO_x og PM₁₀ (se f.eks. Statens vegvesen 2014). Hvis man kan etablere sammenheng mellom den mengden vegetasjonen binder av ulike forurensningskomponenter, kan man dermed også prissette denne tjenesten. Også for støy finnes priser for reduksjon av støyplage (se f.eks. Statens vegvesen 2014), slik at hvis man kan etablere sammenhengen mellom grønne innslag og støyreduksjon, kan denne tjenesten prissettes. Klimaregulering kan være vanskeligere å prissette generelt, men dersom man kan beregne hvor mye energi som spares til henholdsvis oppvarming om vinteren og nedkjøling om sommeren som følge av grønne tak på et bygg, kan dette beregnes. Vi har imidlertid ikke kjennskap til at det foreligger informasjon som kvantifiserer sammenhengen mellom grønnstruktur og luftkvalitet, støyreduksjon e.l. for norske byer og tettsteder. Vi vil derfor ikke regne mer på disse virkningene, men vil gjøre noen anslag for bytrærs virkninger på luftkvalitet i kapittel 8.

3.8. Kulturelle tjenester

Det er mange potensielt betydningsfulle og verdifulle kulturelle økosystemtjenester fra urban grønnstruktur. Her vil vi spesielt se på muligheter til å estimere betydning og verdier av rekreasjon, helsevirkninger av økt bevegelse, samt kunnskap og kognitiv utvikling. I eksemplene (kapittel 5-8) vil vi komme tilbake til flere tall for kulturelle økosystemtjenester fra grønnstruktur.

3.8.1. Rekreasjon, mental og fysisk helse

Grønnstruktur kan være viktige rekreasjonsområder i byer og tettsteder. Mulighet til å drive fysisk aktivitet og ikke minst, kunne oppholde seg utendørs er viktig for helse og trivsel for mange mennesker. Urban natur og grønnstruktur i byområder gir muligheter til å drive fysisk og sosial aktivitet (NOU 2013:10). Når det gjelder grønnstruktur, vil dens betydning for denne tjenesten i stor grad avhenge av utformingen av området og ikke minst, omgivelsene rundt området. Betydningen for bybefolkningen vil også avhenge av hvilke alternativer som finnes utenfor byen eller tettstedet og hvor langt det er dit.

Vi kommer nærmere tilbake til hvem som bruker grønnstruktur og hva de setter pris på i kapittel 3.9, her vil vi bare nevne noen sentrale punkter.

De sosiale og psykologiske virkningene av grønne byrom er viktige for innbyggernes livskvalitet og inkluderer estetiske opplevelser og ulike rekreasjonsmuligheter. Studier viser også at

grønne byrom gir gode muligheter for bedret helse og velvære ved hjelp av nedstressing. I tillegg viser studier at bruk av grønne byrom stimulerer til sosial omgang og gir økte muligheter for å lære om natur (Helsedirektoratet 2014). Det å legge til rette for nærfriluftsliv der flest mennesker bor er et viktig argument i friluftslivspolitikken (Dervo et al. 2014). Samtidig er det mye som tyder på at migranter fra andre verdensdeler i større grad enn andre avgrenser friluftslivet til bruk av parker og annen bymessige grønnstruktur, og der formål og mening i stor grad er rettet mot sosialt samvær (Dervo et al. 2014). Den samme erfaringen har man for øvrig observert i eksemplene Svartdalen i Oslo og Tromsømarka (jf. kapittel 5 og 6).

Som vi var inne på i kapittel 2, er tilgjengelig grønnstruktur i norske tettsteder og byer blitt redusert de senere årene, i hovedsak som følge av nedbygging og fortetting (Dervo et al. 2014).

Likevel er deltagelsen i friluftslivsaktiviteter større blant folk i urbane områder, størst i byer med 20 000-99 000 innbyggere (96 ganger per år), fulgt av innbyggere i byer med mer enn 100 000 innbyggere (91 ganger per år), under 20 000 (84 ganger per år) og lavest i spredtbygde strøk med 75 ganger per år (Dervo et al. 2014).

Grønnstruktur og betydning for friluftsliv

Siden korte spaserturer også gjennomføres langs veier og parker i bebygde områder (og ikke bare i «naturomgivelser»), har de ikke alltid vært regnet med i studier om friluftslivsutøvelse (Odden 2008). Denne kategorien var heller ikke med i statistisk sentralbyrås levekårsundersøkelser i 2007. Men Vaage (2004) viste, basert på tall fra 2001, at ca. en tredjedel av befolkningen kun utøvde friluftslivsaktiviteter i sitt nærområde, det vil si innen 2 km hjemmefra. Hvis vi antar at dette fortsatt stemmer, vil det si at ca. 1,7 millioner nordmenn kun utøver friluftslivsaktiviteter innen 2 km hjemmefra. Hvis vi ser på dem som bor i større byer og tettsteder, der det som finnes av friluftslivsområder innen 2 km er urban grønnstruktur, er det nesten 2,3 millioner som bor i de 20 største tettstedene i landet, se tabell 2.1. Hvis vi antar at andelen som kun bruker områder mindre enn 2 km hjemmefra, er den samme i de største tettstedene som i landet som helhet, er det nesten 800 000 mennesker som kun utøver friluftslivsaktiviteter innen 2 km fra sitt hjem. Det betyr at hva som finnes innen 2 km fra folks bolig er av svært stor betydning for muligheten til å oppleve friluftsliv og natur i byer og tettsteder.

I boksen nedenfor presenterer vi et regneeksempel for hva rekreasjonsverdien av slik grønnstruktur kan være. Ved å ta utgangspunkt i at det er ca. 800 000 i de største byene som faktisk utøver friluftslivsaktiviteter innen 2 km fra bostedet, og at de der utøver like mange friluftslivsdager som gjennomsnittet for alle byer, finner vi at det utøves 72 millioner aktivitetsdager. Fra andre studier har vi anslag for at verdien av en slik friluftslivsdag kan være i størrelsesorden 30 kroner. Med disse forutsetningene, kan rekreasjonsverdien anslås til over 2 milliarder kroner per år. Litt mer om forutsetninger og beregninger presenteres i boks 3.5.

Boks 3.5. Regneeksempel: Verdien av økosystemtjenesten rekreasjon i grønnstrukturen i byer og tettsteder.

Verdien av rekreasjon i nær-grønnstruktur i byer og tettsteder

Norske byer er stort sett små i internasjonal målestokk, og i stor grad omgitt av større naturområder. Det innebærer at selv de som bor i de største tettstedene, ofte har kort vei til naturområder utenfor byen (som Osloomarka, Trondheimsmarka etc.).

Vi vil likevel se litt nærmere på hva det betyr, hvis vi legger til grunn antagelsen om at en tredjedel av de drøyt 2 millioner som bor i de 20 største tettstedene i hovedsak utøver sitt friluftsliv i kort avstand fra bostedet. Dette tilsier at i størrelsesorden 800 000 mennesker i hovedsak bruker grønnstruktur i sitt nærområde for friluftsliv. Hvis vi også antar at disse har samme antall aktivitetsdager per år som gjennomsnittet i byer, i størrelsesorden 90 ganger per år, utøver de $(800\,000 \text{ personer} \times 90 \text{ aktivitetsdager per person}) = 72 \text{ millioner aktivitetsdager per år}$.

Det er vanskelig å vurdere verdien av disse aktivitetene, vi har ikke gode oversikter over slike verdier i Norge. Basert på en liste over fritidsaktiviteter utarbeidet i USA, ble det i Lindhjem og Magnussen (2012) anslått at verdien av en friluftslivsdag i skog var 50-100 kroner. Det er kanskje grunn til å anta at verdien av en dag i grønnstruktur i by er noe mindre. Det finnes noen nye norske studier som sier noe om rekreasjonsverdier i grønnstruktur i Oslo, og vi kommer tilbake til disse i eksempelet fra Svartdalen. Datagrunnlaget som ligger til grunn for disse tallene er imidlertid såpass lite, at vi har valgt å benytte data fra en større dansk studie i dette regneeksempelet. Denne studien av alle grøntområder i Danmark, estimerte verdien av en dag i en park til et beløp tilsvarende ca. 30 norske kroner (Danish Economic Council, 2014).

Hvis vi setter 30 norske kroner per dag, tilsvarer tallene ovenfor en verdi på 2,16 milliarder kroner per år.

Vanskeligheten i regnestykket er imidlertid å vurdere hva som ville være alternativet til å bruke fritid i grønnstrukturen i byer og tettsteder for disse menneskene, og om verdien ville vært mindre av å gå i bygater i stedet for i parker, og eventuelt hvor mye mindre verdi det ville gi. Dette vil det være viktig å få mer informasjon om ved senere utredninger.

Kilde: Vista Analyse

Grønnstrukturens verdi for økt aktivitet som gir helseeffekter

Et annet aspekt ved grønnstruktur er den helseeffekten det har å få folk til å bevege seg mer. Vi tar igjen utgangspunkt i tallene ovenfor i regneeksempelet om hvor mange mennesker som ikke beveger seg utenfor nærområdet.

Helsedirektoratet (2014) har beregnet verdien av å få flere til å bevege seg. Basert på gjennomgang av forskningslitteratur konkluderer de at «Generelt er mennesker mer fysiske aktive dersom parker, grøntområder, anlegg for rekreasjon og mosjon, kollektivtransport, viktige målpunkter som service og butikker ligger i nærheten av hjemmet eller arbeidsplassen. Svenske studier av parkbruk eksemplifiserer hva nærhet kan innebære. Her fant man at dersom en park eller et grøntområde lå lenger enn 10 minutter unna boligen, så falt mer enn

50 % av brukerne fra. Tid som avgjørende faktor er avhengig av for eksempel funksjonsnivå og alder. Eldre og små barn tilbakelegger anslagsvis 200 meter på 10 minutter mens personer i god fysisk form kommer 1 km på samme tid. For å motvirke barrieren knyttet til tid, ser det derfor ut til at nærheten er av særlig stor betydning. Målgruppen (barn, eldre, unge spreke etc.) er avgjørende for hvilken avstand man skal ta utgangspunkt i.

I tillegg til nærhet ser det også ut til at variasjon i aktivitetsmuligheter er av betydning. Dette er blant annet avdekket i et norsk prosjekt der ungdomsskoleelever fra to fysisk ulike nabolag i Fredrikstad ble undersøkt. Generelt viser studier at godt tilrettelagte bo- og nærmiljøer med muligheter for variert lek og aktivitet, er sentralt for graden av fysisk aktivitet, og for utjevning av aktivitetsvaner knyttet til sosiale helseforskjeller» (Helsedirektoratet 2014, s. 45).

Helsedirektoratet (2014) har videre vurdert velferdsgevinsten av at aktivitetsnivået for en person økes fra inaktivt til henholdsvis delvis aktivt og meget aktivt. I et livsløpsperspektiv er det beregnet at en inaktiv person kan vinne drøyt åtte kvalitetsjusterte leveår gjennom å øke sitt fysiske aktivitetsnivå fra inaktiv til aktiv. Hvis aktivitetsnivået økes ytterligere, vil gevinsten kunne dobles til 16 kvalitetsjusterte leveår. Det er beregnet at hvis et barn i alderen 0-9 år går fra inaktiv til delvis aktiv vinnes 3,98 kvalitetsjustert leveår, mens gevinsten er hele 15,86 kvalitetsjusterte leveår hvis barnet går fra å være inaktivt til svært aktivt. Vunne leveår reduseres gradvis jo eldre personen er når endringen fra inaktiv til mer aktiv skjer, men selv for en i aldersgruppen 70-79 vinnes 0,95 kvalitetsjusterte leveår ved å gå fra inaktiv til delvis aktiv og med 4,48 hvis man går fra inaktiv til svært aktiv.

Helsedirektoratet setter opp et regnestykke basert på kunnskap om voksenbefolkningens faktiske aktivitetsnivå som tilsier at 20 prosent er inaktive, 60 prosent er delvis aktive og 20 prosent er aktive slik at de tilfredsstiller myndighetenes anbefaling om aktivitetsnivå. Dersom hele befolkningen som ikke oppfyller anbefalingene, øker sitt fysiske aktivitetsnivå fra inaktive eller delvis aktive til aktive, vil den potensielle årlige velferdsgevinsten bli ca. 406 000 kvalitetsjusterte leveår per år, tilsvarende en årlig velferdsgevinst på rundt 239 milliarder kroner årlig. Hvis halvparten av dem som ikke er aktive øker aktivitetsnivået slik at de blir aktive, halveres velferdsgevinsten (Helsedirektoratet 2014).

Helsedirektoratet har tatt utgangspunkt i det som kalles kvalitetsjusterte leveår, det vil si at de ser på antall leveår med ulik livskvalitet ut fra helse som vinnes ved å være i aktivitet. Et kvalitetsjustert leveår (QUALY) er gitt en økonomisk verdi på 588 000 kroner i sektorovergripende samfunnsøkonomiske analyser (Helsedirektoratet 2014), og denne verdien er benyttet i regnestykkene.

Det er vanskelig å fastslå betydningen av grønnstrukturen for folkets aktivitetsnivå, men som det fremgår av Helsedirektoratets egne undersøkelser, er særlig arealer i nærområdet og med ulike aktivitetsmuligheter viktig for «å komme i gang», altså nettopp øke aktivitetsnivået.

Vi har ikke grunnlag for faktisk å beregne den samfunnsøkonomiske verdien av grønnstrukturens betydning for folkehelsen. Det foreligger ikke nok undersøkelser til å kunne gi kvantifiserte sammenhenger mellom økt mengde og kvalitet på grønnstruktur og økt bevegelse i befolkningen, men et regneeksempel benyttes til å illustrere.

I boksen nedenfor har vi satt opp et regneeksempel som viser hva helsegevinsten av grønnstruktur kan være hvis vi legger til grunn kunnskapen om at variert grønnstruktur i nærområdet er viktig for at folk beveger seg mer, og særlig for at de som ellers er inaktive eller lite aktive, blir aktive.

Det er trolig svært store samfunnsmessige verdier knyttet til økt aktivitet som følge av mer og/eller bedre tilrettelagt grønnstruktur i folks nærområder. Med utgangspunkt i beregningene fra Helsedirektoratet, finner vi at selv med forutsetninger om kun en liten økning i andelen av befolkningen i de 20 største tettstedene som går fra inaktiv til aktiv som følge av tilrettelagt grønnstruktur, er den samfunnsøkonomiske velferdsgevinsten stor - anslagsvis 0,4 til 4 milliarder kroner per år. Dette skyldes at økt aktivitet fører til flere leveår, som har en samfunnsøkonomisk verdi. Det er stor usikkerhet knyttet til disse tallene, særlig til grønnstrukturens betydning for å bevege folk fra å være inaktive til å bli aktiv, og tallene må anses som regneeksempler og ikke faktiske velferdseffekter. Eksempelet illustrerer hvilken størrelsesorden av verdi grønnstrukturens bidrag til helse kan dreie seg om. Det sier også noe om at her burde man sette i gang flere undersøkelser for å få bedre kunnskap om disse sammenhengene.

Boks 3.6. Regneeksempel: Samfunnsøkonomisk verdi av økt bevegelse knyttet til grønnstruktur

Helsegevinst av økt bevegelse

Vi tar utgangspunkt i de nesten 800 000 menneskene som bor i de 20 største tettstedene (se tabell 2.1 ovenfor), og som bare beveger seg inntil ca. 2 km fra hjemmet for å bedrive friluftaktiviteter, slik som i regnestykket i boks 3.5. over.

Hvis vi antar at aldersfordelingen er som i totalbefolkningen, vil det at disse øker sitt aktivitetsnivå til å oppfylle myndighetenes anbefaling, tilsvare ca. 38 milliarder kroner per år.

Selv hvis grønnstruktur bare bidrar til at 10 eller 1 prosent av de som bor i de største tettstedene og kun beveger seg i nærområdet, går fra å være inaktive til å oppfylle myndighetenes anbefalinger, tilsvarer det en velferdsgevinst på henholdsvis 3,8 milliarder eller 380 millioner kroner per år, hvis vi legger Helsedirektoratets tall til grunn.

Nå må det sies at Helsedirektoratet selv understreker usikkerheten i egne forutsetninger og estimater, men tallene er likevel interessante.

Miljøvennlige transportveier og snarveier

Grønnstrukturen er viktig for miljøvennlig transport av gående og syklende – og delvis skigående – mange steder, som vi blant annet skal se i eksemplene fra Svartdalen og Tromsømarka. I tillegg til rekreasjon og økt aktivitet, kan det gi positive virkninger i form av redusert forurensning fra biltrafikk, reduserte køer osv., dersom det gjør at folk går over til gange og sykkel på grunn av tilrettelagte transportveier i de grønne lungene. Miljøvennlige transportveier er ikke en økosystemtjeneste, men vi har likevel lagt vekt på dette i et par av eksemplene.

Relatert til nasjonale målsettinger om at fremtidig transportvekst i norske byområder skal skje med kollektivtransport, sykkel og gange, blir grønne traséer og snarveier ekstra viktig. Det er derfor naturlig å tillegge dette aspektet ved grønnstruktur vekt. Vi har lagt det inn som et tilleggsmoment ved økosystemtjenesten rekreasjon, mental og fysisk helse (se delkapittel 3.2 og 3.3.). Samtidig må man være oppmerksom på at transport-funksjonen kan komme i konflikt med ivaretagelse av andre økosystemtjenester i en del områder, fordi det vil kreve en viss tilrettelegging for at traséen skal være et reelt transportalternativ.

3.8.2. Estetiske verdier, stedsidentitet og kulturarv og åndelige verdier

Naturinnslag i byene har betydning for de estetiske tjenestene. Kjente naturinnslag har betydning for folks følelse av identitet og tilhørighet (for eksempel Nidelven i Trondheim, Frognerparken i Oslo, Domkirkeodden i Hamar). Grønnstrukturen kan også spille en viktig funksjon som møteplass som fremmer sosiale relasjoner. Spesielle innslag i grønnstrukturen kan gi stedsidentitet, og dersom det finnes kulturminner i området, kan det gi spesiell verdi for mange. Som vi har vært inne på i kapittel 2, og som vi kommer tilbake til i eksempelet fra Svartdalen i Oslo, er det også mange som knytter åndelige verdier til det å ferdes i grønne områder.

3.8.3. Utdannelse og kognitiv utvikling

Nærhet til natur kan være viktig for barns oppvekst og utvikling, og naturen kan også tjene som arena for opplæring i naturfag. Områder avsatt til grønne områder i byer er kilde til så vel rekreasjon som opplæring for barn og unge, og kan virke som sosiale møteplasser og være gjenstand for kulturutveksling (NOU 2013:10).

Vi har ikke grunnlag for å fastsette verdien i kroner av denne økosystemtjenesten, men i boksen under har vi illustrert hvor mange barn som kan antas å bruke grønnstruktur til læring i skolen. Basert på en undersøkelse blant lærere i naturfag, er det estimert at omtrent 340 000 barn mellom 6 og 15 år som bor i byer og tettsteder, nyter godt av naturfagekskursjoner i nærområdets grønnstruktur minst en gang i året.

Boks 3.7. Regneeksempel: Antall skolebarn som bruker grønnstruktur til naturfagekskursjoner

Flere hundre tusen skolebarn er på naturfagekskursjon i grønnstruktur hvert år

En undersøkelse blant 132 lærere i naturfag i Norge i 2010 kartla hvor ofte skoleklasser i grunnskolen (klassetrinn 1-10) dro på ekskursjoner i lokal natur for å lære. Undersøkelsen viste at i gjennomsnitt var det 10 prosent av klassene som dro på slike utflukter en gang i måneden eller oftere, 31 prosent dro en gang i semesteret og 28 prosent en gang i året. Åtte prosent av klassene oppga at de aldri dro på utflukter og for 9 prosent av klassene kunne ikke læreren svare på hvor ofte de dro.

Denne undersøkelsen ble gjennomført blant lærere i Oslo, som alle var utdannet på samme lærerhøyskole, og er ikke nødvendigvis representativ for bruken på landsbasis.

Per januar 2014, var det totalt 618 117 barn i Norge i aldersgruppen 6-15 år (1-10. klasse). Hvis man antar at tallene er representative for alle norske skolebarn i 1-10. klasse, indikerer undersøkelsen at omtrent 425 000 skolebarn mellom 6 og 15 nyter godt av naturfagekskursjoner i nærområdet minst en gang per år. Omkring 80 prosent av disse (ca. 340 000) bor i byer og tettsteder.

Kilde: Lindhjem et al. (2015).

3.8.4. Turisme

Grønnstruktur kan også ha betydning for å tiltrekke seg turister. Norge er kanskje mer kjent for vill natur enn for urban natur og grønnstruktur, men for eksempel Frognerparken er et kjent turistmål i Oslo, der kombinasjonen av park og kunst er trekkplasteret, og som vi skal se i eksemplene, tiltrekker også bymarka i Tromsø seg turister (jf. kapittel 5).

3.8.5. Regneeksempler som illustrerer verdien av grønnstruktur som sådan

Hittil i dette kapittelet har vi illustrert verdien av ulike økosystemtjenester hver for seg. Det finnes også noe litteratur som har forsøkt å verdsette totalverdien av grønnstruktur, eller verdien av et knippe av økosystemtjenester. De følgende eksemplene er alle knyttet til Oslo, og de presenteres i bokser i dette delkapittelet.

I boks 3.8 viser vi resultater fra en betinget verdsettingsstudie fra 1997 som beregnet verdien av et dekar grøntområde i Oslo til 1,6 – 6 millioner kroner (1997-kroner) (Strand og Wahl 1997). Til sammenligning ble tomteprisene anslått til 1,35 millioner kroner per dekar i gjennomsnitt. Denne studien er snart 20 år gammel, og mye kan ha endret seg siden den gang. Den er imidlertid interessant som et tidlig eksempel på forsøk på å verdsette grønnstruktur i byen.

Boks 3.8. Eldre betinget verdsettingsstudie for verdien av Oslos grønnstruktur

Betinget verdsettingsstudie for å finne verdien av Oslos grønnstruktur

I en undersøkelse fra 1997 ønsket man å finne verdien av grøntområder i Oslo. Grøntområder ble definert som leke- og idrettsplasser, parker og naturpregede områder i Oslo, dvs. grønnstruktur generelt, som kan benyttes av allmennheten (Strand og Wahl 1997). Det ble gjennomført en betinget verdsettingsstudie blant 618 tilfeldig utvalgte respondenter. Disse ble spurt direkte i personlige intervjuer om deres maksimale betalingsvillighet for å unngå utbygging og bevare grøntarealene. Det ble foretatt en inndeling av grøntarealene i tre ulike soner for å se på forskjeller i verdsettingen mellom ulike deler av byen.

Et konservativt anslag for verdien av et mål grøntområde i Oslo ble i studieåret beregnet til mellom 1,6 millioner kroner (ved 7 prosent rente og lavt estimat for betalingsvillighet per mål) og 6 millioner kroner (ved 3,5 prosent rente og høyt estimat for betalingsvillighet per mål). Til sammenligning ble tomteprisene (som verdi på alternativ anvendelse) per mål beregnet til 1,35 millioner kroner som et gjennomsnitt. Resultatene tydet derfor på at det er samfunnsøkonomisk lønnsomt å bevare grøntområdene. Det ble også funnet forskjeller i betalingsvillighet mellom de tre bysonene, der to av sonene (de mest sentrumsnære) hadde høyere betalingsvillighet for å bevare grøntområdene enn å bygge ut. Forfatterne bemerker at mer detaljerte undersøkelser er nødvendig for å si noe mer om prioriteringen mellom bysonene (Strand og Wahl 1997, gjengitt i Lindhjem og Sørheim 2012). Det må understrekes at denne studien er gammel, og mye kan ha endret seg både med hensyn til preferanser for grønne områder og tomtepriser siden den gang.

Kilde: Strand og Wahl (1997).

I boks 3.9 presenteres en helt ny studie (Barton et al., 2015) som ved hjelp av en såkalt meta-analyse av utenlandske studier, finner at et anslag for årlig betalingsvillighet for verdien av grønnstrukturen i Oslo, er ca. 1 milliard kroner.

Boks 3.9. Bruk av meta-analyse av internasjonale betinget verdsettingsstudier for å estimere verdien av Oslos grønnstruktur

Meta-analyse av internasjonale studier om verdien av grønnstruktur

Barton et al. (2015) har gjort bruk av en meta-analyse av betalingsvillighet for grønnstruktur dokumentert i internasjonale studier og justert variablene i tråd med norske forhold, for å kunne gi et anslag for betalingsvillighet for grønnstrukturen i Oslo. Med en konservativ fremgangsmåte kommer studien fram til et anslag for betalingsvillighet på totalt ca. en milliard kroner per år for grønnstrukturen i Oslos byggesone. Studien viser at generelt er verdien per arealenhet større for mindre grøntområder enn for større, men dette er det ikke tatt hensyn til i det totale anslaget.

Kilde: Barton et al. (2015).

En studie av Traaholt (2014) som har analysert hvordan grønnstruktur i Oslo påvirker leilighetspriser er gjengitt i boks 3.10. Hun finner at prisen på leiligheter øker når den ligger nær parker, ferskvann og Oslomarka. Basert på disse resultatene har Barton et al. (2015)

estimert at den totale innvirkning av grønnstruktur på eiendomspriser i Oslo er minst 19 milliarder kroner.

Tallene fra Traaholt er også benyttet videre i en studie av Reinvang et al. (2014) til å vurdere effekten på boligpriser i den nyåpnede Bjerkedalen bydelspark i Oslo, som inkluderte gjenåpning av Hovinbekken. De finner at den fulle økningen i eiendomspriser lokalt som følge av parken er minst 48 millioner kroner. Dette eksempelet er gjengitt i boks 3.11.

Boks 3.10. Grønnstruktur og leilighetspriser i Oslo

Grønnstruktur påvirker priser på leiligheter i Oslo

Traaholt (2014) analyserte hvordan grønnstruktur i Oslo påvirker leilighetspriser. Traaholts studie er basert på en statistisk analyse av data for solgte leiligheter i Oslo i perioden 2004-2014, i alt 9 441 leiligheter. Traaholts studie viste blant annet følgende sammenhenger:

- Park: I Oslo er en gjennomsnittsleilighet som ligger direkte ut til en park 5 prosent dyrere enn en gjennomsnittleilighet som ligger mer enn 500 meter fra parken, når alt annet er likt. Effekten faller jevnt ut til 500 meter fra parken.
- Ferskvann: I Oslo får en gjennomsnittsleilighet som befinner seg innenfor 200 meter fra ferskvann i gjennomsnitt en ekstra verdi på 2,4 prosent når alt annet er likt.
- Marka: I Oslo er en gjennomsnittsleilighet som ligger direkte ut til Marka 5 prosent dyrere enn en gjennomsnittleilighet som ligger mer enn 500 meter fra Marka, når alt annet er likt. Effekten faller jevnt ut til 500 meter fra Marka.

Barton et al. (2015) benyttet Traaholts studie til å vurdere den totale innvirkning grønnstruktur i Oslo har på verdien av leilighetene i byen. Ved hjelp av GIS-analyser av hvor langt leilighetene i Oslo ligger fra grønnstruktur, estimerte Barton et al. den totale innvirkning av grønnstruktur på leilighetspriser i Oslo til minst 19 milliarder kroner.

Kilde: Traaholt (2014) og Barton et al. (2015).

Boks 3.11. Virkninger av blågrønne løsninger i Bjerkedalen bydelspark i Oslo

Blågrønne løsninger i Bjerkedalen bydelspark i Oslo

Reinvang et al. (2014) benyttet Traaholts studie (se boks 3.11) til å vurdere effekten av den nyåpnede Bjerkedalen bydelspark i Oslo, en ny bydelspark som inkluderte gjenåpning av Hovinbekken.

Bydelsparken kostet ca. 60 millioner kroner.

Reinvang et al. estimerte at den nye bydelsparken medførte en prisøkning på totalt 48 millioner kroner i Bjerkedalen borettslag (med 290 leiligheter innenfor 200 meter fra den nye bydelsparken), sammenlignet med gjennomsnittsleiligheter i Oslo mer enn 500 meter fra grønnstruktur.

Reinvang et al. påpeker at langt flere leiligheter enn de i Bjerkedalen borettslag drar nytte av den nye bydelsparken og at den fulle økning i eiendomspriser lokalt som følge av parken således må antas å være større enn 48 millioner.

Kilde: Reinvang et al. (2014).

3.8.6. Felles for kulturelle tjenester beskrevet ovenfor

For mange av økosystemtjenestene vi har beskrevet over, vil antall personer som nyter godt av dem, være viktig for den samfunnsøkonomiske nytten av tiltakene. Det gjelder tiltak som gir bedre rekreasjon, estetiske opplevelser, stedsidentitet, utdanning og læring osv. Det vil også generelt være slik at nytten folk opplever, vil avhenge av hva utgangssituasjonen (referansealternativet) er. I tilfeller der man i utgangspunktet har et fint og grønt bomiljø, og der det er kort vei til større naturområder, tillegges kanskje ikke ekstra grønnstruktur i et tettsted særlig vekt. I andre tilfeller der utgangssituasjonen er en «asfaltørken», kan forbedringen oppleves større. I mange byer og tettsteder i Norge er avstanden fra sentrum til større naturområder ganske kort. Det er derfor sannsynligvis i de største byene at grønnstruktur vil gi de største nytteeffektene, selv om mange vil oppfatte grønnstruktur som positive innslag i bymiljøet også i mindre byer og tettsteder. Dette tilsier at for maksimal nytte av grønnstruktur, bør man gjennomføre tiltak der utgangssituasjonen er dårligst mulig, og der det er et stort antall personer som får glede av forbedringen. I tillegg må man naturligvis vurdere kostnadene ved tiltak, som også varierer.

3.9. Ulike gruppers oppfatning og bruk av grønnstrukturen

I dette delkapittelet vil vi gå gjennom en del litteratur som omhandler hvordan folk med ulik alder, kjønn, etnisitet osv., oppfatter og bruker grønnstruktur. Det er relativt få norske undersøkelser på dette feltet, og mange av studiene som omtales, er derfor fra andre land. Vi tror likevel dette er relevant kunnskap også med tanke på tilrettelegging av norsk, urban grønnstruktur.

Hvordan brukes byparker i Oslo

Nordh og Østby (2013) har undersøkt hvilke faktorer studenter i Oslo synes er viktigst ved mindre byparker for å kunne få en opplevelse av rekreasjon. Det er først og fremst de naturlige

elementene som trekkes fram: «Store gressplener» er den faktoren som nevnes oftest, etterfulgt av «mange blomster og planter» og «vann» (nevnt like ofte), og dernest «mange busker/trær». Etter disse følger faktorer som har med hvordan parken er anlagt samt omgivelsene; «skjermede/lukkede rom», «rolig atmosfære», «lite trafikk» og «gode muligheter til å sitte». Det er altså særlig naturen i parken studentene forbinder med rekreasjon.

I en annen studie undersøkte Nordh et al. (2011) hvilken betydning ulike aldersgrupper tillegger forskjellige naturlige elementer i parker. Undersøkelsen viste at gruppene «barn, ungdom og unge voksne» (yngre enn 29 år), «voksne (30-59 år)» og «eldre» (eldre enn 59 år) var enige om at «trær» og «folkeliv» var *viktig* og «busker» *mindre viktig*. De voksne og eldre var videre enige om at «gressplener» var *viktig*, men for den unge gruppen var dette *meget viktig*. De unge og de voksne var ellers enige om at «vann» og «blomster» var *litt mindre viktig*, mens de eldre mente dette var *viktig*. Det var ingen betydelige forskjeller mellom kjønnene i de respektive gruppene. Undersøkelsen tyder altså på at en park først og fremst bør inneholde store gressplener, trær og folkeliv for å tiltrekke seg de unge, mens de eldre foretrekker større variasjon og også anser vann og blomster som viktig.

Hvordan brukes urban grønnstruktur av ulike innvandrergupper (internasjonale erfaringer)

Flere studier peker på at det er forskjeller mellom hvordan majoritetsbefolkningen og innvandrergupper bruker grønnstruktur. Flere undersøkelser (bl.a. fra Nederland, Storbritannia og Tyskland) tyder på at innvandrergupper ofte i mindre grad enn majoritetsbefolkningen benytter seg av grønnstruktur og at de ofte bruker den på andre måter (Buijs et al., 2009, Kabisch & Haase, 2014, Swanwick, 2009). Også brukerundersøkelsen fra Svartdalen i Oslo, som vi presenterer senere i et av eksemplene (jf. kapittel 6), antyder dette.

I en studie av det store grøntområdet Tempelhof i Berlin – en nedlagt flyplass med store gressplener og liten grad av parkmessig tilrettelegging, fant forfatterne (Kabisch & Haase, 2014) at området i mindre grad ble brukt av innvandrerbefolkningen enn av den etnisk tyske befolkningen. Forfatterne fant videre ulike preferanser. Etnisk tyske familier foretrakk grønnstruktur med gressplener som kan brukes til å sole seg og utfolde seg på, lekeplasser og områder tilrettelagt for sport. Eldre borgere og innvandrerfamilier foretrakk områder tilrettelagt for rolige sosiale aktiviteter som grilling og/eller piknik. Forfatterne peker også på at kulturelle normer spiller inn på bruk av grønnstruktur; for eksempel kunne muslimske kvinner i visse tilfeller være avskåret fra å bruke grøntområder hvis de ikke hadde oppholdsrom som var forholdsvis avskjermet og hvor kvinnene kunne oppholde seg med barn på avstand fra menn.

Kabisch & Haase viser også til andre studier som dokumenterer forskjeller mellom majoritetsbefolkningen og innvandrergupper. En amerikansk oversiktsstudie (Byrne & Wolch, 2009), viste at graden av borgeres engasjement i «passive» og «aktive» rekreasjonsaktiviteter kunne relateres til kulturell bakgrunn. Byrne & Wolch peker på at tendensen i nordamerikanske undersøkelser er at amerikanere med europeisk bakgrunn og afroamerikanere foretrekker forholdsvis aktive urbane rekreasjonsaktiviteter; å gå tur, sykling, svømming, basketball og lignende aktiviteter. Den latinamerikanske befolkningen har i større grad har et mer avdempet rekreasjonsmønster med fokus på uformell sosialisering og

aktiviteter som piknik. En studie fra Zürich i Sveits (Seeland et al., 2009) viste at sport var en viktigere del av urban rekreasjon for majoritetsbefolkningen enn for innvandrere.

Nederlandske og tyske studier (Peters et al. 2010, Jay & Schraml, 2009) fant at parkbrukere med tyrkisk bakgrunn i større grad enn majoritetsbefolkningen engasjerer seg i aktiviteter knyttet til fellesspising og sosialisering med venner og bekjente. I den nederlandske studien fremgikk det også at brukere med innvandrerbakgrunn som regel og i større grad enn majoritetsbefolkningen kommer til parken i større grupper med familie og venner og bruker den som en avslappende sosial møteplass.

Ulike syn på natur og praktiske forhold påvirker preferanser

Buijs et al. (2009) har dokumentert hvordan ulike syn på natur samt praktiske forhold er avgjørende for ulike gruppers preferanser snarere enn deres «etniske kultur» som sådan, et forhold som også understrekes av Kaae (2004) og Swanwick (2009). Når det gjelder natursyn kan man grovt sett skille mellom på den ene siden de som har et antroposentrisk syn på natur («naturen er til for å bli utnyttet av mennesket») og de som har et økosentrisk syn på naturen («mennesket er en del av naturen, som har en verdi i seg selv»). Et slikt skille er også beskrevet i antropologisk litteratur fra Norden, som påpekt i Lindhjem et al. (2015).

I Buijs et al.s (2009) studie av preferanser for grønnsstruktur blant den etnisk nederlandske befolkningen og tyrkiske og marokkanske innvandrere, fant man at det først og fremst var ulike natursyn – snarere enn faktorer som alder, kjønn, utdanning eller etnisitet – som innvirket på naturpreferansene. Studien viste at den etnisk nederlandske gruppen hadde en tendens til å ha et økosentrisk syn på natur og foretrekke forholdsvis naturlig grønnsstruktur, mens innvandrerne (og til en viss grad også den eldre delen av den etnisk nederlandske gruppen) hadde en tendens til å ha et antroposentrisk syn på naturen og i mindre grad foretrakk «uordnet» og «naturlig» grønnsstruktur.

Swanwick (2009) har påpekt at rent praktiske forhold for bestemte grupper og individer også ofte spiller inn. I Storbritannia viste en studie at de viktigste årsakene til at innvandrergrupper i mindre grad enn majoritetsbefolkningen benyttet seg av grønnsstruktur ikke hadde å gjøre med preferanse, men forhold som kostnad, mangel på kunnskap, mangel på nødvendig infrastruktur (toaletter, benker), frykt for personlig sikkerhet og frykt for diskriminering. Dette henger sammen med i hvilken grad grønnsstruktur er tilgjengelig, standarden på den grønnsstrukturen som er tilgjengelig og hva områdene som er tilgjengelige brukes til. I sosialt belastede områder, kan for eksempel parker og grøntområder i mange tilfeller fremstå rufsete, være åsted for ulovlige aktiviteter som narkotikasalg, og fremstå som utrygge soner for deler av befolkningen.

Tilgang til grønnsstruktur

Grønnsstrukturen kan være ujevnt fordelt i en by, noe som i tilfelle medfører at ulike befolkningsgrupper i ulik grad har adgang til grønnsstruktur og til grønnsstruktur av god kvalitet.

Flere internasjonale studier fra Europa og Nord-Amerika (for eksempel Kabisch og Haase, 2014) viser at innvandrergrupper ofte har mindre tilgang til grønnsstruktur i sine nærområder enn majoritetsbefolkningen. For eksempel viste en studie fra Leicester i Storbritannia, at

hinduer og sikker i byen hadde forholdsvis begrenset tilgang til grønnstruktur i sine nærområder. I et annet eksempel fra Atlanta i USA ble det dokumentert at afroamerikanerne hadde vesentlig dårligere adgang til grønnstruktur enn andre befolkningsgrupper.

Flere europeiske byer har definert standarder for grønnstruktur per person (Kabisch og Haase, 2014). Berlin har for eksempel et mål om 6m² urban grønnstruktur per person, og Leipzig har 10m². Som vi så i kapittel 2 har omtrent halvparten av innbyggerne i norske tettsteder trygg tilgang til rekreasjonsareal og nærturterreng der de bor. Gjennomsnittlig arealtilgang per innbygger innenfor tettsteder er ca. 70 kvadratmeter, men dette arealet øker betydelig hvis man legger til en sone utenfor tettstedene (SSB 2014b). I Storbritannia anbefaler man at bybefolkning bør ha adgang til naturlig grønnstruktur på minimum 20 dekar innen 300 meter fra hjemmet (Kabisch og Haase, 2014).

I Grøntplan for Oslo (PBE 2010: 33-34) skiller man i dekningsanalysen mellom «små parker» (1-5 dekar), «mellomstore parker» (5-100 dekar) og «store parker» (over 100 dekar). De ulike typene parker spiller ulike roller for beboerne i byen; de små parkene er nærmiljøparker og egnet for aktiviteter som småbarnslek og hvile, de mellomstore parkene er bydelsparker og er i tillegg til småbarnslek og hvile også egnet for mer arealkrevende aktiviteter, mens de store parkene også kan by på muligheter for turgåing og naturopplevelser. Oslo kommune har som mål at alle innbyggere skal ha adgang til en liten park innenfor en gangavstand på 250 meter, en mellomstor park innenfor 500 meter og en stor park innenfor 1 000 meter. Terskelverdiene for avstand er satt med bakgrunn i et ønske om at også grupper med lav mobilitet skal ha tilgang til parker, men samtidig at befolkningens aksept for avstand øker i takt med størrelsen på parkene. Dekningsanalysen (PBE 2010) viser at det særlig er små parker og store parker som man i store deler av Oslos byggesone ikke har adgang til i sitt nærområde.

Tabell 3.4 Inndeling av parker og mål for maksimum gangavstand i Oslos grøntplan

	Størrelseskategori	Type bruk/tilbud	Bør være tilgjengelig innenfor
Små parker	1-5 dekar	Småbarnslek, hvile	250 m gangavstand
Mellomstore parker	5-100 dekar	Småbarnslek, hvile, arealkrevende aktiviteter	500 m gangavstand
Store parker	Over 100 dekar	Småbarnslek, hvile, arealkrevende aktiviteter, turgåing, naturopplevelser	1 000 m gangavstand

Barn, eldre og grønnstruktur – ulike preferanser og nytte

Swanwick (2009) fant i sin studie at ved siden av verdisyn, er den eneste klare sammenhengen som er påvist mellom bakgrunn og preferanse for natur, sammenhengen mellom naturbruk som barn og voksen. Flere studier, inkludert en omfattende statistisk studie fra Storbritannia (Thompson et al., 2008), viser at jo mer man som barn har vært eksponert for naturopplevelser, jo mer vil man som voksen tilbringe tid i natur og ha et positivt syn på

naturopplevelser. Dette indikerer at det å sikre barn i byen tilgjengelighet til grønnstruktur er viktig for å sikre en opplevelse av forbindelse med naturen og muligens også for å påvirke aktivitetsnivå (i hvert fall turer i naturen) gjennom et livsløp.

Brøgger (2012) peker på at barn har en evne til umiddelbar, direkte og utforskende sansning som gjør dem i stand til å skape bånd til naturen omkring seg, noe som gjør det særlig viktig at barn har adgang til natur hvis de som voksne skal kunne utvikle et nært forhold til naturen. I en undersøkelse av bybefolkningen i Berlins forhold til grønnstrukturen (Kabisch og Haase, 2014), skilte barna seg ut ved å legge vekt på muligheten for å kunne leke i forholdsvis naturlige strukturer.

Vi har tidligere nevnt Nordh & Østbys (2013) undersøkelse som viste at eldre (eldre enn 59 år) i Norge og Sverige foretrekker større variasjon og estetiske elementer i byparker og i mindre grad er opptatt av gressplener for soling og ulike typer utfoldelse. Byundersøkelsen fra Berlin (Kabisch & Haase, 2014) viste at de eldre først og fremst ønsker å slappe av, få frisk luft og nyte naturen når de benytter grønnstruktur, mens de unge og voksne også er opptatt av sport og lek. For de eldre var det særlig store trær, rene og velholdte områder og gode sittemuligheter som var viktige elementer i grønnstrukturen.

Gonzalez (2013) har satt fokus på mulighetene for å tilrettelegge omgivelser i nærmiljøet og ved institusjoner slik at personer med demens kan være fysisk aktive, få tilstrekkelig dagslys, bli optimalt stimulert og erfare autonomi, verdighet og integritet. Såkalte «sansehager» er et viktig element i den forbindelse som brukes ved stadig flere sykehjem i Norge og som også kan finnes i offentlige parker som Botanisk Hage i Oslo. En sansehage er et avgrenset hagerom hvor man tar i bruk planter og vekster som gir gjenkjennelighet og som stimulerer sansene. Alle sanser skal stimuleres; orienterings- og synssansen, hørsel, luktesans, berøringssans og eventuelt smaksans. Dette kan medføre at tidligere minner, erfaringer, engasjement og kunnskap kan aktiveres hos brukeren. For å få en best mulig effekt kreves et nøye utvalg av planter og vekster knyttet til farge, lukt, form og bladkvalitet, samt planter som er stedeegne og historisk gjenkjennelige for brukerne.

Individer og naturopplevelser

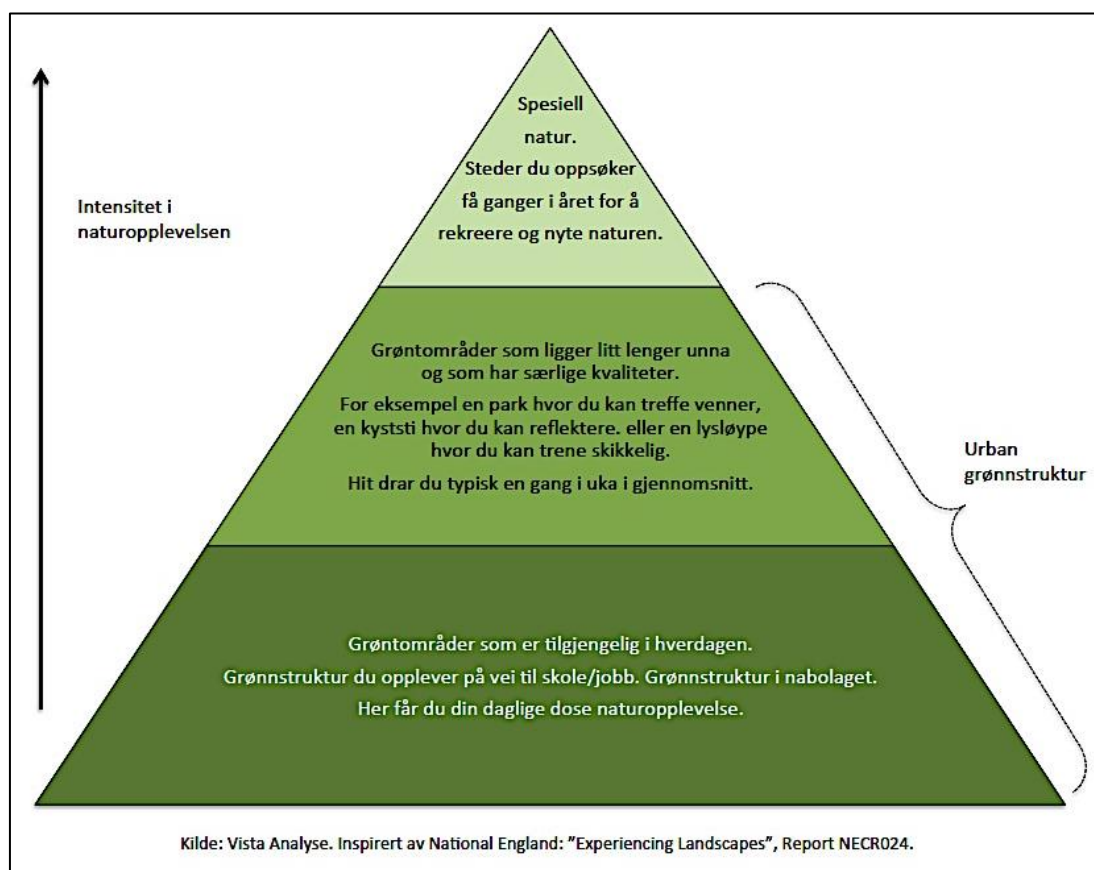
Ved hjelp av sosiologiske analyser kan man identifisere og kartlegge forskjellige gruppers forhold til og bruk av grønnstruktur. Samtidig er det klart at det også foreligger forskjeller mellom enkeltmennesker. For hvert menneske vil grønnstruktur som har vært en del av deres personlige historie inneha en helt særlig posisjon. Som vi skal se i eksempelet fra Ilabekken i Trondheim (jf. kapittel 7), er dette et område hvor foreldre lar sine barn døpe med vann fra bekken og hvor kjærestepar bekrefter sin kjærlighet ved å henge opp en hengelås på den (romantiske) broen over den gjenåpnede bekken. Den rollen grønnstrukturen på slike måter spiller i enkeltpersoners liv representerer også verdier. Dette er ikke «bare subjektive følelser», men vitnesbyrd om hvilke funksjoner grønnstruktur faktisk spiller for virkelige mennesker i en by.

I en artikkel om Frognerparken i Oslo har for eksempel Brøgger (2012) beskrevet hvordan det var å vokse opp ved parken og hvordan det å leke i parken daglig som barn har påvirket hans senere liv. Brøgger peker på at hans voksne holdninger til og interesse for natur vokste ut av

hans parkerfaring som ga ham erfaring med natur. (Brøgger er professor i amerikansk litteratur og har blant annet særlig skrevet om naturens rolle i amerikanske litteratur.)

I en større studie fra Storbritannia (Research Box et al., 2009) har man forsøkt å kartlegge hvordan individer faktisk bruker natur og integrerer naturopplevelser i sine liv. Dette er naturligvis komplekst og varierer fra person til person, men studien peker på en del fellestrekk. For det første fremgår det at mennesker i ulike sammenhenger foretrekker og søker adgang til ulike typer naturopplevelser, og at mange har en slags «samling» av ulike grøntområder som de kan trekke på for å dekke behovet for ulike typer naturopplevelser til ulike tider.

Den personlige samlingen av grønnstruktur eller naturopplevelser kan illustreres med en pyramide (se figur 3.2). Fundamentet består av den grønnstrukturen som er tilgjengelig i hverdagen og som man enkelt kan få et «påfyll» av naturopplevelse fra – som de store trærne på vei til bussen eller kveldsturen i nabolaget. På neste nivå er grøntområder som ligger litt lenger unna, som det krever mer å oppsøke, men som har en høyere opplevelsverdi – for eksempel større byparker, en kystpromenade eller bynær skog. På øverste nivå ligger de eksepsjonelle opplevelsene, som krever planlegging og ofte betydelig reisevirksomhet, men som gir opplevelser man lenge kan gå å glede seg over – som en tur på fjellet.



Figur 3.2: Hvordan en byboer opplever natur og den urbane grønnstrukturens rolle

Det er verdt å merke seg hvordan frekvensen avtar dramatisk jo lenger opp i pyramiden man kommer. Hverdagsnaturen man har adgang til (grønnstrukturen i byen) er lite spektakulær, men det er den man er eksponert for til vanlig og som gir det store volumet av

naturopplevelser. Større parker, promenader og bynær skog er også viktig, men for mange blir disse kanskje ikke benyttet mer enn et par ganger i måneden (til gjengjeld er intensiteten i opplevelsen høyere). Fjellturer og lignende er noe mange ikke får gjort mer enn noen få ganger i året. Den britiske studien tyder altså på at grønnstrukturen i byen i praksis utgjør en stor del av bybefolkningens naturopplevelse og for byboerne er en hovedkilde til de rekreative (og andre) kvaliteter som naturopplevelse gir.

For innbyggere i norske byer vil grønnstrukturen samt bynær skog ofte utgjøre den grønnstrukturen som i hovedsak leverer naturopplevelser i løpet av et år, mens lengre turer til fjellområder skjer sjeldnere. Som vi var inne på ovenfor, er det imidlertid mange norske byer og tettsteder som er små, og der det er kort vei til natur utenfor byens grønnstruktur.

Årstidsvariasjoner

Årstidsvariasjoner i bruken av grønnstruktur er lite behandlet i litteraturen, så vidt vi har kunnet registrere, men er svært relevant de fleste steder i Norge. Mange områder er først og fremst aktuelle å bruke om sommeren, og er vanskelig tilgjengelig for mange om vinteren. En del av eksempelområdene vi skal se på i kapittel 5 og utover, som Svartdalen i Oslo og Ilabekken i Trondheim, er ganske ulendte og brøytes for eksempel ikke om vinteren. Det vil si at større deler av disse områdene i praksis er lite tilgjengelige om vinteren, særlig for grupper som er avhengig av rullestol, folk med barnevogn og eldre og andre som er dårlige til bens. I et annet eksempel, Bymarka i Tromsø, legger man spesielt vekt på at den skal fungere som transportvei på ski om vinteren. Det legges også til rette for «gåspor» ved siden av skiløypene, slik at det også er mulig å gå der vinterstid. Men for visse grupper vil slike snøkleddede løyper ikke være tilgjengelige. Jo mer tilgjengelig grønnstrukturen er, desto større nytte vil det kunne gi potensielle brukere. Vinterstid med snø og kulde og korte dager vil «nærrekreasjonsområder» bety ekstra mye. Innmark (dyrket jordbruksareal) vil kunne ha stor betydning for nærrekreasjon med skilek og skiturer om vinteren, mens disse arealene ikke er åpne for ferdsel om sommeren.

Avsluttende kommentarer

Verdien av forskjellige økosystemtjenester er alltid avhengig av kontekst. I byer vil ofte mange ulike mennesker ha et forhold til et grøntområde. I et bestemt område vil derfor verdien av de ulike kulturelle økosystemtjenestene variere ut fra ulike gruppers preferanser og forutsetninger¹² og hvor mange det er av de ulike gruppene som benytter seg av eller har et forhold til grøntområdet.

For eksempel vil barn og unge generelt ønske seg gressplener til lek og utfoldelse, funksjonshemmede vil ofte ønske seg grønnstruktur med turveier med universell utforming, noen innvandrerkvinner ønsker seg grønnstruktur med avskjermede områder hvor de kan samles med barn og på trygg avstand fra menn, en del småbarnsmødre ønsker seg grønnstruktur hvor de kan gå tur med barnevogn og gjerne kjøpe en kopp kaffe, mange sporty voksne ønsker seg traséer og infrastruktur som legger til rette for trening, noen innvandrergrupper ønsker seg tilrettelagte områder som kan brukes til utflukt og piknik med

¹² Visse typer rekreasjon er for eksempel ikke aktuelle for de fleste eldre.

større familier, kjærestepar ønsker seg skjermede og romantiske områder, naturentusiaster og naturfaglærere ønsker seg mest mulig naturlig grønnstruktur med et rikt biologisk mangfold, eldre søker ro og estetiske opplevelser fra en variert og kultivert grønnstruktur, demente kan ha stor glede av sansehager, osv.

De mange ulike preferansene i byen stiller generelt store krav til en grunnleggende multifunksjonalitet i grønnstrukturen for at den skal møte de ulike gruppenes behov og ønsker. I ulike sammenhenger kan det være aktuelt og nødvendig å legge spesielt til rette for noen typer bruk fremfor andre hvis ikke alle behov og ønske kan ivaretas samtidig.

4. Valg av eksempler

Valg av eksempler

Ved valg av eksempler var det mange kriterier vi ønsket å oppfylle. De viktigste er nevnt nedenfor:

- Vi ønsket både å presentere områder med eksisterende økosystemtjenester (som kan gå tapt) og områder med tilrettelegging for nye eller flere/bedre økosystemtjenester.
- Vi ønsket at områdene skulle inneholde ulike økosystemtjenester som er viktige.
- Eksempelene skulle ha en viss geografisk spredning.
- Eksempelene skulle helst representere ulike typer grønnsstruktur (små/store områder, parker, korridorer etc.).
- Dessuten måtte det være mulig å fremskaffe informasjon innenfor prosjektets tids- og ressursramme.

Valgte eksempler og hva de kan illustrere:

- **Tromsømarka – viktig for turisme og friluftsliv og som transportåre, omringet av Tromsø by**

Et godt eksempel på tilrettelegging av grønnsstruktur for å ivareta sammenhenger for friluftsliv og andre aktiviteter er Tromsømarka-prosjektet, som startet i 2011 og er en satsing på fysisk tilrettelegging i marka for å gjøre den mer tilgjengelig og attraktiv for flere. Tradisjonelt er marka noe som omgir en by, men på Tromsøya, er det byen som omgir marka. Flere økosystemtjenester er i spill her; fra støttende tjenester (bl.a. et landskapsvernområde), til kulturelle tjenester som rekreasjon, utdanning og kognitiv utvikling, samt turisme.

- **Svardalen – «urskog» med biologisk mangfold og friluftsliv sentralt i Oslo Øst**

Et eksempel på et prosjekt som særlig ivaretar naturmangfold og opplevelsesverdi er opparbeidelsen av turvei gjennom Svardalen. Tiltaket har åpnet et av de frodigste naturområdene i Oslo for befolkningen, gitt økte muligheter for rekreasjons- og læringsaktiviteter og samtidig økt bevisstheten om lokalt naturmangfold.

- **Ilabekken – gjenåpnet bekk for sikker overvannshåndtering og bedre bomiljø i Trondheim**

Overvannshåndtering er et tema som får stadig større oppmerksomhet. Adskillelse av overflatevann fra avløpsvann, koblet med en blågrønnstruktur som kan absorbere og lede bort overflatevann, fremstår her som et viktig tiltak. Lignende tiltak er gjennomført eller planlagt i mange norske byer og tettsteder i større og mindre skala. Åpningen av Ilabekken i Trondheim i 2005 er et eksempel på et tiltak som både har bidratt til flomsikring, økt naturmangfold, rekreasjon og byutvikling.

- **Bytrær i Oslo – bidrar til bedre luftkvalitet og estetikk i hele byen**

I denne delen har vi ønsket å synliggjøre eksisterende verdier som ofte tas for gitt, men som er av stor betydning. Vi har valgt å se på et grøntelement som finnes i mange byer, nemlig bytrærne. Vi har benyttet Oslo i et regneeksempel fordi vi har kjennskap til at de har oversikt over antall trær som finnes i sentrum (i byggesonen). Vi vil i et regneeksempel se spesielt på ett aspekt knyttet til trær, nemlig deres bidrag til å redusere luftforurensning.

Rekkefølge og variasjon i beskrivelsene

Vi starter eksempelpresentasjonen med eksemplene fra henholdsvis Tromsø og Oslo, som begge har et ganske bredt spekter av økosystemtjenester, og der tilrettelegging i stor grad fremmer flere tjenester, men der rekreasjon og bevegelsesmuligheter for befolkningen er sentralt.

Dernest viser vi i eksempelet fra Trondheim, et mer spesielt tiltak der hovedhensikten var bedre vannhåndtering ved gjenåpning av en bekk, men der man får en rekke andre økosystemtjenester «på kjøpet».

Det siste eksempelet tar for seg et spesielt element i grønnstrukturen, bytrær, og viser hvordan dette ene, spesifikke elementet også bidrar med en rekke økosystemtjenester, men der vi trekker fram noen, blant annet bidrag til bedre luftkvalitet, som ellers ikke er så mye framme i debatten om bytrær.

Beskrivelsen av eksemplene følger delvis samme mal, ved at vi først beskriver området og tiltaket, dernest gir en kort omtale av de økosystemtjenestene som finnes i området. Så konsentreres beskrivelsen om noen få, utvalgte økosystemtjenester som vi anser som spesielt viktige eller interessante i det enkelte eksempelet. Vi har bevisst gjort eksempelbeskrivelsene litt ulike, for å fange opp og illustrere ulike aspekter ved eksemplene.

5. Bymarka i Tromsø: Rekreasjon, transport og helseverdier

5.1. Tromsømarka og Tromsømarkaprosjektet

Bymarka i Tromsø er et naturområde på 5,8 km² på Tromsøya, som mer eller mindre omkranses av byen Tromsø, se figur 5.1. Totalarealet av Tromsøya er 23 km². Det vil si at bymarka utgjør 25 % av arealet på øya. Bebyggd areal og veier utgjør 11,2 km², øvrige arealer 6 km² (Tromsø kommune). Tromsøya er 10,4 km lang og 3,2 km bred på det bredeste. Bymarka sentralt på øya består hovedsakelig av bjørkeskog, myr og heidominerte områder med spredte granplantefelt, noe furu og i sørlig del av øya, høgstaudeskog. Tromsøya går fra havets nivå opp til 135 moh. ved Varden.

Det bor ca. 40 000 mennesker på øya¹³, dvs. snaut halvparten av Tromsø kommunes innbyggere. Bymarka er smalest i nord der den utgjør en bredde på vel 500 meter. Grønnstrukturen er sammenhengende fra nordspissen helt sør til Prestvannet, der det er ca. 800 meter fra øst til vest. Fra Prestvannet og til sørspissen av øya er grønnstrukturen smal og mer usammenhengende.

Befolkningstettheten på Tromsøya er ca. 1700 innbyggere/km². Det er på linje med tett befolkede bostedsområder andre steder i Europa. Skulle man ta bort bymarka, sitter man igjen med 17 km² bebodd areal. Befolkningstettheten i de bebygde delene av arealet er 2350 personer/km².

Når vi i det følgende snakker om «Bymarka» eller «Tromsømarka», refererer vi til hele den sammenhengende grønnstrukturen på Tromsøya, fra nordspissen til sørspissen. Kommunen har definert grense for bymarka i figur 5.2. I nordre del, går bymarka helt ned til fjærområdene ved kysten og i sør innbefattes Telegrafbukta og Sydspissen friområde.

Historikk

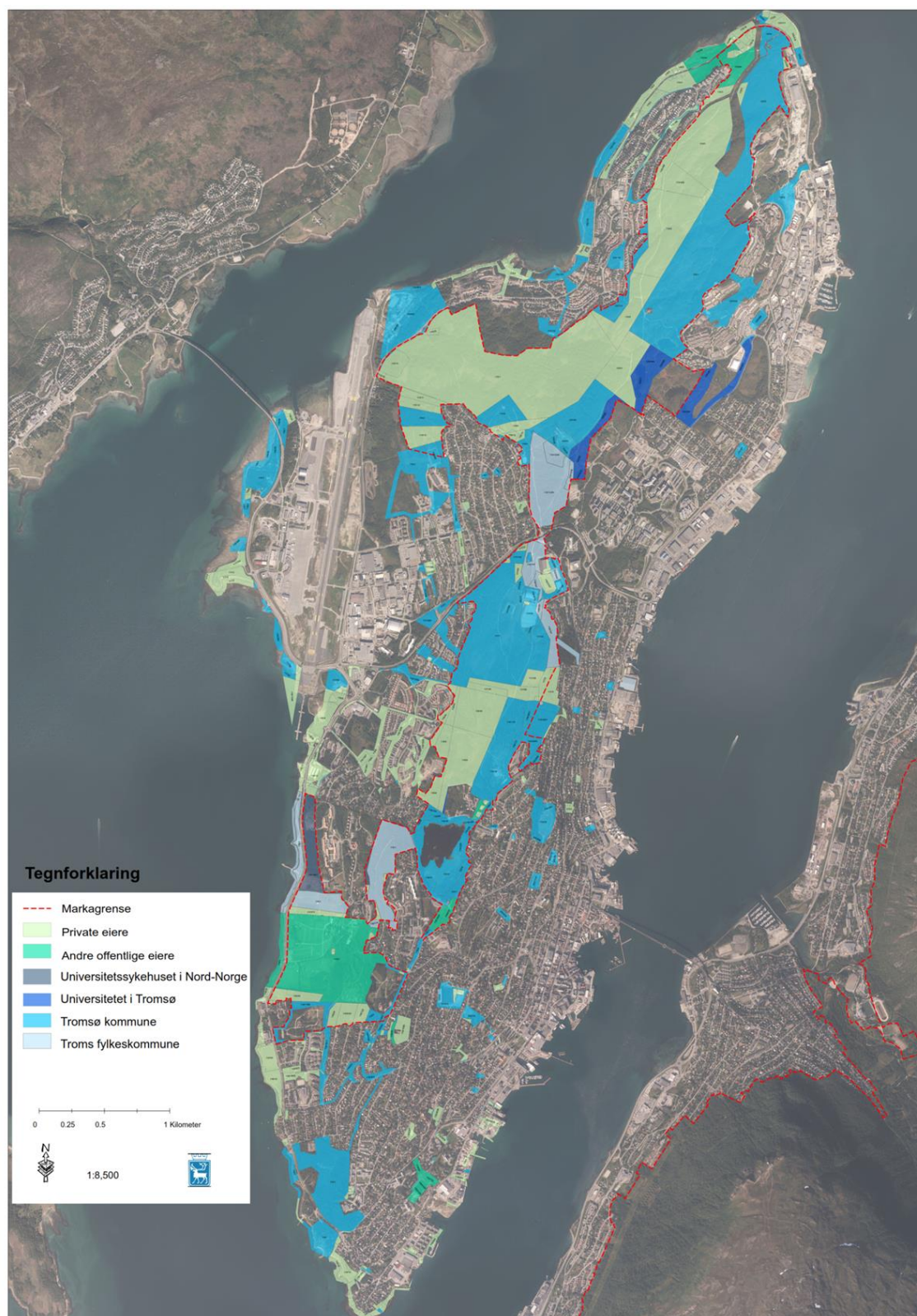
Tromsø ble by for vel 200 år siden. Sentrum av byen lå langs havna på østre del av øya og i lang tid var det der byutviklingen skjedde. Tidligere var det et større antall gårdsbruk på øya. Etter hvert var det mange fra borgerskapet som flyttet ut av bykjernen og overtok gårdsbruk som lå i det som nå kalles bymarka. De hadde fortsatt hus i byen, men fikk nå sommersteder som gårdsbruk, såkalte stykker, som var eiendommer utgått fra gamle prestegårdseiendommer. Flere av disse fikk navn som hadde med rekreasjon og opplevelse å gjøre som «Sorgenfri», «Sommerlyst» og «Kveldsro». I forbindelse med at byen trengte drikkevann ble det anlagt en hovedvannledning fra nordspissen av øya til Prestvannet. I ettertid ble det etablert turvei og lysløype i traseen. Dette er fortsatt hovedleden for turgåerne.

¹³ Dette er inklusive alle studentene som bor i byen og er derfor høyere antall enn SSBs befolkningstall (Henrik Romsaas, pers.medd.)

Prestvannet er et kjent og kjær turmål sentralt på Tromsøya som er tilrettelagt for friluftsliv. Det var opprinnelig to små vann som ble demt opp og brukt til drikkevann. Området har stor verdi for friluftsliv og fugleliv og ble fredet som landskapsvernområde i 1995.



Figur 5.1. Kart over Tromsøya med grønnstruktur.



Figur 5.2 Bymarka i Tromsø.

Kilde: Gjengitt med tillatelse fra Tromsø kommune.

Tromsømarkaprosjektet

Nærhet til friluftsområdene har vært viktig i Tromsø. For å videreutvikle bymarka som rekreasjons- og aktivitetsområde, etablerte kommunen i 2011 et større samarbeidsprosjekt der alle kommunale etater deltok; helse (folkehelse), utdanning (tur, læring i friluft), samferdsel (transport), byråd (næring, kultur, anlegg).

I Tromsø har det vært lagt vekt på å skåne bymarka for bebyggelse og bygge tett der det bygges. Manglende utsikt fra boligene ved tett boligbygging kompenseres ved at boligområdene har nærhet til den sammenhengende grønnstrukturen. Det er lite skriftlig dokumentasjon om Tromsømarka og Tromsømarkaprosjektet. Mye av informasjonen i dette eksempelet er derfor basert på lokale, muntlige kilder.

5.2. Økosystemtjenester fra Tromsømarka

Tromsømarka representerer flere økosystemer, og disse gir mange økosystemtjenester. I tillegg til verdien marka har for kommunens befolkning, er den også viktig for turistnæringen i byen. De fleste tjenestene er knyttet til kulturelle tjenester, typisk i form av rekreasjon og transport. I og med at bymarka omfatter større, grønne arealer, har den også vesentlig betydning for biologisk mangfold. Nedenfor er de antatt viktigste tjenestene opplistet og gitt en kort omtale.

Støttende tjenester



Ivaretagelse av biologisk mangfold:

Et større areal ved Prestvannet er vernet som landskapsvernområde. Det rike fuglelivet er en viktig del av verneformålet. I tillegg er det kartlagt flere naturtyper innenfor bymarka både knyttet til skog, parker, vann og myr. (Vi beskriver Tromsømarkas betydning for biologisk mangfold nærmere i delkapittel 5.3)

Regulerende tjenester



Pollinering og frøspredning: Bymarka utgjør et større areal på øya. Naturen er variert og dominert av områder med bjørkeskog, myr og vann. Den utgjør en betydelig kilde for humler og andre insekter som bidrar til pollinering, og fugler og andre dyr som bidrar til frøspredning.



Vannhåndtering: Naturområdene er naturlige vannreservoarer som innvirker på vannhusholdningen. Det er betydelige arealer med myr, og disse fungerer som fordrøyningsbassenger ved store nedbørmengder og har påvirkning på vannstanden i bekker som renner gjennom boligområder. Det er flere eksempler på myrområder, både Bymyra ved Prestvannet og myrer ved skistadion, som er skånet for utbygging på grunn av deres store

verdi som fordrøyningsbasseng (Tromsø kommune). Flere av vannene i bymarka har tidligere hatt en viktig funksjon som isdammer.



Lokal klimaregulering: Terreng- og landformer på øya er rolige. Høyeste punkt er Varden nord på øya, 135 moh. Bjørkeskogen har betydning som vinddemper, og lunger av skog inn mot bebyggelsen har klimaregulerende effekt både på vind og temperatur. På grunn av beiting og vedhogst var skogarealene på øya nokså åpne fra ca. 1900-1970, og tilgroing etter denne perioden har hatt betydning for klima. Øst for flyplassen er det, i forbindelse med boligbygging, bevisst bevart små bekkedaler med vegetasjon som ferdselsårer og som klimasoner mellom boligområder (Tromsø kommune).

Kulturelle tjenester



Rekreasjon, mental og fysisk helse: Bymarka utgjør svært viktige friluftsområder som er godt tilrettelagt. Det er variert natur, vakre omgivelser og samtidig er marka transportkorridor for mange mennesker. Tromsømarka brukes av hele øyas snaue 40 000 innbyggere. I tillegg trekker et svært skiløypenett vinterstid til seg folk fra andre deler av kommunen, som Kvaløya og Tromsdalen (jfr. www.Skisporet.no). Det tilrettelegges for opplevelsesturer i nærmiljøet via ulike hjemmesider, blant annet www.ut.no. Rekreasjon/naturopplevelse kan også kombineres med transport; bymarka er en transportåre for mange mennesker – noe som har effekter både på helse og forurensing (ved at det kan bidra til mindre bilkjøring). Transportaspektet beskrives nærmere under.



Utdannelse og kognitiv utvikling: Tett bjørkeskog som veksler med åpne myrområder, landskapsvernområde med rikt fugleliv og tilrettelagt som friluftsområde, kort avstand til havet og storslåtte omgivelser gir svært gode muligheter for bruk av nærområdene til læring. De fleste undervisningsinstitusjonene på øya (både skoler og universitet) ligger like inntil bymarka. Det ligger 14 barnehager med ca. 2 600 barn i eller i umiddelbar nærhet av bymarka. Det ligger også ti barneskoler med til sammen ca. 2 800 elever og tre ungdomskoler med totalt ca. 1 280 elever på Tromsøya, og av disse har i størrelsesorden 3 500 elever skolen sin like inntil bymarka. Av hjemmesidene til mange av skolene fremgår det at uteaktivitet i nærområdet er viktig. Det er i tillegg tre videregående skoler i eller nær bymarka på Tromsøya, og Universitet i Tromsø med ca. 12 000 studenter.



Stedsidentitet og kulturarv: Bymarka var tidlig et populært område for deler av borgerskapet. De kjøpte småbruk i bymarka og ga dem navn som var knyttet til naturopplevelse og stillhet. Tromsø var tidlig ute med lysløyper som fungerte både til trening, rekreasjon og transport. Av spesielle bygningselementer nevnes Skihytta, som lenge har vært samlingssted og utfartssted i bymarka. Andre spesielle bygninger eller installasjoner er to eldre

høydebasseng, innflygingsradaren ved Varden (høyeste punkt) og skistadion med samisk barnehage. Stasjonen for arktisk biologi med viltgjerd og svalbardrein (tidligere også moskus) ligger også inntil bymarka. Det er ingen registrerte samiske kulturminner i Tromsømarka med ett mulig unntak av en gravrøys på vestsiden av marka, sør for Holt. I følge kulturminneansvarlig i Sametinget er det ikke helt klart hva dette er, eller om det faktisk er et samisk kulturminne.¹⁴



Turisme: Et større antall turister besøker Tromsø hvert år. En del av disse bruker bymarka til ferdsel og opplevelser. Det storslåtte landskapet som sees fra store deler av øya gjør at området fremstår som vakkert med skog, hav, øyer og fjell som ramme. I mørketiden er nordlyset et fremtredende element. Kommunen ønsker at enkelte av de tilrettelagte stedene i marka ikke skal ha «lysforurensning». I denne sammenheng jobbes det med å utarbeide et eget nordlyskart som viser områder der man kan observere nordlyset. Kommersielle aktører tilbyr opplegg i bymarka for turister, noe vi beskriver nærmere under.

Tabell 5.1. Økosystemtjenester i Tromsømarka og betydning på ulike nivåer

Økosystemtjeneste	Betydning lokalt (bydel)	Betydning på bynivå	Betydning nasjonalt
Ivaretagelse av biologisk mangfold	X	X	
Pollinering og frøspredning	X	X	
Vannhåndtering	X	X	-
Lokal klimaregulering	X	X	-
Rekreasjon, mental og fysisk helse og miljøvennlig transport	X	X	-
Utdannelse og kognitiv utvikling	X	X	-
Stedsidentitet og kulturarv	X	X	-
Turisme		X	

5.3. Tromsømarkas betydning for biologisk mangfold

Naturbase angir en rekke naturtyper på Tromsøya, både i og utenfor bymarka. I marka er det registrert to store områder med naturtypen rik bjørkeskog og høgstaudekog fra Prestvannet og nordover. Disse er angitt med verdi viktig i Naturbase. Det nordligste registrerte området med bjørkeskog med høgstauder omfatter Grønnåsen med en mosaikk av rik bjørkeskog og myr. En mindre del av denne naturtypen like vest for universitetssykehuset, er registrert som svært viktig. Enkelte myrer er rikmyrer med kalkkrevende vegetasjon og forekomst av flere orkidéarter, blant annet lappmarihånd.

¹⁴ Det er ikke registrert opprinnelige samiske navn i Tromsømarka, men Romssasuolu (Tromsøya) er et opprinnelig samisk navn.

Den kartlagte lokaliteten med kystmyr er langstrakt og måler ca. 3 km fra nord til sør. Lysløypa krysser myrområdet i sør og følger vestre del av naturtypen til nordspissen av øya. Den sørlige delen av Tromsøya har rikere vegetasjon enn den nordlige delen. Dette skyldes i stor grad forskjell i geologi med mer kalk i grunnen i sør og langt rikere biologisk mangfold. I søndre del av Tromsøya vokser edle løvtrær som lønn, eik og alm i enkelte villahager. Nord på øya er det større arealer, registrert som naturtype kystmyr, med verdi viktig.

Ved Prestvannet ble 180 daa vernet som landskapsvernområde med dyrelivsfredning i 1995. Vernet omfatter både selve vannet og arealer rundt. Formålet er å «bevare en liten innsjø med tilstøtende myrområder som er viktig som hekkeområde for flere vannfuglarter og som er intensivt brukt som friluftsområde». Verneformålet tydeliggjør at dette er et område med stor betydning både for biologisk mangfold og friluftsliv. Sør for Prestvannet er grønnsstrukturen mer fragmentert. Nær Tromsø Radio er det registrert en svært viktig rikmyr med flere orkidearter. I tillegg er det registrert naturtypen store gamle trær og naturtypen parklandskap.

I nord går bymarka ned mot kysten, og fjæreområdene langs kysten er viktig for fuglelivet. Særlig i trekkperiodene vår og høst er disse områdene viktige som rasteplass for fugl på trekk, og flere rødlistede arter observeres. Ringmerking har vist at det også skjer et omfattende trekk av vannfugl fra vest mot øst. Disse artene trekker fra øyene utenfor via Tromsøya ved å følge dalene fra kysten mot Sverige og Bottenvika i øst. Når isen legger seg i Bottenvika, trekker større mengder fugl tilbake via Sverige til Tromsøområdet og kystområdene (Tromsø kommune).

Samlet sett består naturmangfoldet på Tromsøy av nokså vanlige naturtyper der de fleste er angitt som viktige, noen få svært viktige. Det er få registrerte forekomster av sjeldne og truede arter innenfor bymarka. Oversikt over viktige naturtyper på øya, er vist i figur 5.3.

Det er ikke jakt på øya. I forbindelse med økt tilrettelegging for friluftsliv, vil det mange steder være en potensiell konflikt knyttet til hvordan viktige arealer for biologisk mangfold skal ivaretas.



Figur 5.3 Kart over Tromsøya som viser viktige naturtyper (grønn skravering).

Kilde: www.naturbase.no

5.4. Tromsømarkas betydning for rekreasjon og som miljøvennlig transportåre

Bymarka er et svært attraktivt område for turer i nærmiljøet, til trening gjennom hele året på ski, sykkel eller til fots og som transportåre. Den er i tillegg attraktiv for turister som besøker byen. Området brukes til alle årstider og tider på døgnet. Med 5,8 km² er bymarka i Tromsø stor, og den har avgjørende betydning for rekreasjon på Tromsøya.

De fleste boligområdene på øya med beliggenhet nord for Prestvannet og broen over Tromsøysundet, ligger i kortere avstand fra bymarka enn 600 meter. For den tett befolkede sørøstre delen av øya, er det noe lenger til sammenhengende grøntkorridorer, opptil 1,2 km fra sør på øya. Dette området utgjør likevel ikke mer enn ca. 2 km² av det bebygde arealet på øya. Her tjener Sydspissen fjærestei, Telegrafbukta og Folkeparken som nærfriluftsområder. Det

meste av bebyggelsen på Tromsøya ligger således nærmere enn 5-600 meter fra bymarka. Det er en rekke veier som er egnet til sykling og et stort antall mindre stier og tråkk (se figur 5.4). Det preparerte skiløypenettet utgjør i alt ca. 45 km. Området fikk tidlig en gjennomgående lysløype fra sør til nord med deltraséer som fører til flere av bydelene. Denne løypa er 10,4 km lang og går fra Tromsø Museum i sør til nordspissen av øya.

Bymarka brukes først og fremst av de ca. 40 000 (inkludert studenter) som bor på Tromsøya. Det er godt tilrettelagt med skiløyper, og bymarka brukes derfor også av folk fra Tromsdalen og fra Kvaløya som ønsker å gå i skiløyper med høy standard og som kjøres opp regelmessig. Det er da særlig de store utfartsparkeringene ved Skistadion, Charlottenlund og Prestvannet som benyttes som utgangspunkt. Til andre årstider vil det være annen bruk av områdene ved at Tromsøværinger da i større grad drar ut til friluftsområdene i Tromsdalen og Kvaløya (Tromsø kommune).

Løypekart for Tromsøya er vist i figur 5.4 nedenfor.



Figur 5.4 Løypekart med skiløyper, sommerløyper og andre tilrettelagte områder.

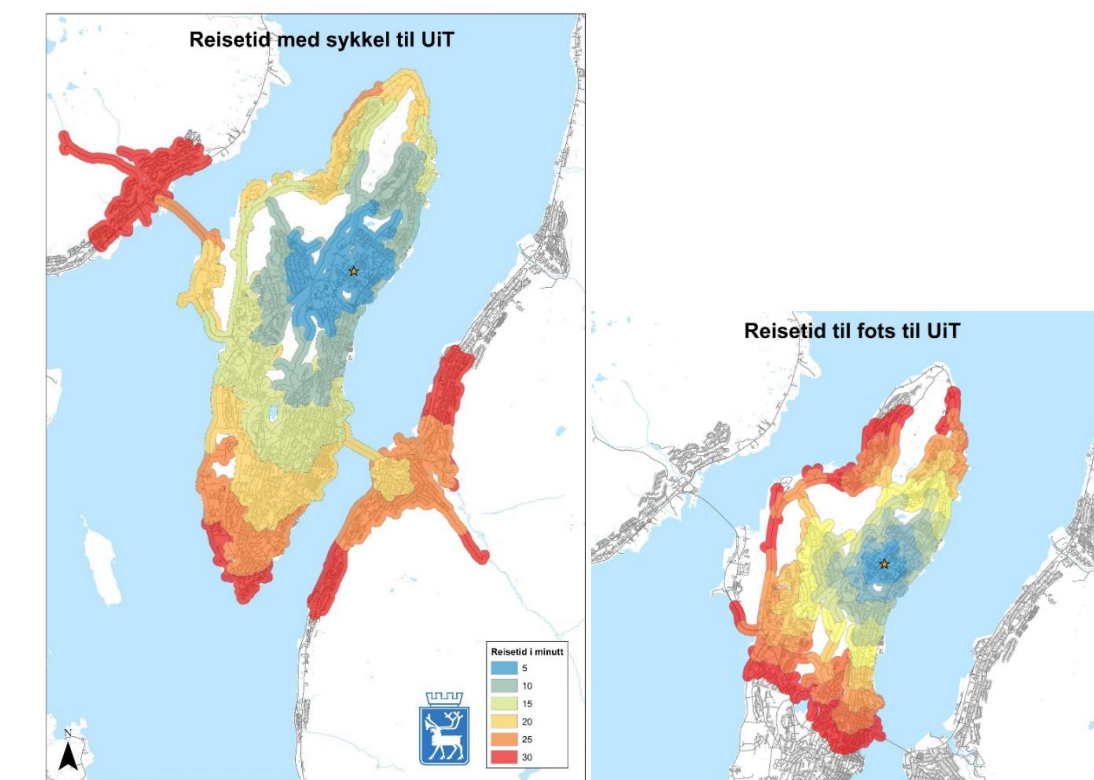
Kilde: Tromso.kommune.no

Betydelige arbeidsplasser og institusjoner som Universitetet i Tromsø (UiT), Universitetssykehuset i Nord-Norge (UNN) og Tromsøhallen idrettsanlegg ligger helt inntil grøntområdene, og disse institusjonene er også betydelige grunneiere (se figur 5.2). Dette gir muligheter til å bruke marka som transportåre til og fra jobb, til skole og til fritidsaktiviteter. For mange kan det være raskere, enklere og billigere å ta seg gjennom marka for egen maskin (gange, sykling eller skigåing) enn å sette seg i bilen og følge veiene rundt øya. Ved å se på tidspunkt for passeringer ved to automatiske tellepunkter ved henholdsvis Charlottenlund og Langvatnet, har Tromsø kommune kommet fram til at ca. 1 000 mennesker på en god dag kan bruke bymarka som transportåre til arbeidsplassen sin. Studentidrettshallen Kraft ligger også

kloss inntil marka og en planlagt utvidelse av denne, samt nytt skianlegg i Grønnåsen vil ventelig gi økt bruk av marka (Tromsø kommune).

Det utføres reisevaneundersøkelser ved Universitetet i Tromsø (UiT) (blant annet SINTEF 2014). Disse indikerer at ca. 90 % av alle studenter i Tromsø har mindre en 30 minutters sykkelavstand til skolestedet, se figur 5.5. Mulighetene til å sykle gjennom Marka er viktig i den forbindelse. Sykkel- og turkart ble trykket som utbrettskart to år på rad i informasjonsheftet som gikk til alle nye og gamle studenter ved Universitetet i Tromsø.

Det ble gitt ut et tilsvarende kart som viser reisetid til UiT til fots. Kartet over reisetid med sykkel viser at store deler av Tromsøya har reisetid på 20 minutter eller mindre til UiT. Reisetiden fra Kvaløya og Tromsdalen er heller ikke mer enn 30 minutter, se figur 5.5.



Figur 5.5 Reisetid med sykkel i minutter til UiT til venstre og til fots til høyre. Fargene angir ulike reiseavstander.

Kilde: Gjengitt etter tillatelse fra Tromsø kommune.

5.5. Tromsømarkas betydning for turisme/naturbasert reiseliv

Marka er bynær, men oppleves av mange tilreisende som både villmarkspreget og eksotisk med utsikt til sjø, øyer og fjell. Tromsø har et stort knippe av tilbud for turister som er på besøk. Det er nok ikke slik at turistene kommer til Tromsø pga. bymarka, men når de først er i Tromsø, bruker de ofte bymarka som en del av opplevelsene de får med seg. De mest brukte stedene er Telegrafbukta sør på øya, som er et vanlig sted å studere nordlyset, samt områdene ved Prestvannet og Charlottenlund. I følge Visit Tromsø er bymarka ofte anbefalt til gjester som besøker Tromsø. Dette gjelder særlig turer på egen hånd der det deles ut

informasjonsmateriell og kart, Nordlysturer på egenhånd eller i grupper. Det er etter sigende stor interesse for dette (Visit Tromsø). Se figur 5.6 for et eksempel på aktivitet.

Satsingen på reiseliv har gitt seg utslag i etablering av arbeidsplasser knyttet særlig til vinteraktiviteter. Firmaet Tromsø Outdoor arrangerer for eksempel daglig tre ulike guidede turer i bymarka fra 1. november og ut mars (Tromsø Outdoor). En skitur, en trugetur og en tur med kveldsaktiviteter. Det deltar i snitt 5-10 personer pr aktivitet, innimellom større grupper på 15-20. En såkalt nordlyspakke innebærer at en tilbringer natta i Prestvannsområdet på tilrettelagte plasser med guide.

Guided cross country skiing in Tromsø (TO W101)

Skrevet: 17. November 2009



3 hour tour / Pick-up at Tromsø Radisson Blu / NOK 895 pp (min 2 / max 15)

This tour is designed for the new / beginner skier in mind. We ski in flat terrain, mostly on prepared trails.

Figur 5.6 Tromsø Outdoor arrangerer daglig skiturer i bymarka gjennom vinteren.

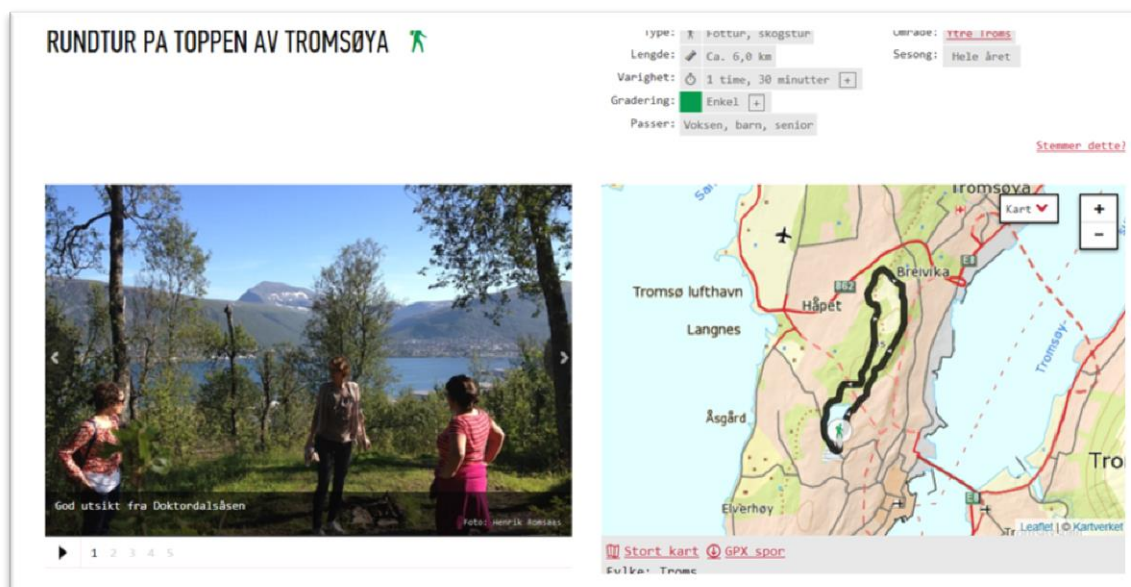
Kilde: www.tromsooutdoor.no

Det er også mange turister og tilreisende som ikke deltar på felles guidede turer, men som leier utstyr og bruker bymarka til trening og rekreasjon. Tromsø Outdoor har til utleie 100 par ski og 250 par truger. Om sommeren leies det ut et stort antall sykler. 70 bysykler/off-roadsykler og 70 langtursykler. Mange sykler i bymarka, mange drar over til Tromsdalen eller Kvaløya, uten at det foreligger konkrete tall på bruk. Tromsø Outdoor har to fast ansatte og åtte hele stillinger på vinteren. I sommerhalvåret jobber to faste og 2-3 sommerhjelper i bedriften. Det er ingen andre aktører som opptrer i samme marked som Tromsø Outdoor.

På nettet ligger det omtale av ulike turforslag med utgangspunkt i bymarka (se for eksempel figur nedenfor). Et annet eksempel er utarbeidelsen av et såkalt «Nordlyskart» som turister på tur kan bruke for å finne fram til de beste utsynspunktene. Kommunen har også etablert steder på øya hvor en kan oppleve natur og nordlys uten lysforurensning. I forbindelse med guidede og ikke guidede turer deles det ut flere tusen løypekart i året (Tromsø Outdoor).

Enhetspriser hos Tromsø Outdoor på aktivitetspakker per person dag er kr 895 for «skipakke» og kr 595 for «trugepakke» og «kveldsaktivitetspakke». I følge Tromsø Outdoor er det i sesongen (ca. 1.11.- 31.3) i størrelsesorden 20 personer per dag som benytter disse pakkene samlet. Dette tilsvarer ca. 3000 deltagere per sesong. Hvis vi legger til grunn like mange deltagere på hver aktivitet, gir dette en brutto omsetning på ca. 2,1 mill.kr.

Det har vært en betydelig bedring i tilbudet for turistene etter at Tromsømarkprosjektet kom i gang. Dette går særlig på tilretteleggingen med turkart og høy standard på skiløyper og sykkelveier (Tromsø Outdoor).



Figur 5.7 Det reklameres for turer i bymarka på nettet. Kartet viser en 6 km rundtur på toppen av Tromsøya.

Kilde: www.ut.no

5.6. Virkninger av tilretteleggingstiltak i regi av Tromsømarkprosjektet

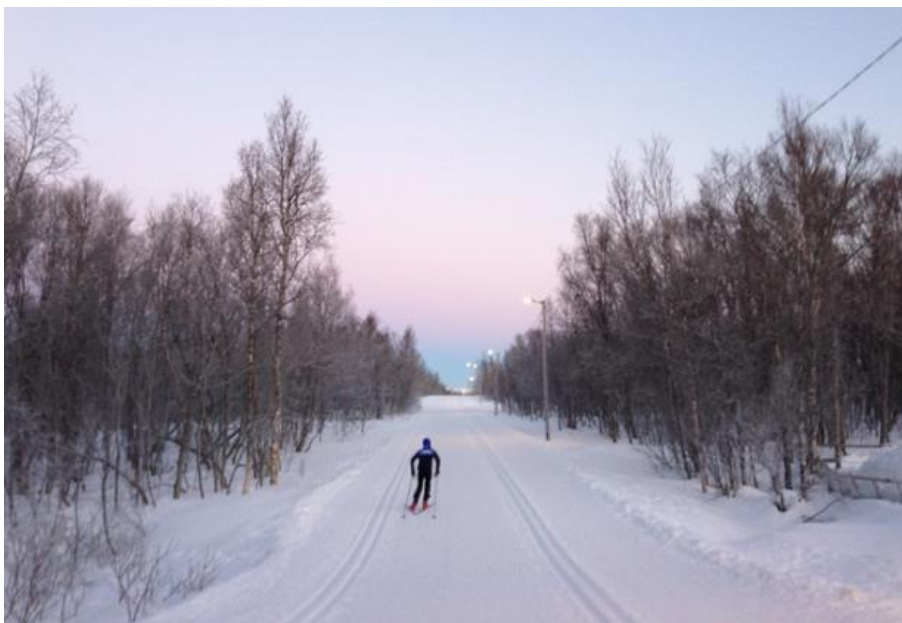
Det ble i 2011 etablert et eget «Tromsømarkprosjekt» med målsettinger og tiltaksplan. Gjennom målrettet satsing på fysisk tilrettelegging i marka, skal Tromsø kommune sørge for at grøntområdene på Tromsøya blir enda mer tilgjengelige og attraktive for flere. Tromsømarkprosjektet skal minske sambrukskonflikter og fremme nærfriluftsliv, fysisk aktivitet i friluft og grøntområdene som transportåre året rundt.

I perioden 2011-2014 er det investert vel 20 mill. kr i Tromsømarkprosjektet. Prosjektet er forlenget ut 2015 og vil trolig ende opp med å investere ca. 24 millioner kroner på tiltak i marka. De viktigste tiltakene er:

- Oppgradering av hovedløypa med nytt toppdekke, drenering og bredere veiskuldre.
- Grusing av småstier som brukes som snarveier.
- Bredere traséer for tråkkemaskiner slik at deler av traséen kan brukes av gående.
- Tidligtråkking av skiløypene slik at folk kan bruke dem til jobb.

- Benker, rasteplasser, skilting der befolkningen kan komme med forslag om plassering
- Utendørs treningsparker
- Løypekart til alle skoleelever, gratis bruk av tur-o-poster til skolene, aktivitetsturer
- Gapahuk og fiskebrygge ved Rundvannet
- Badestrand ved Langvatnet
- Turvei på Sydspissen
- Sandvolleybane i Telegrafbukta
- En storstilt oppgradering av Charlottenlund

Det er totalt satt av vel 20 millioner til prosjektet i perioden 2011-2014. I tillegg til Tromsø kommune som viktigste bidragsyter og gjennomfører, er det gitt tilskudd fra Miljødirektoratet, fra Sykkelen Tromsø, fra spillemidler og fra Helsedirektoratet. Til drift er det satt av 1 million kr per år, men dette inkluderer ikke utgifter til løypekjøring. Kommunen har et driftsbudsjett til driften av bymarkprosjektet, men de har ikke oversikt over øvrige driftsutgifter for eksempel drift av løypemaskiner og hva dette koster per vinter. Det har vært betydelig satsing på at bymarka skal ha regelmessig oppkjørte løyper, slik at dette nok er en betydelig kostnad utover den millionen i driftsutgifter som er kjent.¹⁵ Bilde av lysløype med skispor og gåsone er vist i figur 5.8.



Figur 5.8 Lysløypa med 1,5 m gåspor til høyre, to klassisk-spor og skøytemuligheter i midten.
Kilde: Bildet gjengitt etter tillatelse fra Tromsø kommune.

¹⁵ Partene i styringsgruppen for prosjektet (Universitetet i Tromsø, Universitetssykehuset Nord-Norge, Troms fylkeskommune og Tromsø kommune) har bidratt med kr 50 000 hver for tråkking av løyper tidlig om morgenen for å høyne standarden på løypene samt gjøre gåsone og skiløyper ferdige til folk skal på jobb og studier. Ved snøfall trækkes det fra kl. 0500.

Et spesielt forhold ved Tromsøprosjektet er ambisjonen om at grønnstrukturen skal være transportåre året rundt og dermed kunne redusere annen transport til ulike formål. Bymarka ligger godt til rette for dette all den tid byen omgir bymarka. I de fleste byer i Norge er det bymarka som omgir byen slik at folk må aktivt ut av byen for å oppsøke rekreasjonsområder.

Det er vanskelig å beregne hva Tromsømarkprosjektet har ført til av økt bruk av marka da det er gjort få kvantitative målinger før og under prosjektperioden. Det viktigste som er oppnådd er trolig en bevisst strategi for økt tilrettelegging og informasjon om bymarka og dens kvaliteter som har gitt økt bruk. Det har vært en bevisst kommunikasjonsstrategi for å få dette fram. Dette dreier seg særlig om økt grad av tilrettelegging, drenering av fuktige områder, økt standard og bredde på lysløypa, mer løypekjøring, grusing av snarveier, produksjon av tilrettelagte kart, økt skilting, klopping, tilrettelegging med benker, treningsparker, parkeringsplasser m.m. Figur 5.9 viser tursti på sørsiden av Tromsøya.



Figur 5.9 Tursti på sørsiden av Tromsøya.

Foto: Tromsømarkprosjektet. Gjengitt etter tillatelse fra Tromsø kommune.

40 prosent av byens innbyggere er innflyttere, og denne gruppen er særlig avhengig av god og tilrettelagt informasjon. For Tromsø kommune og by, er det ønskelig å kunne trekke til seg kompetansesarbeidsplasser og arbeidskraft med høy kompetanse. Kvalitetene knyttet til bymarka blir her sett på som viktige for å trekke ønsket arbeidskraft til byen. Dette er viktig for omdømmebyggingen.

Det er gjort målinger av bruken av to områder etter at tiltak er satt inn. Det ble satt ut målere som registrerte bruk på to steder i 2013: Ved Charlottenlund øst for Prestvannet og ved Langvatnet, noe lenger nord på øya. På første målepunkt er det registrert noe over 1 000 brukere per dag, i alt ca. 420 000 kryssinger i året. På Langvatnet er det notert ca. 180 000 årlige passeringer. Tallene for 2014 er nokså like tallene for 2013.

Den midtre delen av lysløypa på Tromsøya er 2,5 km lang. Ut fra tellerens plassering ved Charlottenlund, turveinettets utforming og kommunens kjennskap til hvordan strømmene av folk går og hva de gjør, antas at de som passerer telleren i gjennomsnitt tilbakelegger minst 2,5 km i lysløypa hver gang telleren passerer. Noen går litt kortere, men svært mange går mye lenger før de igjen passerer telleren. Figur 5.10 viser ferdsel i løypenettet sommerstid.

Hvis vi antar at 400 000 i året går eller sykler minst 2,5 kilometer, blir det 1 million kilometer som tilbakelegges i Tromsømarka hvert år. Det er bare de som passerer de to tellerne som telles, og det er derfor grunn til å tro at det er mange flere som benytter Marka. Siden vi ikke har noen tall for dette, har vi lagt disse «målte» kilometerne til grunn i et regneeksempel.



Figur 5.10. Fotgjengere og syklist i lysløypa sommerstid.

Kilde: Bildet gjengitt etter tillatelse fra Tromsø kommune.

Regneeksempler

I Statens vegvesens veileder i konsekvensanalyser (som inkluderer samfunnsøkonomisk analyse) (Statens vegvesen 2014) har man estimert besparelser for samfunnet ved at flere går og sykler. Det er tatt utgangspunkt i reduserte helsekostnader (både såkalte realøkonomiske kostnader ved sykehusopphold og redusert produksjon ved sykdom) og velferdseffekter for dem som er syke (de syke har redusert velferd utover det det koster i form av sykehusinnleggelser og redusert produksjon). Basert på tidligere studier (blant annet Helsedirektoratet 2009; 2014) er det beregnet at reduserte helsekostnader for gående er

totalt ca. 53,40 kr/km og for syklende 26,40 kr/km¹⁶. I og med at vi ikke har kunnskap om fordeling på gående og syklende blant dem som passerer, antar vi halvparten av hver, og besparelsen per km gående (omfatter også skigåere)/syklende blir da ca. 40,00 kr/km.

I dette estimatet er det lagt til grunn at folk som i utgangspunktet er lite aktive blir mer aktive, det er det som gir helsegevinsten, og det er det springende punktet her. Dette vet vi strengt tatt ikke noe om for befolkningen som bruker løypenettet i Tromsømarka. Vi kan imidlertid gi noen regneeksempler på hva besparelsen for samfunnet kan bli, gitt ulike antagelser om hvor aktive de gående og syklende i Tromsømarka ville vært hvis de ikke brukte marka.

Vi ser på den årlig samfunnsmessige verdien av marka dersom vi antar at alle ville vært inaktive uten løypene i marka, dernest om henholdsvis halvparten eller en fjerdedel av dem som passerer målestasjonene ville vært inaktive eller lite aktive, mens vi antar at de øvrige ikke vil få noen helseeffekt. Med disse forutsetningene varierer anslått helsevirkning av at flere går og sykler til 10-40 millioner kroner per år.¹⁷ Som nevnt over, er det bare de som passerer de oppsatte tellerne, som er med i denne beregningen.

Oppgraderingen av denne strekningen (tilsvarende omfang og kostnad som nybygging av turvei) var på ca. 1 300 kr/løpemeter, dvs. 3,2 mill. kr. Årlige driftskostnader er oppgitt til ca. 1 million kroner, men da er ikke kjøring av skiløyper inkludert. I og med at det legges stor vekt på at løypene skal være oppkjørt «til en hver tid», må det antas at dette utgjør betydelige kostnader i løpet av vinteren. Vi har likevel som et forsiktig anslag antatt at kostnadene til drift årlig er 1,0 millioner kroner, men også regnet på årlige driftskostnader på 1,5 millioner kroner. Dersom investeringen/opparbeidelsen har en antatt levetid på 20 år, vil den samlede samfunnsøkonomiske kostnaden (nåverdien) over anleggets levetid være ca. 17 millioner mens nåverdien blir 23,6 millioner kroner hvis vi antar 1,5 millioner kroner i årlige driftskostnader.

Dette tallet kan sammenholdes med nytten av helsegevinster, som beregnet over, som antas å variere mellom 10 og 40 millioner kroner *i året* for dem som passerer tellerne i Tromsømarka, avhengig av antagelser om hvor mange som får helseeffekt takket være Tromsømarkaprojektet (og som ikke ville hatt denne helseeffekten uten dette tiltaket). Som vi har sett, gir imidlertid Tromsømarka flere bidrag til samfunnets velferd som også må trekkes inn i regnestykket. Blant annet rekreasjonsverdier (utover helsegevinster), som vi ikke har beregnet, turisme, ivaretagelse av biologisk mangfold og bidrag til skole- og barnehagebarns kognitive utvikling.

5.7. Bymarkas rolle i grønnstrukturen i dag og på sikt

Kommuneplanen for Tromsø legger opp til en betydelig befolkningsvekst i Tromsø kommune. Det er ventet at folketallet i kommunen vil øke fra dagens snaut 80 000 innbyggere til 120 000 om noen få tiår. I kommuneplanens arealdel som gjelder fra 2009-2021, er det et klart ønske

¹⁶ Statens vegvesen 2014, tabell 5-17.

¹⁷ Beregningseksempel for «alle får helsegevinst»: 400 000 passeringer x 2,5 km/passering x 40,00 kr/km = 40 millioner kroner

om å opprettholde eksisterende grønnstruktur. Nye boliger på Tromsøya planlegges først og fremst som fortetting. Med en sterk økning i folketallet fremover, vil det være et kontinuerlig press på markaområdene. Politisk har det hittil vært et sterkt ønske om å opprettholde grensene for bymarka og dens funksjoner for fremtidige generasjoner. Med økt fortetting og langt flere innbyggere, vil verdien av de økosystemtjenestene bymarka produserer, ventelig øke. Det samme kan bymarkas rolle som transportåre gjøre.

5.8. Avsluttende vurderinger

Tromsømarka-eksempelen illustrerer betydningen et naturområde kan ha for en større by. Vi har sett at området leverer en rekke økosystemtjenester, hvor særlig tjenester som ivaretagelse av biologisk mangfold, vannhåndtering, rekreasjon (inkl. transport), utdanning og kognitiv utvikling, stedsidentitet og kulturarv, og turisme fremstår som viktige.

Vi har i eksempelet særlig sett nærmere på rekreasjon (inkludert transport) og turisme. Tellingene indikerer at det gjennomføres minst ca. 400 000 turer på 2,5 km i Tromsømarka hvert år. Tromsø kommune anslår at ca. 1 000 mennesker bruker bymarka daglig som transportåre til arbeidsplassen, noe som avverger utslipp knyttet til andre transportformer. Tromsømarka leverer således økosystemtjenesten rekreasjon (inkludert transport) i et betydelig omfang. Tromsømarka er dessuten ikke kun nyttig for lokale, men leverer også opplevelsestjenester til turister og bidrar til verdiskaping i lokalt reiseliv.

I Tromsømarkaprojektet har Tromsø kommune foreløpig investert ca. 20 millioner i å forbedre tilrettelegging for bruk, mens investeringene totalt antas å komme opp i 24 millioner ved prosjektavslutning. Grove regneeksempler som vurderer helseeffekter anslår en nytte på mellom 10 og 40 millioner i året av tilretteleggingen. Dette er bare en av økosystemtjenestene som Tromsømarka bidrar til.

6. Svartdalen i Oslo: Biologisk mangfold, rekreasjon og opplevelsesverdier

Det er gjennomført en rekke tiltak i norske byer og tettsteder de siste årene som fremmer urbane økosystemtjenester, selv om dette ikke fremgår eksplisitt av prosjektene. Eksempler på dette er bekkeåpninger og «blågrønne» systemer for håndtering av overflatevann, og utvikling av ny grønnstruktur i forbindelse med byutvikling. I Svartdalen-eksempelen ønsker vi særlig å fokusere på utvalgte eksempler knyttet til ivaretagelse av naturmangfold, rekreasjon og opplevelsesverdier.¹⁸

6.1. Svartdalen: Grønnstruktur langs Alna fra Kværnerbyen til Bryn

Våren 2011 åpnet en ny turvei langs Alna i Oslo, på strekningen fra Enebakkveien og opp til Brynsengfaret i bydel Gamle Oslo. Ved hjelp av en sti og en hengebro forbinder den nye turveien (turvei D10) to grøntområder som tidligere var adskilt av en kryssende vei og jernbane samt et ufremkommelig elvegjel: Alna i Svartdalen og Alna ved Etterstad (se figur 6.1). De to grøntområdene fremstår nå som et enhetlig område på ca. 300 dekar. Turveien muliggjør «myk» tr

ansport mellom Kværnerbyen i den øvre enden av Lodalen og nedre deler av Groruddalen (Bryn) store deler av året. Helt nederst i grønnstrukturen er det opparbeidet en park (Svartdalsparken) på 5 mål (5 000 m²); en gresslette med en rad unge trær i en bue og et par installasjoner som viser industrihistorien i nærområdet (Kværner, kjent for turbinproduksjon).

Når vi i det følgende snakker om Svartdalen, referer vi til hele grønnstrukturen fra Enebakkveien og opp til Brynsengfaret (selv om det teknisk sett kun er det nederste elvegjelet som heter Svartdalen).

¹⁸ Dette eksempelet bygger på fremstillingen av Svartdalen i rapporten "Verdien av urbane økosystemtjenester: Fire eksempler fra Oslo" (Reinvang, R, D. N. Barton, og A. Often, 2014). Vi har hatt tilgang råmaterialet fra brukerundersøkelsen som ble gjennomført i forbindelse med den rapporten, og presenterer her flere funn enn det som ble gjengitt i Reinvang et al. (2014). Vi retter en takk til David N. Barton i Norsk institutt for naturforskning (NINA), som gjennomførte brukerundersøkelsen, for tillatelse til å bruke dette materialet. Fremstillingen av Svartdalen her går for øvrig også i flere andre henseende videre enn fremstillingen i Reinvang et al. (2014), og står for forfatterne av denne rapportens regning.



Figur 6.1 Svartdalen natur- og parkområde i Gamlebyen, Oslo

Kilde: Reinvang et al. (2014)

6.2. Økosystemtjenestene i Svartdalen

Svartdalen natur- og parkområde representerer et økosystem som gir Oslos befolkning en rekke økosystemtjenester, hvorav vi her nevner de antatt viktigste¹⁹:

¹⁹ I Reinvang et al. (2014) nevnes også følgende økosystemtjenester i beskrivelsen av Svartdalen: *Pollinering og frøspredning* (En rekke blomstrende trær og planter er habitat for humler og bier; fugler og ekorn kan spre frø fra denne skogen til omkringliggende ubebygget areal med lite vegetasjon; Svartdalen er en alternativ beitemulighet for honningbier som eventuelt holdes i tilgrensende hager), *Motvirke erosjon* (Nedre deler av Svartdalen mot Kværnerbyen er identifisert som område med rasfare (kvikkleire). Deler av dette arealet er nå bebygget med dype fundamenter, noe som skulle tilsi liten risiko. Skogdekke på bratte skrenter i Svartdalen bidrar til å redusere fare for småras), *CO₂-opptak og lagring*: 25 hektar med relativt ung edelløvskog bidrar til karbonfangst og -lagring. *Klimaregulering*: Vegetasjon og topografi gir et skyggefullt område som kan være noen grader kaldere enn omkringliggende bebyggelse på varme sommerdager.

Støttende tjenester



Ivaretagelse av biologisk mangfold: Svartdalen rommer 250 dekar forholdsvis ung edelløvskog med rik flora og fauna og enkelte rødlistearter. Vi beskriver naturverdiene nærmere i delkapittel 6.3 under.

Regulerende tjenester



Vannhåndtering: Naturområdet danner et naturlig infiltrasjonsområde og elveleiet i saktegående partier er et naturlig fordrøyningsmagasin. I hvilken grad området reduserer flomrisiko nedstrøms i Kværnerbyen avhenger av dimensjoneringen av kulvert og avløpsnett der Alna renner ut av Svartdalen og inn under Kværnerbyen.



Rensing av vann: Alnas naturlige elveløp bidrar til organisk og mekanisk rensing av vann. Alnaelven i Svartdalen holder imidlertid ikke badevannskvalitet pga. forurensing oppstrøms. Svartdalen bidrar til å begrense forurensningsgraden i vannet som renner videre og ut i fjorden.



Rensing av luft: 25 hektar med edelløvsskog bidrar til å ta opp luftforurensing som svevestøv (PM₁₀) og nitrogendioksid (NO₂) – som i Oslo tidvis er over vedtatte grenseverdier.



Støyreduksjon: Topografien kombinert med tett vegetasjon og elvesus gjør at Svartdalen blir en naturlig stillesone i byen på lange strekninger langs elven.

Kulturelle tjenester



Rekreasjon, mental og fysisk helse: Naturlig habitat, støyreduksjon, variert terreng og lokal klimaregulering gjør området til et attraktivt område lokalbefolkning og andre kan bruke til tur, adspredelse, trening og som transportkorridor. Vannet i Svartdalen har imidlertid ikke badevannskvalitet. Rekreasjon kan kombineres med transport, for eksempel ved at man kombinerer et transportformål med å gå gjennom Svartdalen for slik å få en naturopplevelse med «på kjøpet».



Estetiske verdier: Naturkvalitetene i Svartdalen er forholdsvis uvanlige i Oslo-området og står i sterk kontrast til den tette bebyggelsen og infrastrukturen i byen rundt, noe

som forsterker den estetiske opplevelsen. I sommerhalvåret gir edelløvsskogen et særlig skyggespill og krokete trær gir til tider en trolsk stemning. Jernbanebroen fra 1900, et forfallent industribygg fra 1906 og den nye hengebroen bidrar også til å gi midtstrekket ved Nygårdsfossen estetisk egenart.



Stedsidentitet og kulturarv: Navnet «Alna» kommer enten av norrønt *aln* (albue, buktning) på grunn av elvens buktende løp, eller av *al-* (vokse) på grunn av den skiftende vannføringen (Lokalhistoriewiki 2015). Middelalderbyen Oslo lå ved Alnaelvens utløp og elven er således nært knyttet til Oslos historie fra de tidligste tider. Vikingkongene trakk skip oppover elven og over til andre vassdrag for å flytte styrker inn i landet. Elven har flere fall og både konger og biskoper hadde kverner her i middelalderen, og man opprettet også sager og annen virksomhet. På 1800-tallet vokste industrien fram langs Alna som følge av tilgangen på vannkraft (særlig Kværnerfallene), en historie som fortsatt er synlig flere steder; for eksempel i Kværnerbyen, i Svartdalsparken (med en utstilt turbin) og den forfallene industribygningen fra 1906 ved Nygårdsfossen midt i området.

Åndelige opplevelser: I en brukerundersøkelse i Svartdalen sommeren 2014 (Reinvang et al. 2014) svarte 20 prosent at de blant annet forbandt en åndelig opplevelse («for eksempel følelsen av å være del av noe større/evig») med sitt besøk til Svartdalen.²⁰ I antropologisk litteratur (for eksempel Ween og Abram, 2012) er det beskrevet hvordan nasjonalromantikken i Norge har ført til en utbredt kobling i norsk kultur mellom natur og en opplevelse av autensitet, renselse og åndelighet.

I resten av dette eksemplet fokuserer vi på biologisk mangfold og rekreasjon som de antatt viktigste økosystemtjenestene for dette området.

²⁰ «Åndelig opplevelse» er vanskelig å definere entydig. I en britisk studie av opplevelsesverdier knyttet til landskap defineres åndelig opplevelse bl.a. som «opplevelsen av ens plass i naturens større hele», «en følelse av ydmykhet stilt over for naturen», «følelsen av at det er en Gud eller skaper som står bak det hele», «en følelse av livsbekreftelse eller åndelig oppløftelse» (Research Box 2009: 91).

Tabell 6.1 Økosystemtjenester i Svartdalen og betydning på ulike nivåer*

Økosystemtjeneste	Betydning lokalt (bydel)	Betydning på bynivå	Betydning nasjonalt
Ivaretagelse av biologisk mangfold	X	X	(X)
Vannhåndtering	x	-	-
Rensing av vann	X	x	-
Rensing av luft	X	(X)	-
CO ₂ -opptak og lagring	-	x	X
Lokal klimaregulering	X	-	-
Støyreduksjon	X	-	-
Rekreasjon, mental og fysisk helse	X	(x)	-
Utdannelse og kognitiv utvikling	X	(x)	-
Estetiske verdier	X	x	-
Stedsidentitet og kulturarv	X	x	-
Åndelige opplevelser	X	-	-

*X = Stor betydning. x = Mindre betydning. Parentes antyder usikkerhet.

6.3. Svartdalens betydning for bevaring av biologisk mangfold

Reinvang et al. (2014: s. 42-44) har gjennomgått Svartdalens betydning for biologisk mangfold, og vi gjengir i hovedsak deres fremstilling her, supplert med informasjon fra Naturbase.

I en regional sammenheng kan vi si at det sørvendte, svakt buete landskapsbekkenet som Oslo ligger i er drenert av tre ganske store elver: Lysakerelven, Akerselva og Alna – foruten mange små bekker. Opprinnelig har det vært partier med det man kunne kalle kløftnatur langs elvene, mens de mindre bekkene stort sett har rommet smale eller litt bredere fuktforsenkninger. Fuktig, til dels trang elvekløftnatur er ikke lenger så vanlig i Oslo-området som følge av nedbygging, men er ikke en sjelden naturtype Norge sett under ett.

Urørte kløfter er ofte biologiske oaser, og enkelte store kløfter er svært rike på rødlistede arter (Evju et al. 2011). Med moderne skogsdrift, med vinsj og helikopter, har skogen i slike kløfter de siste 30-40 år blitt mye lettere å ta ut, og naturtypen har derfor blitt grundig biologisk kartlagt med tanke på å sikre de mest verdifulle kløftene mot hogst, utbygging av vannkraft eller veibygging. Slike skogskløfter finnes i dalene på Østlandet og Trøndelag, i indre Troms og Finnmark og langs kysten. Svartdalen i Oslo må sies å være en kløft av en litt annen kategori. Det er ikke sjeldent eller truet biologisk mangfold som er hovedverdien, men den lokalt til regionalt sett ganske bratte og trange kløftnaturen, dennes nærhet til byen, og den frodige, naturskogspregede blandingsløvskogen dominerer kløften. Denne skogen kan grovt sett klassifiseres dels som gråorheggeskog og dels som edelløvskog (med alm, ask og spisslønn) og er svært produktiv og rasktvoksende. Naturverdien for Svartdalen er trolig i første rekke knyttet til det sterke villmarkspreget dalen har – og da ikke minst i forhold til den omliggende byen.



Figur 6.2 Kart over Svardalen som viser viktige områder/naturtyper (Naturbasen)

Kilde: Reinvang et al. (2014)

Detaljert biologisk informasjon om Alnavassdraget inkludert Svartdalen finnes i en rapport utgitt av Friluftsetaten, Oslo kommune (Bendiksen & Bakkestuen 2000). Store deler av Svartdalens skogområde og elveløp er karakterisert som «svært viktig» eller «viktig» naturtype ut fra deres betydning som leveområde for rødlistearter og truede vegetasjonstyper (DN 2006). For område 1 i denne rapporten («Alna-Svartdalen») er det registrert 190 arter av karplanter. Etter oppdatert rødliste (Artsdatabanken 2010) er tre av dem rødlistet; mandelpil (VU), alm (NT) og ask (NT). Det er også registrert 93 arter av storsopp. Ingen av disse er rødlistet, men i område 2 (Alna-Etterstad) er det 2 rødlistede sopparter; gipshette og skrukkeøre. I tillegg kommer én rødlistet naturtype; åpen grunnlendt kalkmark i boreonemoral sone (VU) (Kålås et al. 2010, Reinvang et al., 2014).

I henhold til Naturbase er Svartdalen registrert som et område med «rik edelløvsskog», et «viktig bekkedrag» og et lite område er såkalt «artsrik veikant». I området er det dessuten registrert tre arter som har høy til ekstremt høy risiko for å dø ut i Norge: Sommerfuglene rødt pileordensbånd og albestjertvinge, samt edelkreps – som også regnes som sårbar på den internasjonale rødlista. Videre er det registrert seks arter som er i faresonen: Fuglene nattergal og strandsnipe, gresshumle, billen seljeskumsikade, urten knollsleie og soppen sanddvergknoll. Det fremgår for øvrig av Naturbasen at Svartdalen er hiområde for grevling (øvre del) samt yngleområde for boksanger, gulsanger, møller, nattergal og vintererle.

Svardalen er et viktig område for biologisk mangfold, kanskje særlig i en lokal sammenheng. Reinvang et al. (2014) bemerker at skogen i Svardalen er ung, at det er registrert forholdsvis få rødlistearter i Svardalen, og at det trolig er flere rødlistede arter langs andre Oslo-elver - som Lysakerelven, Mærradalsbekken og Ljanselven. Forfatterne kommenterer at dette kanskje kan forklares ved at nedre del av Alna har vært intenst utnyttet og har hatt en omskiftelig historie i flere hundre år.



Figur 6.3 Alnaelven i Svartdalen og turstien i Svartdalen med mosjonist, sommeren 2014.

Foto: David N. Barton. Kilde: Reinvang et al. (2014).

6.4. Svartdalens betydning for rekreasjon

Svartdalen fremstår som et attraktivt område for tur, adspredelse og trening store deler av året. I perioder med nedbør og kuldegrader har vi observert at turstien ikke er fremkommelig på det nedre strekket på grunn av is og helning i landskapet. I det følgende vil vi hyppig vise til en brukerundersøkelse gjennomført sommeren 2014, som er gjengitt i Reinvang et al. (2014). Vi gjør oppmerksom på at vi har hatt adgang til den fulle dokumentasjonen av brukerundersøkelsen og her gjengir flere funn enn de som fremgår av beskrivelsen i Reinvang et al. (2014).

Hvor mange har nytte av Svartdalen for rekreasjon?

Svartdalen fungerer i hovedsak som en nærpark. Brukerundersøkelsen fra sommeren 2014 viste at 68 prosent av de som brukte grøntområdet bodde innenfor 1 km fra området og 88 prosent bodde innenfor 2 km. Innenfor 1 kilometer er det først og fremst Kværnerbyen, Vålerenga og Etterstad samt deler av Konowsgate som peker seg ut som befolkningstette områder med blokkbebyggelse, mens det ellers er villaområder.

En oversikt over stemmeberettigede ved valgkretsene knyttet til de fire skolene som ligger innenfor 1 km fra Svartdalen (Etterstad, Høyenhall, Jordal, Vålerenga), viser at det bodde ca. 13 000 stemmeberettigede i de valgkretsene i 2011 (SSB 2011a). Videre anslår vi at omkring 1000 lokale barnehagebarn og 2000 lokale skoleelever har nytte av Svartdalen, både for rekreasjon og i forbindelse med kognitiv utvikling.²¹ Dette gir et anslått antall lokale brukere på opp mot 16 000 personer per 2014.

Det foregår for øvrig en fortetting i området, særlig i Kværnerbyen. Umiddelbart nedenfor Svartdalen er Kværnerbyen under utvikling, et av landets største boligprosjekter (OBOS 2014). I Oslos kommuneplan fra 2004 er Kværnerbyen utpekt som et av ni hovedområder for boligbygging; med 1600-1800 nye boliger, to barnehager og 48 000 kvm kultur, kontor, forretning og kafé. Per januar 2015 er ca. halvparten av de planlagte boligene (850) ferdigstilt. Det vil således komme ytterligere anslagsvis 1 500 innbyggere (ca. 1,9 per husstand²² samt en rekke arbeidsplasser i Kværnerbyen de nærmeste årene, som vil ha Svartdalen som nærpark).

Svartdalen er for øvrig et såpass særpreget naturområde i Oslo at det har potensial til å tiltrekke seg brukere fra større deler av byen. Brukerundersøkelsen fra sommeren 2014 viste at 12 prosent av brukerne kom fra steder i Oslo mer enn 2 km fra området. For øvrig bemerker Reinvang et al. (2014) at Svartdalen først nylig har blitt tilrettelagt som et sammenhengende turområde, fortsatt ikke er et område som er allment kjent i Oslo og at det forventes at besøkstall vil stige når befolkningen i større deler av byen blir oppmerksom på området og dets kvaliteter.

Hvor mye brukes Svartdalen?

I forbindelse med brukerundersøkelsen ble antall brukere registrert i perioder på ca. to timer i dagtimene, fordelt på tre hverdager (tirsdag, torsdag, fredag) og to helgedager (to søndager) i første halvdel av august 2014. Tellingene viste et besøkssnitt på 37 personer per time i dagtimer i hverdagene (perioden 10-16) og 58 personer per time i helgen (perioden 10-18).

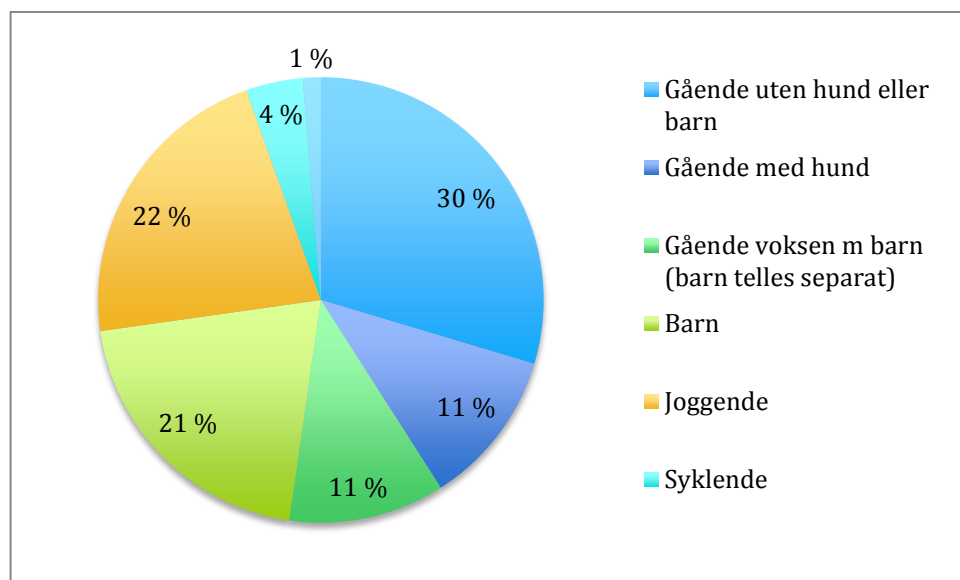
²¹ Et søk på "Oslo + barnehager" i Google Maps viser at det ligger 26 barnehager innenfor ca. 1 km fra Svartdalen og med en beliggenhet hvor Svartdalen naturlig peker seg ut som et primært turområde. En av disse er en stor barnehage i Kværnerbyen med plass til omkring 500 barn, mens en del er små familiebarnehager. Det virker rimelig å anta at omkring 1 000 barnehagebarn har nytte av Svartdalsparken. Et søk på "Oslo og skoler" i Google Maps viser at det ligger fire skoler i strøket omkring Svartdalen; Høyenhall skole (1-10. klasse, ca. 600 elever), Jordal skole (8.-10., ca. 440 elever), Vålerenga skole (1.-7. klasse, ca. 500 elever), yrkesskolen Etterstad videregående skole (ca. 590 elever). Det virker rimelig å anta at omkring 2 000 skoleelever har nytte av Svartdalsparken.

²² I Oslo ligger gjennomsnittet på 1,9 personer per husstand (kilde: SSB 2012). $800 \times 1,9 = 1\,520$.

Basert på svarene i brukerundersøkelsen anslo Reinvang et al. (2014) at Svartdalen natur- og parkområde har om lag 30 000 besøkende per år, medregnet i vinter-sesongen. Totalt anslo Reinvang et al. (2014) at besøkende brukte om lag 22 500 timer i parken, i snitt 44 minutter per person per besøk. Det skal bemerkes at disse anslagene er basert på en forholdsvis liten brukerundersøkelse og først og fremst bør anses som indikative.

Bruker noen grupper Svartdalen mer enn andre?

I brukerundersøkelsen registrerte man i alt 459 brukere i løpet av 10,5 timer (fordelt på ulike dager). Det ble også registrert forskjellige typer brukere (se figur 6.4). Den største gruppen var gående voksne (52%), i noen tilfeller med barn (11%) eller hund (11%) - altså voksne som går tur eller eventuelt bruker Svartdalen som transportkorridor. Den nest største gruppen (22%) var joggere og den tredje største gruppen (21%) var barn (ble talt separat). Dette tyder på at et av de viktigste bruksområdene for Svartdalen er rekreasjon og mosjon, noe som gir Svartdalen en viktig rolle knyttet til helse lokalt. Den betydelige andelen barn indikerer også at Svartdalen spiller en viktig rolle i forbindelse med læring og kognitiv utvikling.



Figur 6.4 Fordeling av brukere i Svartdalen (august 2014)

Flere nordeuropeiske studier (for eksempel Buijs et al. 2009 og Swanwick 2009) viser at innvandrere eller borgere med foreldre som er innvandrere i mindre grad enn gjennomsnittet benytter seg av villmarkspregede naturområder for rekreasjon. Brukerundersøkelsen indikerer at det også kan være tilfelle i Svartdalen. Bydel Gamle Oslo hadde i 2014 en andel ikke-vestlige innvandrere (inkl. norskfødte med innvandrerforeldre) på 32 prosent (SSB 2015), mens andelen ikke-vestlige innvandrere i brukerundersøkelsen for Svartdalen lå på anslagsvis 10-15 prosent.²³

²³ Kilde: Korrespondanse med personene som gjennomførte spørreundersøkelsen.

Hva slags opplevelser søker brukerne av Svartdalen?

I brukerundersøkelsen kartla man også hvilke typer opplevelser brukerne søker i Svartdalen, ved å vise førtien brukere en liste med svaralternativer (som ikke var gjensidig utelukkende).²⁴ Med et så lite utvalg må svarene først og fremst ses som indikative, og ikke som en fullgod dokumentasjon av brukernes opplevelsesverdier. 90 prosent eller flere oppga det å «oppleve natur» «oppleve ro» og «rekreasjon» som det de søker i Svartdalen. Videre oppga 61 prosent «få inspirasjon» (for eksempel var en bruker i Svartdalen for å fotografere), mens et mindretall oppga opplevelser som «oppleve historiens sus» (32 prosent), «åndelig opplevelse» (20 prosent) og transport (17 prosent).

Svarene på hvilke typer opplevelser (og kort beskrivelse) brukere søkte, var som følger:

- *Oppleve natur (93 prosent);* føle naturlige elementer / oppleve årstidens kvaliteter.
- *Oppleve ro (93 prosent);* oppleve fred / å komme bort fra hverdagen og byens larm.
- *Rekreasjon (90 prosent);* gå tur, tur med barn, luften hund, jogge, sykle, piknik, sole seg.
- *Få inspirasjon (61 prosent);* bli inspirert til å skape noe.
- *Oppleve historiens sus (32 prosent);* oppleve forbindelse med historien i bydelen
- *Åndelig opplevelse (20 prosent);* for eksempel følelse av å være del av noe større/evig
- *Gjennomfart (17 prosent);* på vei til/fra bolig, jobb, venner osv.

Et annet eksempel på flerfunksjonaliteten til Svartdalen er for øvrig tradisjonen med «spøkelsesvandring i Svartdalen», som OBOS (OBOS 2013) de siste årene har arrangert hver høst som en del av arbeidet med å skape stedsidentitet i Kværnerbyen.

Er det motsetninger mellom ønsker om å utnytte forskjellige økosystemtjenester i dalen?

I Svartdalen ligger det en potensiell motsetning mellom et ønske om å bevare områdets urskogspreg og sikre et robust habitat for biologisk mangfold på den ene siden, og et ønske om å tilrettelegge for størst mulig bruk og rekreasjonsnytte for befolkningen i Oslo. All tilrettelegging innebærer inngrep og økt ferdsel innebærer økt belastning på økosystemet. Reinvang et al. (2014) vurderer at investeringene i turvei og hengebro har gjort skog og fossefall mer tilgjengelige uten å forringe naturkvalitetene vesentlig. Det nevnes imidlertid at byggingen av turveien medførte en viss negativ innvirkning på området, i form av fjerning av edelløvtrær knyttet til en fuktig elvekløft (en verdifull naturtype) og også inngrep i kalkrik berggrunn.

I fremtiden vil det antagelig være viktig å vurdere om og i hvilken grad ytterligere tilrettelegging, som utvidelse av turvei eller andre tiltak, medfører en svekkelse av økosystemtjenesten «habitat for biologisk mangfold» og/eller en svekkelse av de opplevelsesverdier som folk søker i Svartdalen. Det vil her være viktig å veie ulike hensyn mot

²⁴ Oppsettet i spørreundersøkelsen tok utgangspunkt i en britisk undersøkelse av opplevelseskvaliteter knyttet til forskjellige typer landskap (Natural England 2009). I den britiske undersøkelsen skjelnet man mellom følgende åtte kulturelle opplevelsestjenester: *Recreation (leisure and activities), calm, escapism, inspiration, learning, a sense of history, a sense of place, spiritual.*

hverandre ved ytterligere tilrettelegging, for eksempel som følge av den forventede befolkningsøkningen i området mot 2030 (se neste underkapittel).

Kan vi si noe om verdien av Svartdalen som rekreasjonsområde?

Med utgangspunkt i brukerundersøkelsen gjorde Reinvang et al. (2014) en nytte-kostnadsbetraktning av rekreasjonsverdien til Svartdalen-området. Ved å kartlegge brukernes årslønn kom forfatterne fram til en verdi for den tiden brukerne valgte å bruke i Svartdalen (181 kroner per time). Dette ga en anslått samfunnsøkonomisk rekreasjonsverdi for Svartdalen-området på ca. 4 millioner kroner i 2014.

Det kostet 12 millioner kroner å anlegge turstien med hengebro gjennom Svartdalen, som åpnet i 2011. Reinvang et al. (2014) anslo at bruken av området doblet seg da turstien kom på plass og således utløste økt bruk på 11 250 timer i året (50% av nivået i 2014). Den samfunnsøkonomiske verdien av denne effekten kunne således anslås til ca. 2 millioner kroner i året (11 250 timer x 181 kr). Litt enkelt, tilsier dette at investeringen i turstien på 12 millioner i samfunnsøkonomisk forstand «tjener seg inn» i løpet av en 6-årsperiode.

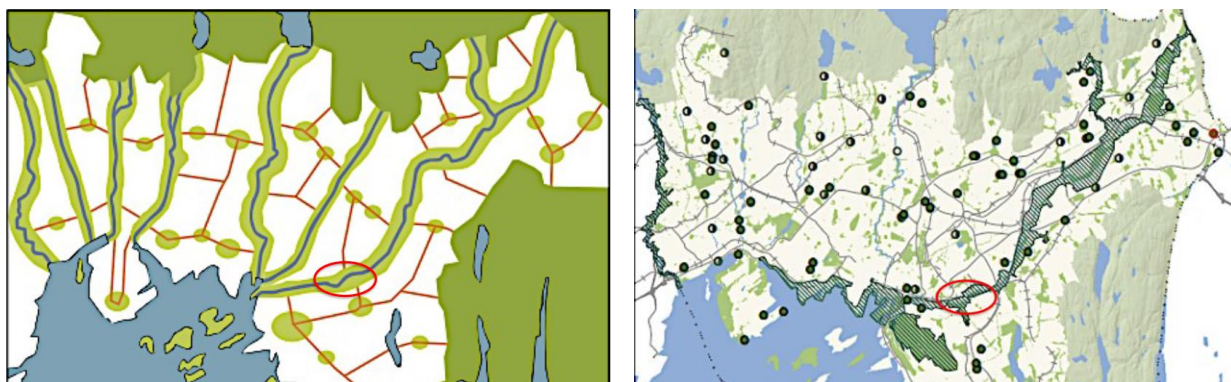
Forfatterne fremholder at regneøvelsen først og fremst skal forstås som en pedagogisk øvelse for å få fram de betydelige verdiene som ligger i å investere i grønnstruktur, og ikke må anses som en fullgod nytte-kostnadsanalyse. Forfatterne bemerker imidlertid at de anser det som overveiende sannsynlig at investeringen til 12 millioner i turvei er samfunnsøkonomisk lønnsom innenfor en tidshorisont på 20 år.

6.5. Svartdalens rolle i Oslos grønnstruktur: I dag og på sikt

I henhold til Plan- og bygningslovens inndeling er Svartdalen et naturområde som også utgjør et turdrag, og som har en park nederst i området. Svartdalen grøntområde bør regnes som et «**stort område**» (>100 000 m²) i grønnstrukturen (Miljødirektoratet 2014, PBE 2010).²⁵ Den avlange formen på grøntområdet er ikke ideell for den økologiske funksjonen, siden en rundere form gjør det enklere for dyrearter å finne skjul (Miljødirektoratet 2014) og i større grad muliggjør en stillesone i midten av området. Flere lokale forhold bidrar imidlertid til å kompensere for dette. I Svartdalen bidrar topografi og frodig flora til å skape en «avsondret» og naturlig opplevelse ut over det man normalt kan forvente av et så smalt naturområde. Den avlange formen skyldes dessuten elveløpet og ivaretar således flora og fauna knyttet til elvedraget godt, men i mindre grad flora og fauna som krever større områder.

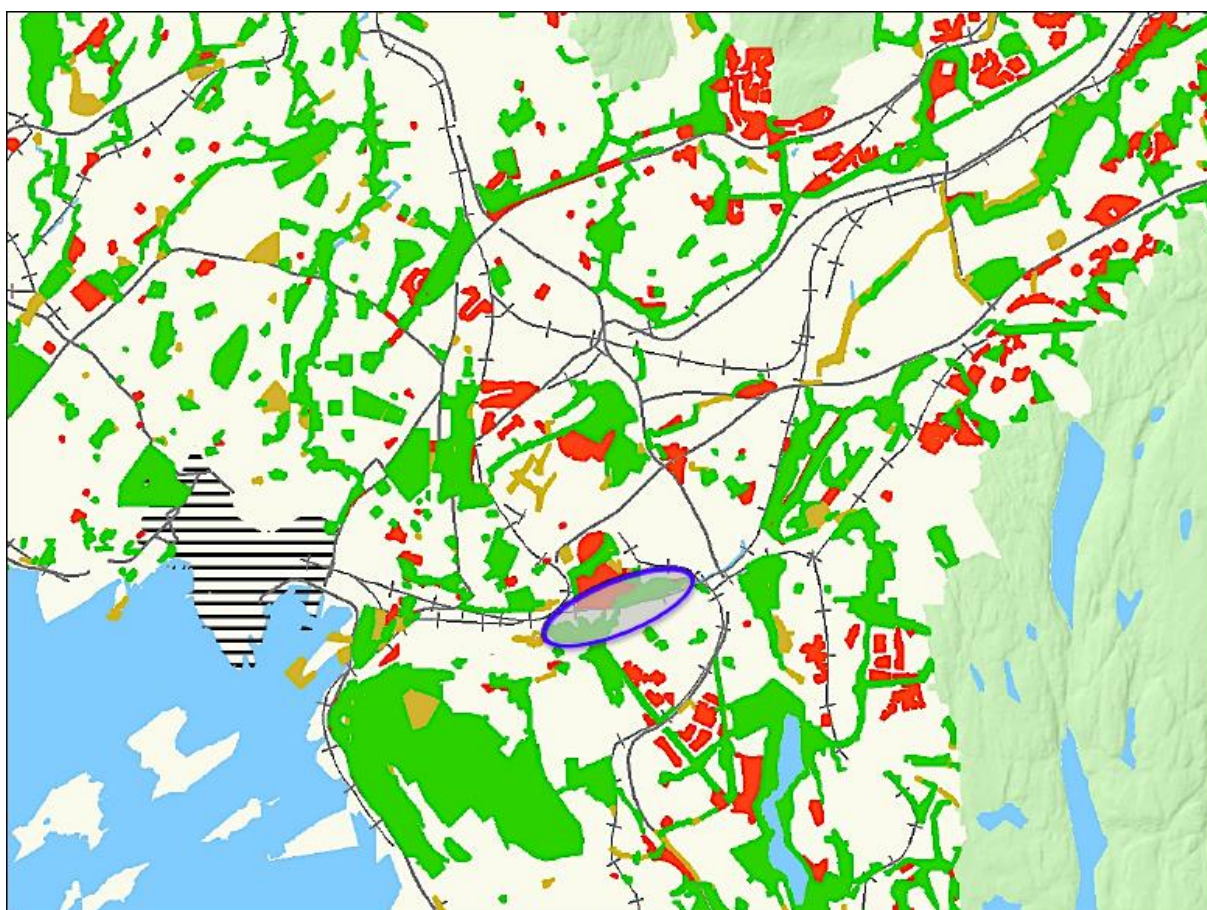
Svartdalen bør videre regnes som en **grønn korridor** som bidrar til å sikre sammenhenger i grønnstrukturen i Oslo (se figur 6.5 og 6.6 under). Oversikten over dagens situasjon er vist i figur 6.7. Grøntplan for Oslo, legger vekt på vassdragenes rolle som naturlige korridorer fra fjorden og til Marka, og uttrykker en målsetting om å gjenskape de større vassdragene i Oslos historiske rolle som slike korridorer. Svartdalen er en del av Alnavassdraget, og Oslo kommune har utarbeidet en egen kommunedelplan som nettopp legger til rette for utviklingen av Alna miljøpark til å utgjøre en slik korridor.

²⁵ Bemerk at i *Grøntplan for Oslo* fra 2010 (altså før de to grøntområdene i Svartdalen ble knyttet sammen med tursti), blir Svartdalen ikke regnet som et stort grøntområde (PBE 2010: 37).



Figur 6.5 og 6.6 Grøntplan for Oslo – Arealstrategi (venstre) og forslag til sikring av grøntområder langs Alna (høyre). Svartdalen markert med sirkel (vår markering)

Kilde: PBE 2010



Figur 6.7 Registrerte grøntområder i Oslo = grønne og røde felt (2009). Svartdalen markert med oval (vår markering)

Grønne felt = planmessig sikrede områder.

Kilde: PBE 2010.

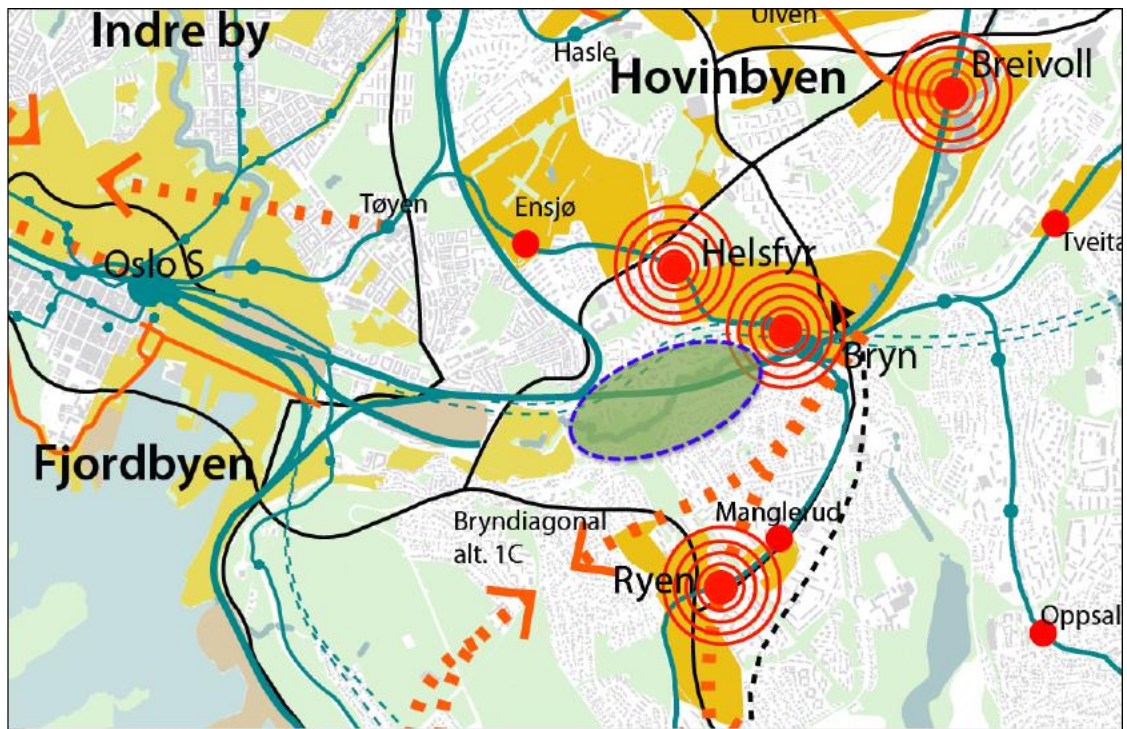
Alna miljøpark er imidlertid et langsiktig prosjekt og per i dag er det mye som gjenstår før en slik korridor er på plass. Nedenfor Svartdalen er Alnaelven i ferd med å bli åpnet gjennom Kværnerbyen, men deretter går den i kulvert gjennom jernbaneanlegget i Lodalen, sentrale

Gamlebyen og ned til fjorden. På Bryn og Breivoll, umiddelbart ovenfor Svartdalen, går Alna i rør flere steder, området er preget av industri/lager og elvedraget fremstår ikke tilgjengelig og innbydende for verken natur eller mennesker. I forbindelse med byutvikling er det planer for en utvikling av Bryn og Breivoll mot 2030 (se figur 6.8) som også innebærer åpning av Alna og tilrettelegging av grønnstruktur, men dette er ikke vedtatt utbygging og ligger noe frem i tid (Oslo Kommune 2014).

Per i dag er Svartdalen således først og fremst en grønn korridor ved at den opprettholder naturlige systemer langs Alnaelven på den avgrensede strekningen Enebakkveien – Brynsengfarete, og ved at den muliggjør «myk» transport på denne strekningen. Svartdalen henger også sammen med et skogdrag som går bratt oppover mot Manglerud/Ryen og kan gi grunnlag for videre utvikling av en grønn korridor mot Østensjøvannet.

I **fremtiden** vil Svartdalen imidlertid kunne spille en langt større rolle enn i dag som et ledd i Alna miljøpark. Hvis man lykkes med å gjennomføre planene og gjenopprette grønnkorridoren også nedstrøms og oppstrøms for Svartdalen, vil dette føre til en styrking av det økologiske mangfoldet og at langt flere bruker Svartdalen som grøntområde og transportkorridor.

Oppstrøms er Bryn/Breivoll et område som er pekt ut for byutvikling og forbedret kollektivtilbud i Oslos kommuneplan mot 2030 (se figur 6.8), noe som vil innebære mange tusen nye innbyggere som sogner til Alna miljøpark. Bryn og Breivoll er en del av transformasjonsområdet Hovinbyen, hvor Oslo kommune har estimert et boligpotensial på 27 000 nye boliger og 2,5 mill. m² næringsareal (PBE uten dato). Dette innebærer en befolkningsøkning i Hovinbyen på over 50 000 mennesker og det legges også opp til omkring 100 000 arbeidsplasser i området. Bryn og Breivoll ligger i den sydlige delen av Hovinbyen og det er vanskelig å si sikkert hvor mange innbyggere og arbeidsplasser som vil komme der, men utviklingstendensen er entydig: Planen er at Oslo skal vokse og fortettes slik at områder som Bryn og Breivoll går fra å være urbane randsoner til å bli en del av den tette byen. Med det vil Svartdalen bli et langt mer sentralt rekreasjonsområde og også mer attraktiv som «myk transportåre» ned mot Oslo sentrum. Også Ryen-området er for øvrig pekt ut som et område for fortetting og byutvikling i kommuneplanen, hvor en styrket turforbindelse ned mot Svartdalen kan vise seg attraktiv for en raskt voksende befolkning.



Figur 6.8 Kart over utviklingsområder (brune) i Oslo Kommuneplan 2013: Oslo mot 2030. Svartdalen markert med oval (vår markering).

Kilde: Oslo kommune (2014).

Byutviklingsplanene for Oslo (se figur 6.8) tilsier at Svartdalen vil få økt betydning for biologisk mangfold, naturopplevelse og rekreasjon de neste tiårene. For det første ved at de økologiske kvalitetene og sammenhengene styrkes med Alna miljøpark. Og for det andre ved at befolkningen i Svartdalens nærområde etter alt å dømme vil stige dramatisk. En styrket evne til å levere økosystemtjenester og et økt antall mennesker som drar nytte av økosystemtjenestene kan således gå hånd i hånd.

6.6. Avsluttende vurderinger

Svartdalen-eksemplet illustrerer betydningen et naturområde kan ha i sentrale strøk. Vi har sett at området leverer en rekke økosystemtjenester, hvor kanskje særlig tjenester som ivaretagelse av biologisk mangfold, vannhåndtering, støyreduksjon (stillesone i byen), rekreasjon (inkludert transport), og stedsidentitet og kulturarv fremstår som viktige. Et særtrekk ved Svartdalen er at det utgjør et naturområde som leverer en vifte av opplevelsesverdier knyttet til urskogspreget edelløvsskog og områdets synlige industrihistorie - inkludert «åndelige opplevelser» i følge en brukerundersøkelse.

I Svartdalen har Oslo kommune investert 12 millioner kroner i opparbeidelse av en tursti med hengebro, som har knyttet to tidligere atskilte naturområder sammen og muliggjort ferdsel gjennom området langs med Alna. Det har blitt anslått at dette har medført en økt bruk til en verdi av ca. 2 millioner per år. Dette antyder at investeringer i økt tilrettelegging for bruk av grøntområder i norske tettsteder ofte kan være samfunnsøkonomisk lønnsomme.

Svartdalen-eksempelet illustrerer også viktigheten av å bevare naturområder som del av en langsiktig plan for byutvikling. Oslos kommuneplan 2030 legger opp til storskala byutvikling i områdene omkring Svartdalen de neste tiårene, med tusenvis av nye innbyggere som vil få Svartdalen som et naturlig nærområde for rekreasjon.

Dette vil øke verdien av de kulturelle økosystemtjenestene Svartdalen leverer betraktelig, samtidig som det vil medføre et økt press på området som må håndteres for at ikke områdets evne til å levere rekreasjonsverdier skal forringes.

7. Ilabekken i Trondheim: Vannhåndtering og byutvikling

7.1. Ilabekken: Gjenåpnet bekk i sentralt friområde

Ilavassdraget har sitt utspring i Trondheims bymark og utløp i Trondheim by ved Ilsvikøra, vest for den gamle bykjernen. I perioden fra tidlig 1960-tall til 2006 lå den nederste delen av Ilabekken i en 700 meter lang kulvert (fra Bennechesvei til fjorden). Flere forhold bidro til at den nedre delen av vassdraget ble lagt i rør, bl.a. bygging av jernbanespor fra Marienborg til lastetomta for Killingdal gruver vest i Ila på 1940-tallet.

På begynnelsen av 2000-tallet medførte planlegging og bygging av Nordre Avlastningsvei, som er en del av hovedveinettet i Trondheim, at kulverten med Ilabekken måtte endres. Løsningen ble å gjenåpne Ilabekken (2006) og gjøre Iladalen tilgjengelig som friområde (2008). Samtidig ble kloakken som gikk ut i bekken, koblet til det kommunale avløpssystemet.



Figur 7.1 Satellittfoto av Ila-området med markering av gjenåpnet bekk.

Kilde: Google.

Fra Iladalen park (blå sirkel i figur 7.1) ser man mot øst Ila bydel som ble bebygd på 1700 og 1800-tallet, mot nord den gamle trebebyggelsen i Ilsvikøra og havneanlegget på Nedre Ila, og mot sør villaområdene langs Steinberget og Møllebakken. Mot vest (Ilsvikveien og vestre del av Mellomila) langs kysten ligger et område med ny blokkbebyggelse. Trondheim kommune anslår at befolkningen i området nok har doblet seg de siste 20 årene. Det er for øvrig planlagt flere boliger i området omkring Iladalen park.

Før gjenåpningen av Ilabekken var det spredt bebyggelse i Iladalen, og området fremsto som en type brakkareal med spor av nedlagt industrivirksomhet. Området ble de siste årene før åpning av bekken blant annet benyttet til barnehage/lekeareal, lager for maskinelt utstyr, utleieboliger, ballplass med mer. Ilaområdet ble på 1980- og 1990-tallet ikke regnet som et attraktivt område i Trondheim og har de siste tiårene endret seg til å bli et attraktivt byområde.

Ila valgkrets, som dekker Ila og området omkring Iladalen og Ilabekken helt opp til Roald Amundsensvei, hadde 4 311 stemmeberettigede i 2011 (SSB 2011b). Iladalen friområde er for øvrig også en destinasjon for innbyggere i andre deler av byen, blant annet i forbindelse med at Ilavassdraget kan brukes som innfallsport til bymarka.



Figur 7.2 Iladalen før gjenåpning av bekken (ca. 2004), med strekning for gjenåpnet bekk markert med rødt (fra Bennechesvei til fjorden ved Ilsvikøra)

Kilde: Trondheim kommune

7.2. Om tiltaket

Det gjenåpnede strekket av Ilabekken består av to områder:

- Fra Mellomila og opp til Hanskemakerbakken finner vi Iladalen park (ca. 10 daa), som har en parkmessig utforming med en dam og som utgjør et relativt flatt område.
- Fra Hanskemakerbakken og opp til Bennechesvei finner vi en grønn korridor langs vassdraget med en del stigning og en foss, opp til delen av vassdraget som har vært åpent hele tiden.

I tillegg kommer det aller nederste strekket på ca. 100 meter, fra fjorden, forbi Ilsvikøra og opp til veien Mellomila. Her renner Ilabekken i en smal kanal uten kantvegetasjon, med gangvei ved siden av slik at man kan følge bekken helt ned til fjorden. Nede ved utløpet er det på venstre side en liten park og det er også anlagt en liten strand.

Ved opparbeidelse av Iladalen som friområde var målsettingen at området skulle få en enkel, robust og naturlig utforming (Trondheim kommune 2008), med en enkel skjøtsel tilpasset robust bruk og gjenvinning av biologisk mangfold. Norsk Institutt for Naturforskning bidro i forbindelse med utarbeidelse av planer for vegetasjonsetablering. I Iladalen park er det innslag av hage- og parkplanter og i korridoren er det plantet vegetasjon som er naturlig for trønderske vassdrag. Ilabekken har vært et av de mest påvirkede vassdrag i Trondheim, med tilførsler av urensset kloakk som har bidratt til at bekken før gjenåpningen hadde tapt sitt biologiske mangfold. Ved gjenåpningen ble det lagt stor vekt på å sikre god økologisk tilstand i bekken, med en utforming som sikrer livsvilkår for et mangfold av bunnlevende organismer, sjørørret og også froskegyting i dammen. I åpninger i fjellet (den gamle jernbanetunnelen) er det videre tilrettelagt for flaggermus. Deler av arealene i friområdet skjermes mot ferdsel for å gi grunnlag for et variert dyre- og planteliv.

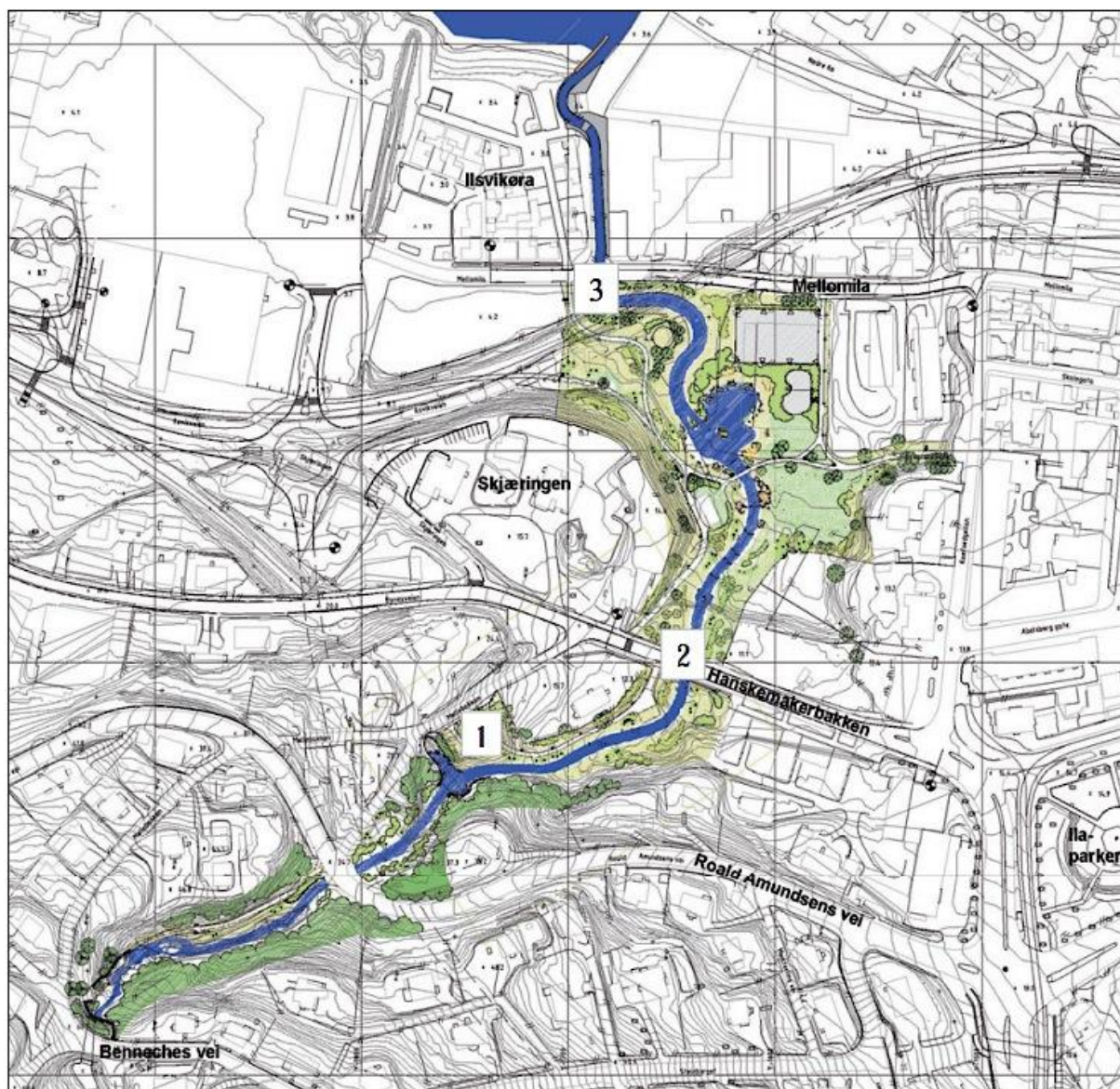
På det gjenåpnede strekket er det også tilrettelagt for rekreasjon med benker, ti steinskulpturer, informasjonsskilt og kart som viser området og turveiforbindelsen opp til bymarka.

Vi har ikke hatt adgang til regnskap over kostnader knyttet til gjenåpning av Ilabekken, men har fått følgende anslag over kostnader knyttet til området av Trondheim kommune:

- Planlegging og anlegg av Nordre Avlastningsvei = ca. 50 millioner kroner, hvorav ca. 10 millioner kroner nok har gått til arbeid relatert til gjenåpning av bekk (integrering av tunnel med nytt bekkeløp på overflaten, riktig dimensjonering, flomsikring).
- Bygging av ny barnehage = ca. 25 millioner kroner.
- Koble lokal kloakk fra 1 800 boliger (som gikk til bekken) inn på det kommunale avløpsnettet = ca. 20 millioner kroner.
- Opparbeide og oppruste grønnstruktur inkludert tiltak for biologisk mangfold = ca. 10 millioner kroner.
- Kunst og utsmykning = ca. 3-4 millioner kroner.

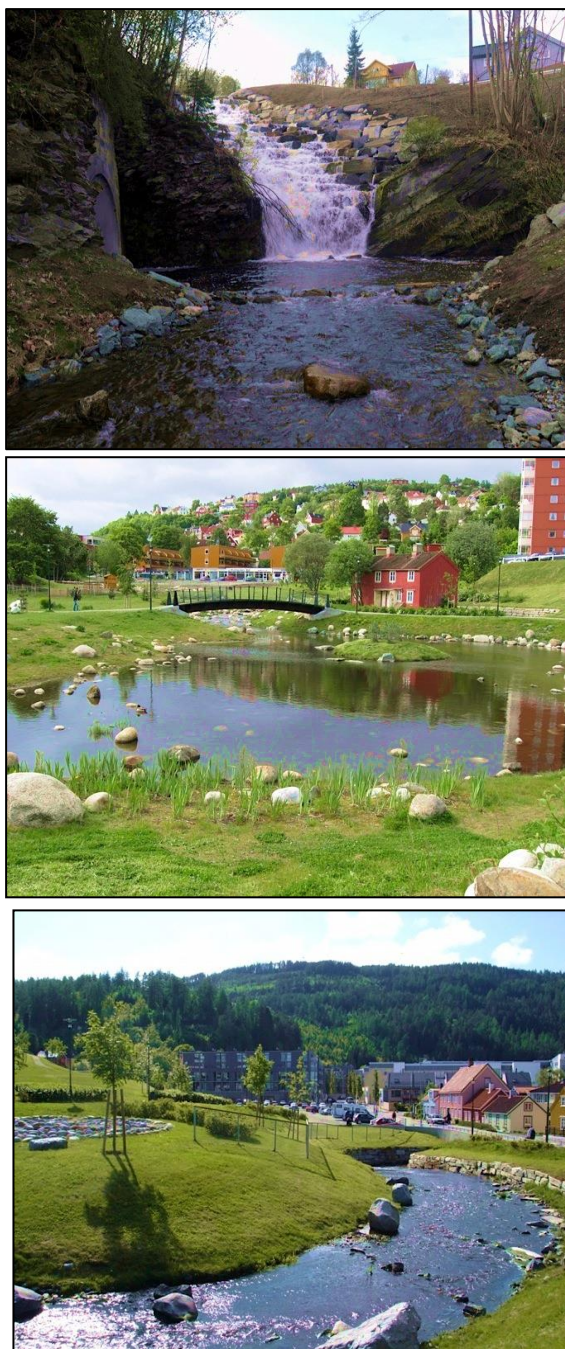
De direkte kostnadene til gjenåpning av Ilabekken og styrking av blågrønn struktur skulle således ligge på ca. 20 millioner. Samtidig er det klart at dette forutsatte at man løste problemene med kloakk som rant ut i elven (et tiltak som i seg selv kostet ca. 20 millioner kroner).

Ilabekken med Iladalen park ble i 2010 tildelt både Bolig- og byplanprisen (BOBY-prisen) og Statens bymiljøpris. BOBY-prisens jury begrunnet bl.a. prisen som følger: «Åpningen av bekken og tilretteleggingen av den nedre delen av vassdraget har skapt en ny og spennende ferdselsåre fra fjorden og byen, helt til Bymarkas høyeste punkt. Det er etablert en ny inngang til Bymarka direkte fra den tette byen som er synlig og attraktiv, og som er lett tilgjengelig med kollektiv transport.»



Figur 7.3 Den gjenåpnede Ilabekken fra Bennechesvei til Mellomila (markert med grønt)

Kilde: Trondheim kommune



Figur 7.4 Den gjenåpnede Ilabakken, fra fossen i Møllebakken til Ilsvikøra.
Kilde: Trondheim kommune

7.3. Økosystemtjenester fra den gjenåpnede Ilabekken

Den gjenåpnede Ilabekken representerer et økosystem som gir Trondheims befolkning en rekke økosystemtjenester, hvorav vi her nevner de viktigste²⁶:

Støttende tjenester



Ivaretagelse av biologisk mangfold: Vann, næringsrike bergarter og et godt lokalklima, gir gode forutsetninger for et rikt mangfold av planter og dyr. Av naturlige trær og planter finner vi hegg, rogn, bjørk, osp, selje, gråor, gaukesyre, marikåpe, hvitveis og humleblom blant de vanligste artene. I tillegg har en del tre- og kulturplanter spredt seg til området, hvor de mest iøynefallende er de store lønnetrærne. Sør for Hanskemakerbakken finner man på skyggefulle og fuktige områder spennende bergvegetasjon og godt utviklede mosesamfunn med særegne arter. Av dyreliv kan man, hvis man er heldig, se arter som rådyr, rev, hare, grevling, mår, mink, ekorn, røyskatt og oter. Fugler som kråke, skjære, ringdue og måkefugler er vanlige, men man kan også treffe på ravn, ugle og mange småfuglarter. I dammen er stokkand vanlig og i bekken fossefall. I Naturbase er Ilabekkens nedre del registrert som «viktig bekkedrag». Det er ikke registrert rødlistearter i området.

Regulerende tjenester



Vannhåndtering: Ilabekken er et vassdrag som historisk har vært flomutsatt, med store konsekvenser for omgivelsene. Det gjenåpnede vassdraget er dimensjonert for å tåle 1000-årsflom og skulle således kunne håndtere potensielle flomsituasjoner i området på lang sikt. Vi beskriver Ilabekkens rolle i vannhåndtering nærmere i neste delkapittel.



Rensing av vann: Ilavassdragets naturlige elveløp bidrar til organisk og mekanisk rensing av vann. Tiltakene i bekken er utformet med henblikk på å restaurere og sikre en stabil og god vannkvalitet samt god økologisk tilstand i tråd med vannforskriften.

²⁶ Noen andre økosystemtjenester som kan nevnes er: *Klimaregulering*: Bekken, vegetasjonen og topografien bidrar til lokal klimaregulering, blant annet ved gjennomstrømmingen av friskt og relativt kjølig vann fra bymarka, vegetasjonens binding av svevestøv og andre partikler, samt skygge fra trærne i sommerhalvåret. *Støyreduksjon*: Vegetasjon og topografi bidrar til demping av byens lyder (for eksempel trafikk) og lydene fra bekken bidrar til et naturlig lokalt lydbilde. *Åndelig opplevelse*: De senere årene har det årlig vært friluftsgudstjenester og barnedåper i Iladalen park, hvor barna har blitt døpt i vann fra Ilabekken.

Kulturelle tjenester



Rekreasjon, mental og fysisk helse: Iladalen park utgjør en naturlig destinasjon for uformelt opphold og rekreasjon på sommerdager med godvær, bl.a. i samspill med den lokale sportsplassen (som er populær blant ungdom). Det gjenåpnede strekket er også et naturlig område for lokal turgåing, lufting av hund og lignende. Ilabekken utgjør videre en naturlig korridor for turer fra byen til bymarka og/eller tilbake, med trapper og stigning som gir en treningseffekt. Iladalen friområde favner således mange brukergrupper og gir mulighet for mange typer rekreasjon.



Utdannelse og kognitiv utvikling: Vassdraget, floraen og faunaen samt Ilabekkens historie (se stedsidentitet og kulturarv under) gir gode muligheter for naturopplevelse, læring og undervisning. Det er fire barnehager i området med ca. 400 barn som jevnlig får sin utvikling stimulert av eksponeringen for området gjennom turer og aktiviteter. Det er også to skoler i området; Ila barneskole med ca. 385 elever²⁷ og Steinerskolen i Trondheim (barneskole med 160 elever, ungdomsskole med 65 elever og videregående med 48 elever) – særlig i grunnskolen bruker man her Iladalen park.²⁸ I alt benytter således omkring 1 000 barn i området Iladalen park i forbindelse med aktiviteter knyttet til kognitiv utvikling og læring. For øvrig ligger Norsk Fotofagskole i området, med ca. 75 elever.



Estetiske verdier: Det gjenåpnede strekket har tydelige estetiske kvaliteter. Når man beveger seg nedover fra Bennechesvei passerer man først et anlagt utsiktspunkt med benker og en steinskulptur, før man passerer fossen hvor vannet renner ned over en estetisk oppbygget steinsetting. Deretter kommer man ned til Iladalen park, hvor et naturlig byrom åpner seg – strukturert av bebyggelsen på sidene av parken og de store siloene i havna som utgjør en «bakvegg». Selve Iladalen park er parkmessig utformet, med steinskulpturer, en «lystbro» over bekken og et gammelt trehus, samt skilt som gir informasjon om området og sammenhengene det inngår i. Når man ser fra parken og oppover den gjenåpnede bekken, leder landskapet oppmerksomheten mot vassdraget som strømmer ned fra bymarka, og gir en opplevelse av sammenheng med et større rom av natur som Ila og Trondheim er en del av.

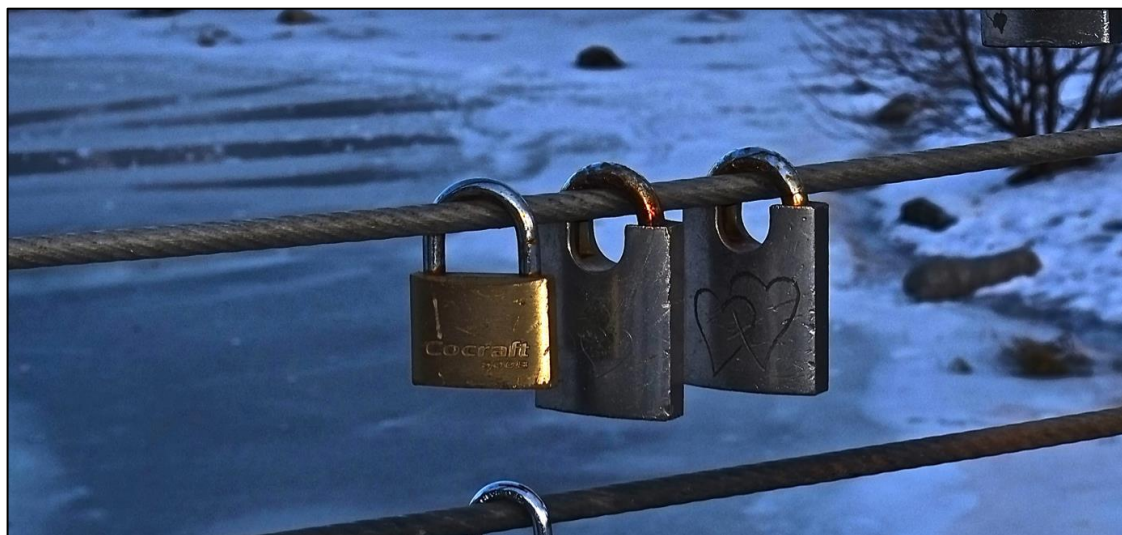


Stedsidentitet og kulturarv: Ilabekken har vært utnyttet til ulike formål helt siden 1100-tallet. Ilabekken (også kalt Ihelven eller Kvennhusbekken) var i middelalderen Trondheims viktigste vannkilde, hvor folk hentet vann som et tillegg til det ofte dårlige

²⁷ <file:///Users/Reinvang1970/Downloads/pi12207%20komplett.pdf>

²⁸ Kilde: Telefon til kontoret på Steinerskolen i Trondheim, 9. februar 2015.

brønnvannet (Strinda Historielag 2014). Ilabekken har også fra middelalderen bidratt med vannkraft til mølle og sagbruk, noe som blant annet avspeiles i veinavnet Møllebakken. For å gjøre vannforsyningen sikrere og motvirke flom, ble det tidlig oppført dammer i vassdraget (som fortsatt er synlige oppstrøms). I 1777 ble det første vannverket i Trondheim åpnet, med inntak fra Ilabekken og rørledninger ut til 12 vannposter i byen. Fra inntaksdammen der hvor Bennechesvei nå går, gikk ledninger av utborede furustokker inn til Midtbyen. Ilavassdraget var drikkevannskilde for Trondheim fra 1777 til 1979. Bekken har også fra gammelt av gitt grunnlag for næringsvirksomhet i Ila-området. I tillegg til mølle og vannverk, har det ligget stavsag, kobbermølle, reperbane og blekevoller (i dagens Iladalen park) langs bekken. Den gjenmurte jernbanetunnelen, som ble brukt til transport av malm til utskiping, vitner om industrihistorien i området. I Iladalen park er det gamle trehuset «Rødhuset» bevart og bidrar sammen med skilting som beskriver bekkens historie til tidsdybde i området. Blant annet Trondheims historiske forening og fortidsminneforeningen har arrangert kulturhistoriske vandringer langs elven. Samtidig er Iladalen park et viktig identitetsskapende element i bydelen også i kraft av dagens bruk, hvor for eksempel lokale familier og barn koser seg i parken, studenter griller på gresset og kjærestepar henger låser som symboliserer deres kjærlighetsløfte på lystbroen (se figur 7.5).



Figur 7.5 Kjærestepar henger låser på lystbroen i Iladalen park

Foto: R. Reinvang / Vista Analyse.

I resten av dette eksempelet fokuserer vi på vannhåndtering, som en særlig viktig økosystemtjeneste i dette området.

7.4. Ilabekkens betydning for vannhåndtering

Ilabekken er et flomfarlig vassdrag. Ilavassdraget har et nedbørsfelt på 9,7 km², omkring en vannstreng på 7 km som strekker seg fra bymarka og ned i indre by (se figur 7.6). Det er flere dammer i vassdraget; Kobberdammen (289 moh.), Baklidammen (190 moh.) og Teisendammen (156 moh.). I forbindelse med dimensjonering av gjenåpnet bekkedrag fikk Trondheim kommune hjelp av Norges Vassdrags og Energidirektorat (NVE) til å beregne vannføring. Normalvannføringen i Ilavassdraget er estimert til 25 liter/sek., med en

minstevannføring på 2-3 liter/sek. (Trondheim kommune 2008). Vannføringen ved 10-årsflom er estimert til 9m³/sek., og ved 1000-årsflom til 18 m³/sek.



Figur 7.6 Ilavassdraget (avgrenset med rød strek)

Kilde: Trondheim kommune

Ilabekken er en hissig flombekk der vannføringen kan endres fra noen få liter til flere kubikkmeter på noen få timer. Historisk hører vi om flomproblemer nesten årlig. Den verste flomkatastrofen i Ila fant sted i 1791. Etter sterk snøsmelting og fem dagers regn, raste demningene ved Kobberdammen og Teisendammen sammen. Flommen tok med seg de to møllehusene langs bekken, et lysthus og seks bolighus. 22 menneskeliv gikk tapt. Bleikevollene i dagens Iladalen park var mye brukt til å vaske og tørke klær for byens borgere, og flommen skylte også bort store mengder verdifulle klær. Det fortelles at fjorden fløt av husrester og hvite skjorter etter ulykken og at folk i flere dager fisket hvite skjorter på fjorden.

Det nederste strekket av Ilabekken ble lagt i kulvert i to omganger. Omkring 1900 ble det nederste strekket forbi Ilsvikøra lagt i kulvert, og på 1950-tallet ble strekket opp til Skjæringen (blokkene ved Hanskemakerbakken) lagt i kulvert og også strekket fra Skjæringen til Bennechesvei. Det viste seg imidlertid fort at dimensjoneringen på 2x2 meter ikke var tilfredsstillende. Den kjenne avrenningen i bekken bidro til at bekken også tok med seg mye langs kantene, noe som bidro til problemer med å få tatt unna vannet ved flom. Også etter at bekken ble lagt i rør på 1950-tallet var det således jevnlig flomproblemer, særlig med hensyn til 10-årsflommer. Den siste store skadeflommen var i 1971, hvor et større område inkludert Ilaparken i øst ble oversvømt.

Da Nordre avlastningsvei skulle planlegges var det klart at det var et problem knyttet til at det var et krysningspunkt mellom den eksisterende kulverten og den planlagte veitunnelen. Dette kunne løses ved å føre eksisterende kulvert rundt tunnelen ved hjelp av et pumpesystem, men det ville være dyrt og ikke løse flomproblemene knyttet til underdimensjoneringen av kulverten. En ny og riktig dimensjonert kulvert (som kunne tåle 1000-årsflom) ville anslagsvis

kreve et tverrsnitt på minst 12-15 m² (anslag av Trondheim kommune). Det ble så vidt vi vet ikke beregnet nøyaktig hva en slik løsning ville kreve og/eller koste, i hvert fall har vi ikke kunnet oppdrive kostnadsanslag utarbeidet for dette. Våre røffe anslag for ny kulvert i Ilabekken er ca. 30 mill. kroner²⁹, dvs. i samme størrelsesorden (litt mer) enn kostnadene for den gjenåpnede bekken. Estimaten for ny kulvert inkluderer kun investeringskostnader i form av materialkostnader og anleggskostnader, inkludert arbeidskostnader, men ikke drifts- og vedlikeholdskostnader.

Problemet med krysningspunktet ble løst ved å føre bekken opp igjen på overflaten. Dette ga også anledning til å løse problemet med underdimensjonering (samt å utvikle området til grøntområde). Det var også klart at løsningen med åpen bekk ville innebære mindre driftsutgifter for veivesenet, sammenlignet med en løsning hvor eksisterende kulvert skulle føres rundt veitunnelen.

Den gjenåpnede Ilabekken er dimensjonert for å tåle en 1000-årsflom og i tillegg har man lagt til 0,5 meter for sikkerhets skyld. Breddene av bekken er utformet så naturlig som hensyn til erosjonssikring tillater. Trondheim kommune fikk NVE til å hjelpe seg med beregningene på begynnelsen av 2000-tallet. Dimensjoneringen skulle således være robust, men klimaendringer vil kunne endre grunnlaget for vurderingene i fremtiden.

Med hensyn til flom er Ilavassdraget i dag etter alt å dømme bedre sikret mot flom enn det har vært de siste 1000 årene, som følge av en riktig regulering av områdene langs vassdraget og en riktig dimensjonering av bekken gjennom indre by. Vår vurdering er at Iladalen friområde med den gjenåpnede Ilabekken har lyktes med å håndtere vannhåndtering i vassdraget på en robust og fremtidsrettet måte, samtidig som andre positive virkninger av et gjenåpnet vassdrag har blitt sikret.

Alternativet for å få en like god sikring mot 1000-års flom ville vært å anlegge en ny kulvert med større dimensjoner.

7.5. Avsluttende vurderinger

Ilabekk-eksemplet illustrerer betydningen et parkområde med gjenåpnet bekk kan ha i sentrale strøk. Vi har sett at området leverer en rekke økosystemtjenester, hvor kanskje særlig tjenester som ivaretagelse av biologisk mangfold, vannhåndtering, støyreduksjon, rekreasjon (inkl. transport), og stedsidentitet og kulturarv fremstår som viktige.

I Iladalen har Trondheim kommune investert omkring 20 millioner kroner i åpning av Ilabekken med riktig flomdimensjonering og opparbeidelse av grøntstruktur. Prosjektet ble utløst av behovet for å legge om kulverten som Ilabekken rant gjennom, som følge av veibygging. Vi har gjort et grovanslag av hva en ny kulvert for Ilabekken ville koste og vurdert dette til ca. 30

²⁹ Anslag for kostnad for å bygge en 700 meter lang betongkulvert (inkludert forskaling og armering) med et tverrsnitt på 16 m² i et urbant strøk (Trondheim): kr. 40 000 per meter (kr. 5 000,-/m³ x 8 m³). Totalt kr. 28 000 000 (kr.40 000 x 700 meter). Avrundet til ca. 30 mill.kr. Kostnaden inkluderer kun materialkostnader og anleggskostnader (arbeid). Kostnaden inkluderer ikke driftskostnader for kulverten.

millioner kroner. Dette illustrerer at bekkeåpningsprosjekter i tettsteder kan utgjøre kostnadseffektive løsninger for å håndtere overflatevann.

Samtidig viser Ilabekk-eksempelet at naturlig vannhåndtering er en økosystemtjeneste som kan hånd i hånd med en rekke kulturelle økosystemtjenester; rekreasjon, estetikk, kognitiv utvikling og stedsidentitet. Ilabekk-prosjektet har bidratt til en transformasjon av en bydel i retning av å bli mer attraktiv og viser hvordan investeringer i grøntstruktur og bekkeåpninger kan spille en viktig rolle i byutviklingsprosjekter.

8. Bytrær: Luftrensing og kulturhistorie

8.1. Om bytrærnes kulturhistorie

Bytrær utgjør en omfattende og meget synlig del av byers grønnstruktur og har vært en del av byplanleggingen siden høymiddelalderen (Stange 2009).

Etter de store bybrannene i Bergen i 1561 og 1582 ble allmenningene utvidet, og treplanting ble påbudt av brannvern hensyn. Dette er den første dokumenterte grønnstrukturen i en norsk by og dagens struktur med lindetrær i Murallmenningen kan ha sin opprinnelse i denne loven (Stange 2009).

I de europeiske fyrstenes promenadeanlegg fra 1600- og 1700-tallet strekker de beplantede aksene og alléene seg som en forlengelse av slottsanleggene utover landskapet. Da Trondheim ble ødelagt av en storbrann i 1681, fikk general Cicignon i oppdrag å lage en ny byplan. Det ble en klassisk byplan med forbilder fra blant annet Versailles. Brede gater ble anlagt av brannvern hensyn og egnet seg også godt til treplanting etter kontinentale forbilder, hvor en lesbar grønnstruktur bidro til å «ordne byen». Christian Gartner, som hadde gartnerpraksis fra Louvre og Versailles, fikk ansvaret for de nye gatene i byen. På 1700-tallet fikk Trondheim og flere andre norske byer gate-alléer (blant annet Kalfaret i Bergen). De brede avenyene i Trondheims gamle sentrum gir i dag plass til noen av landets flotteste alléer, og Munkegata rommer en av verdens nordligste hestekastanje-alléer (Stange 2009).

På 1800-tallet medførte industrialiseringen en kraftig byvekst, og bytrær fikk nå en sentral rolle som et helsebringende element i de tett befolkede industribyene. Fra 1850-tallet og fram til annen verdenskrigs avslutning ble det plantet millioner av gatetrær i verdens byer. I Oslo ble den mest kjente alléen plantet i 1899 fra strøket bak slottet og vestover mot kongsgården: Bygdøy allé. Bygdøy allé besto egentlig av fire rekker hestekastanjer, men på grunn av utvidelsen av kjørebanen står i dag bare to rekker igjen. I Oslo økte gatelengden med trær fra 6 km til 20 km i perioden 1916-1947 (PBE 2014). Også rene gang-alléer satte sitt preg på byen, som fortauet langs Karl Johansgate i Studentertunden og linde-alléen langs Kirkeveien ved Frognerparken. Reduksjon av de fire trerekke i Bygdøy allé til to er betegnende for utviklingen etter annen verdenskrig. Med massebilismens inntog ble gatene til «veianlegg», og de fleste av de daværende alléer og trerekker falt da veier og gater ble tilpasset bilenes og bussenes premisser (PBE 2014).

En bestemt type bytrær har for øvrig røtter enda lenger tilbake i historien, helt til mytisk tid (Stange 2009). Dette er torgtrærne, som har røtter tilbake til tuntrærne fra norrøn og førkristen tid. I norrøn tid trodde man at verdenstreet Yggdrasil var verdens akse og holdt hele verden oppe, med grener opp i himmelen og røtter ned i underverdenen. Tuntreet, som man finner på norske gårder den dag i dag, er en tradisjon tilbake til norrøn tid og avspeiler førkristne forestillinger om Yggdrasil. Tuntretradisjonen ble hentet inn fra bygda og til byen som torgtreet, et enslig og mektig tre som gir et torg eller en plass senter og tyngde. I dag lever denne tradisjonen videre, blant annet i plantingen av kastanjetreet på Torgallmenningen i Bergen (1997) og på nye Jernbanetorget i Oslo (2008). I Oslo finner vi ellers torgtrær på blant

annet Helga Helgesens plass, Festningsplassen, i begge ender av Lille Grensen, den lille plassen ved Tøyenbekken/Nordbygata, og på Vinkelplassen (PBE 2014).

I dag er det igjen interesse for trær og alléers verdi som landskapselement og som urban grønnsstruktur. Statens Vegvesen har for eksempel utgitt en egen publikasjon som fremhever betydningen av trær og alléer (Statens Vegvesen 2006). I publikasjonen fremheves flere viktige alléer og trerekker fra norske byer, som Borgestad-alléen inn til Skien by (anlagt 1920, fredet som kulturminne i 1985), trerekken i Hålogalandsgata i Bodø, og lindealléen i Kalfaret i Bergen.

Statens vegvesen har kartlagt 290 alléer og trerekker på riks- og fylkesveinettet i Oslo og Akershus og klassifisert dem etter kultur- og skjønnhetsverdi i klasse, A, B, C og D. 43 av registreringene er i Oslo, som har to alléer/trekk med A-verdi (Kirkeveien ved Frognerparken og Christian Michelsens gate), 7 med B-verdi, 24 med C-verdi og 10 med D-verdi (PBE 2014). Plan og bygningsetaten i Oslo ga i 2014 ut en egen brosjyre om byens trær og viktigheten av å bevare dem.

Bytrær har i dag også et visst juridisk vern både etter naturmangfoldloven og kulturminneloven.³⁰ For eksempel gir naturmangfoldloven en generell beskyttelse av eiketrær med stammeomkrets over 200 cm og eiketrær som er synlig hule med omkrets over 95 cm. Trærne i Birkelunden på Grünerløkka i Oslo er et eksempel på trær vernet etter kulturminneloven, som en del av det historiske miljøet.

8.2. Økosystemtjenester fra bytrær

Bytrær bidrar med en rekke økosystemtjenester, hvorav de viktigste kanskje er:

Støttende tjenester



Ivaretagelse av biologisk mangfold: Bytrær utgjør et viktig habitat for biologisk mangfold; sopp, lav, moser, insekter, fugler, flaggermus, ekorn og andre dyr.

Regulerende tjenester



Vannhåndtering: Bytrær absorberer store mengder vann og bidrar til drenering og vannhåndtering.

³⁰ Naturmangfoldloven, plan- og bygningsloven, naboloven, borettslagsloven og servituttolven gir rettslig beskyttelse av trær.



Rensing av vann og jord: Bytrær bidrar til å absorbere forurensing i jordsmonn, og særlig noen typer trær (salix-familien) har vist seg effektive (Reinvang et al. 2014).



Rensing av luft: Bytrær bidrar til å ta opp luftforurensing som svevestøv (PM₁₀) og nitrogendioksid (NO₂) – som i mange norske byer (bl.a. Oslo, Bergen, Trondheim, Stavanger, Drammen) ofte er over vedtatte grenseverdier.



Lokal klimaregulering: Bytrær kan spille en viktig rolle i lokal klimaregulering ved å dempe effekten av temperatursvingninger og gi skygge og le.



Støyreduksjon: Bytrær utgjør strukturer som har en støydempende funksjon og som også bidrar til et behagelig lydbilde (vind som rasler i løv, fuglesang) i byen.

Kulturelle tjenester



Rekreasjon, mental og fysisk helse: Bytrær bidrar til å gi en viktig ramme for rekreasjonsopplevelser i grønnstruktur.



Utdannelse og kognitiv utvikling: Bytrær gir anledning til læring om biologi og biologisk mangfold samt til utvikling av motoriske ferdigheter (klatring).



Estetiske verdier: Sammenhengende beplantning av bytrær kan utgjøre viktige estetiske strukturer i byrommet (særlig alléer). Enkelttrær kan være estetisk vakre og/eller særpregede. Bytrær bidrar også ofte til å skape gode byrom og bryter ned byskalaen.



Stedsidentitet og kulturarv: Bytrær bidrar ofte sterkt til å sette et lokalt særpreg og gode lokale byrom og har stor symbolverdi, særlig de store og monumentale trærne. Alléer og torgtrær har i mange tilfeller lange historiske røtter (noen alléer og trær er vernet som kulturminner) og kan skape en lesbar og historisk forbindelse for byboeren.

Åndelige opplevelser: For noen kan kanskje et særpreget eller mektig bytre være kilde til en åndelig opplevelse. I mange religioner er det knyttet religiøse forestillinger til trær; "livets tre" i Edens hage, "verdenstreet" i norrøn (og andre) religioner (Eliade 1987). Bestemte typer trær regnes også som hellige i ulike religioner eller folklore; eik og lind i europeisk folklore, fikentreet i buddhisme og hinduisme.

8.3. Noen anslag for verdien og nytten av bytrær

Det amerikanske landbruksdepartementet (USDA 2007) har forsøkt å verdsette samfunnsmessig nytte av bytrær og utarbeidet en oversikt over hvor mye av de forurensende utslippene NO₂, SO₂, O₃ og PM₁₀ som typiske bytrær i det nordøstlige USA i gjennomsnitt tar opp (EPA 2014).

Den amerikanske studien har også forsøkt å verdsette i US dollar den nytten trær har. Det er særlig redusert energibruk (34 prosent) - trær begrenser temperatursvingninger i et område og bidrar til mindre behov for avkjøling om sommeren og oppvarming om vinteren, og økte eiendomspriser (44 prosent) som gir målbar nytteverdi, men også vannhåndtering (11 prosent), lavere luftforurensing (9 prosent) og opptak av CO₂ (1 prosent) gir nytteverdi. I beregningen av netto nytteverdi har man trukket fra kostnader knyttet til vedlikehold og kostnader knyttet til at trær kan innvirke negativt på infrastruktur (for eksempel ved at store grener faller ned på veien og lignende).

Studien (USDA 2007) anslår at gjennomsnittlig årlig netto nytteverdi kan settes til:

- \$9 for et lite tre på offentlig grunn (opp til 5 meter høyt)
- \$52 for et middels tre på offentlig grunn (opp til 9 meter høyt)
- \$113 for et stort tre på offentlig grunn (opp til 12 meter høyt og over)
- \$33 for et nåletre på offentlig grunn (ca. 10 meter høyt)

Det nordøstlige USA har klima og flora som er forskjellig fra Norge, og disse tallene er ikke direkte overførbare til våre forhold. Vi så tidligere at man i Storbritannia har kommet langt i kunnskap om hvilke treslag som binder mye og lite osv., mens slike detaljer ikke gjenfinnes i EPA-studien (men kan forekomme i grunnlagsmaterialet, som vi ikke har hatt mulighet til å studere). Vi har imidlertid ikke funnet tall for ulike arter bytrærs binding av forurensning fra nordiske land. Vi benytter derfor de amerikanske tallene i et regneksempel her først og fremst for å illustrere at ved mer tilgjengelig kunnskap om binding av forurensning i norske trær, kan man beregne verdien av bytrær for luftkvaliteten i ulike byer og tettsteder.

Med utgangspunkt i antall trær i Oslo, de amerikanske tallene for et tres binding av luftforurensning, og norske tall for miljøkostnader ved utslipp til luft av disse forurensningskomponentene, finner vi at trærnes luftrensing kan ha stor nytteverdi. Dette er vist i boks 8.1. Tallene som oppgis i regneeksempelet her må ikke ses på som en presis beskrivelse av verdien av bytrær og den virkning bytrær har på luftkvalitet i norske byer, men kun som en illustrasjon av et fenomen det ville være interessant å få bedre norske tall for.

Boks 8.1. Regneeksempel: Verdien av bytrærnes binding av luftforurensning

Bytrærnes betydning for binding av luftforurensning

Den amerikanske studien (USDA 2007, EPA 2014) beregnet gjennomsnittlig opptak av/forhindring av luftforurensning per tre per år til:

- $\text{NO}_2 = 0,168 \text{ kg}$
- $\text{SO}_2 = 0,181 \text{ kg}$
- $\text{O}_3 = 0,132 \text{ kg}$
- $\text{PM}_{10} = 0,150 \text{ kg}$

Hvis vi regner med at det er 1 million bytrær i byggesonen i Oslo (Barton 2015a; se boks 8.2) og at de har samme rensekapasitet som de amerikanske trærne³¹, så bidrar de årlig med:

- Reduksjon av 168 tonn NO_2 i
- Reduksjon av 181 tonn SO_2
- Reduksjon av 132 tonn O_3
- Reduksjon av 150 tonn PM_{10}

For eksempel i samfunnsøkonomiske analyser av nye veier og veianlegg, har Statens vegvesen (2014) utarbeidet anslag for kostnader ved forurensende utslipp av ulike slag. Der oppgis kostnadene for henholdsvis PM_{10} og NO_2 i Oslo til henholdsvis 4550 kr/kg og 230 kr/kg.

Ut fra dette kan vi verdsette eventuell redusert luftforurensning av NO_2 til 38,6 millioner kroner og PM_{10} til 683 millioner kroner, totalt over 700 millioner kroner per år.

Barton et al. (2015) har i en fersk studie brukt en annen tilnærming for å vurdere verdien av bytrær i Oslo. De har også tatt utgangspunkt i antall trær av ulik størrelse, henholdsvis i indre by (sentrum) og innenfor byggesonen. De har benyttet de amerikanske tallene mer direkte og beregnet at den årlige nettoverdien av trærne i indre soner er nærmere 9 millioner kroner mens verdien for Oslos byggesone er ca. 700 millioner kroner. I en alternativ tilnærming har de med utgangspunkt i erstatningssatsen for å ødelegge et tre, beregnet at kapitalverdien av trærne i Oslos byggesone er 28-42 milliarder kroner. Disse beregningene er presentert i boks 8.2. nedenfor.

³¹ Det bør her nevnes at en kortere vekstsesong i Oslo antagelig bidrar til en lavere evne til å absorbere luftforurensning enn det tallene fra det nordøstlige USA legger til grunn.

Boks 8.2. Regneeksempel: Ulike tilnærminger for å vurdere verdien av bytrær i Oslo

Verdien av bytrær

Det er 14 000 registrerte (løv)trær i indre by i Oslo (bydelene Sentrum, Gamle Oslo, Grünerløkka, St. Hanshaugen, Frogner) og over halvparten av disse er store trær (PBE 2014). Hvis vi antar at 55 prosent av trærne er store trær, 25 prosent er middels store trær og 20 prosent er små trær og overfører de amerikanske estimatene, gir det en årlig nettoverdi av disse trærne på ca. 1 million dollar ($\$870\,100 + 182\,000 + 25\,200$) (\$, 2007). Justert for stigning i konsumprisindeks fra 2007 til 2014³², men ikke justert for kjøpekraftsforskjeller, tilsvarer dette ca. 8,8 millioner kroner med dagens dollarkurs³³

Barton et al. (2015a) har på bakgrunn av data fra Bymiljøetaten i Oslo anslått at det i Oslos byggesone finnes 0,7-1,2 millioner bytrær (offentlige og private) med høyde over 5 meter. Dette er vel og merke et konservativt anslag. Det inkluderer ikke trær i Marka eller skogholt i byggesonen hvor man ikke kan skille trekronene fra hverandre på satellittbilder. Hvis vi legger til grunn at det er 1 million løvtrær i Oslos byggesone, som fordeler seg på 50 % middels store trær og 50 % store trær, og benytter de amerikanske verdiestimatene, gir dette en årlig nettoverdi på ca. \$80 millioner dollar (\$2007), noe som tilsvarer ca. 700 millioner kroner.

Barton et al. (2015a) har også benyttet en annen metode for å anslå verdien av bytrærne i Oslo og har tatt utgangspunkt i at erstatningssatsen for å ødelegge et gjennomsnittstre på offentlig grunn i Oslo ligger på 40 000 kroner. Takstmodellen tar hensyn til kvaliteten på treet som blir ødelagt. Barton et al. vurderer at avhengig av hvilke antagelser om kvalitet og antall trær man legger til grunn, tilsier Oslo kommunes takstsystem at den samlede kapitalverdien av trær i Oslos byggesone ligger på 28-42 milliarder kroner.

8.4. Avsluttende vurderinger

Med dette eksempelet ønsket vi å synliggjøre verdien av eksisterende grønnstruktur som ofte tas for gitt, men som er av stor betydning. Vi har sett på et grøntelement som finnes i mange byer, nemlig bytrærne og har benyttet Oslo i et regneeksempel fordi vi har kjennskap til at de har oversikt over antall trær som finnes i sentrum og i byggesonen. I et regneeksempel har vi sett spesielt på ett aspekt knyttet til trær, nemlig deres bidrag til å bedre luftkvalitet ved å binde luftforurensning. Bytrær bidrar imidlertid også til en rekke andre økosystemtjenester, som estetiske verdier, kulturarv og stedsidentitet, og vannhåndtering.

Selv om ikke tallene for redusert forurensning skulle være som i regneeksempellet, er det all grunn til å være oppmerksom på den nytten bytrærne gjør som «luftrensere», særlig i de norske

³² Prisstigning fra 2007 (gjennomsnitt) til 2014 (gjennomsnitt) var 15,4 % (www.ssb.no/konsumprisindeks)

³³ www.norges-bank.no/statistikk/valutakurser Uttrekk 16.02.2015.

byene som sliter med å overholde grenseverdiene for luftkvalitet. Norsk vekstsesong der bladene felles i perioder med de største luftforurensningsproblemene må også trekkes inn ved vurdering av faktisk nytte av trærne som luftrensere. Som vi har nevnt tidligere, er det i Oslo problemer med at grenseverdier for luftforurensning overskrides, særlig langs veier med mye trafikk. Bytrær bidrar således til å avbøte dette problemet. Tallene over beskriver imidlertid samlet effekt over året. For luftforurensning er det særlig lokal og tidsmessig konsentrasjon som er viktig. Det er derfor hvor bytrærne befinner seg og om de evner å holde lokale konsentrasjoner nede i særlig belastede områder og perioder (for eksempel langs hovedinnfartsårer om vinteren) som vil være viktig for å få en høy nytte. Vi har ikke hatt anledning til å undersøke og vurdere bytrærs potensial til effektivt å bidra til slik forurensningsreduksjon nærmere. Vi må også igjen understreke at de nordamerikanske tallene ikke gjelder i Oslo, og at ulike treslag sannsynligvis kan ha svært ulik betydning for hvor mye som bindes av ulike luftforurensningskomponenter. Vi har likevel satt opp regnestykket fordi det ville være interessant å kunne sette opp et tilsvarende regnestykke med mer tilpassede norske tall for forurensningsbinding.

Selv om ikke tallene for redusert forurensning skulle være som i regneeksempelet, er det all grunn til å være oppmerksom på den nytten bytrærne gjør som «luftrenser» og de andre økosystemtjenester de gir oss.

Referanser

AECOM (udatert): Delivering Ecosystem Services through Urban Green Infrastructure. Black Country Case Study. AECOM, UK.

Artsdatabanken (2010): Norsk Rødliste for Arter. www.artsdatabanken.no

Barton et al. (2015a): *Naturen i Oslo er verdt milliarder*. Norsk Institutt for Naturforskning og Vista Analyse. NINA rapport 1113.

Barton, D.N. et al. (2015b): *Operationalizing economic valuation of natural capital and ecosystem services*, Norwegian Institute for Nature Research, NINA report 1114.

Berge, B. (2010): Klimatrappen. Et notat om prinsipper for klimaeffektive materialer i FuturBuilt. FutureBuilt.

Bolund, P. og S. Hunhammar (1999): Ecosystem services in urban areas, *Ecological Economics* 29, 293–301.

Banzhaf, S. og J. Boyd (2005): The Architecture and Measurement of an Ecosystem Services Index. Resources for the Future. RFF DP 05-22.

Brøgger, F.C. (2012): "Recollections of an urban green: The Frogner Park", in Mark Lucarell & P.G. Røe *Green Oslo: Visions, Planning, Discourse*, pp. 71-80, Ashgate 2012.

Buijs, A.E. et al. (2009): No wilderness for immigrants: Cultural differences in images of nature and landscape preferences, *Landscape and Urban Planning* 91, pp. 113-123.

Byforsk (2015): *Bytrær og plantevalg i byer*. Tilgjengelig på: <http://www.bioforsk.no/ikbViewer/Content/90516/bytre.pdf>

CNT and American Rivers (2010): The Value of Green Infrastructure. A Guide to Recognizing Its Economic, Environmental and Social Benefits.

COWI (2013): Veileder for lokal overvannshåndtering – Jæren vannområde. COWI.

Daniel, T. et al. (2012): Contributions of cultural services to the ecosystem services agenda, PNAS (Proceedings of the National Academy of Sciences) vol. 109, nr. 23, 5. Juni 2012. Tilgjengelig på: <http://www.pnas.org/content/109/23/8812.abstract>

Danish Economic Councils. Økonomi og miljø 2014. Economics and the environment 2014.

Defra (2010): What Impacts do trees have on air pollution concentrations? Department for Environment, Food and Rural Affairs, UK.

Dervo, B. K., M. Skår, B. Köhler, H. Øian, O.I. Vistad, O. Andersen og V. Gundersen (2014): Friluftsliv i Norge anno 2014 – status og utfordringer. NINA Rapport 1073. Norsk institutt for naturforskning.

DFØ (2014): Veileder i samfunnsøkonomiske analyser, Direktoratet for økonomistyring.

DN (2013):

https://www.regjeringen.no/contentassets/fc2746797ee1463eb614bf0de5c16671/simensen_gronnstruktur.pdf

Eliade, M. (1987): *The Sacred and The Profane: The Nature of Religion*. Harcourt.

Elmqvist, T. et al. (eds.2013): Urbanization, Biodiversity and Ecosystem Services: Challenges and Opportunities: A Global Assessment, DOI 10.1007/978-94-007-7088-1-11.

Engelien, E. og M. Steinnes (2012): Tilgang til rekreasjonsareal og nærturterring i tettsteder. Resultater og metode. SSB-rapport 28/2012. Statistisk sentralbyrå.

EPA (2014): *The Economic Benefits of Green Infrastructure. A Case Study of Lancaster, PA*. United States Environmental Protection Agency.

European Union (2013): Building a Green Infrastructure for Europe, ISBN 978-92-79-33428-3.

Finansdepartementet (2014a): Proposisjon 1 LS (2014-2015). Skatter og avgifter 2015.

Finansdepartementet (2014b): Rundskriv R-109/2014. Prinsipper og krav ved utarbeidelse av samfunnsøkonomiske analyser mv. 30. april 2014.

Forest Reseach (2010): Benefits of green infrastructure. Report to Defra and CLG. Forest Reseach, Farnham.

Gómez-Baggehun, E., Å. Gren, D.N. Barton, J. Langemeyer, T. McPhearson, P. O'Farrell, E. Andersson, Z. Hamstead og P. Kremer (2013): Urban Ecosystem Services. I: Elmqvist, T. et al. (eds.2013): Urbanization, Biodiversity and Ecosystem Services: Challenges and Opportunities: A Global Assessment, DOI 10.1007/978-94-007-7088-1-11.

Gonzalez, M. T. (2013): "Sansehager og terapeutisk hagebruk ved demenslidelser", i *Plan* 2/2013, 32-35.

Helsedirektoratet (2012): Økonomisk evaluering av helsetiltak – en veileder. IS-1985, Helsedirektoratet, Oslo.

Helsedirektoratet (2014): Kunnskapsgrunnlag fysisk aktivitet. Innspill til departementets videre arbeid for økt fysisk aktivitet og redusert inaktivitet i befolkningen. IS-2167. Utgitt 02/2014. Helsedirektoratet, Oslo.

Kabisch, N. & D. Haase (2014): "Green justice or just green? Provision of urban green spaces in Berlin, Germany", i *Landscape and Urban Planning* 122, 129-139.

Kumar, P. ed. (2010): *The economics of ecosystems and biodiversity: Ecological and Economic Foundations*. Earthscan.

Kålås, J. (2010): *Norsk rødliste for arter 2010*. Artsdatabanken.

Lindhjem, H. et al. (2015): *Landscape experiences as a cultural ecosystem service in a Nordic context: Concepts, values and decision-making*. TemaNord xx (under publisering). Nordic Council of Ministers.

Lindhjem, H. og K. Magnussen (2012): *Verdier av økosystemtjenester i skog i Norge*. NINA-rapport 894. Norsk institutt for naturforskning.

Lindhjem, H. og M.D. Sørheim (2012): *Urbane økosystemtjenester i Norge: Status, utvikling, verdi og kunnskapshull*. Vista Analyse rapport VA 37/2012.

Lokalhistoriewiki (2015): *Alna*. Tilgjengelig på: <https://lokalhistoriewiki.no/index.php/Alna> Lest: 26.1.2015

Magnussen, K., I. Seifert-Dähn og R. Reinvang (2014): *Nytte og kostnader ved å oppnå miljømål for byvassdrag*. VA-rapport 2014/15. Vista Analyse.

Magnussen, K., A. Wingstedt, I. Rasmussen og R. Reinvang (2015): *Kostnader og nytte ved overvannstiltak*. VA-rapport 2015/02. Vista Analyse.

Miljødirektoratet 2014, Veileder M100-2014, Planlegging av grønnstruktur i byer og tettsteder

Nordh, H. og K. Østby (2013): "Pocket parks for people – A study of park design and use", *Urban for Urban Gree* 12, 12-17.

Nord, H. et al. (2011): "Assessing restorative components of small urban parks using conjoint methodology", *Urban for Urban Gree* 10, 95-103.

NOU (2013:10): *Naturens goder: Om verdier av økosystemtjenester*. NOU 2013:10. Norges offentlige utredninger. ISBN 978-82-583-1181-9

OBOS (2014): *Om Kværnerbyen og prosjektene*. OBOS. Tilgjengelig på: <http://www.kvaernerbyen.no/om-kvarnerbyen-og-prosjektene>

OBOS (2013): *Spøkelsesvandring i Svartdalen*. OBOS. Tilgjengelig på:
<http://ikvaernerbyen.no/2013/10/spokelsesvandring-i-svartdalen-2/>

Oslo Kommune (2014): *SMART – TRYGG – GRØNN. Kommuneplan for Oslo. Oslo mot 2030*. Høringsutkast. Byrådet, Oslo kommune.

Ot.prp.nr. 32 (2007-2008): OM lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven) (plandelen). Tilråding fra Miljøverndepartementet 15. februar 2008, godkjent i statsråd samme dag.

PBE (uten dato): *Kort informasjon om Hovinbyen og oppstartet planarbeid*. Plan- og bygningsetaten, Oslo kommune.

PBE (2014): *Byens trær*. Plan- og bygningsetaten, Oslo kommune.

PBE (2010): *Grøntplan for Oslo. Kommundeleplan for den blågrønne strukturen i Oslos byggesone*. Høringsutkast. Plan og bygningsetaten, Oslo Kommune.

Pugh, T.A.M., A.R. MacKenzie, et al. (2012): The effectiveness of green infrastructure for improvement of air quality in urban street canyons. *Environmental Science&Technology*. DOI.10.2021/es300826w

Reinvang, R. et al. (2014): *Verdien av urbane økosystemtjenester: Fire eksempler fra Oslo*. Vista-rapport 2014/46.

Research Box, Land Use Consultants and Rick Minter (2009): *Experiencing Landscapes: capturing the cultural services and experiential qualities of landscape*, Natural England Commissioned report NECR024, Natural England.

Ryan, R. L. (2011): The social landscape of planning: Integrating social and perceptual research with spatial planning information, *Landscape and Urban Planning* 100, pp. 361-363.

SINTEF 2014. Reisevaneundersøkelse ved UIT og UNN i Breivika. Notat N-04/14.

Skog og landskap (2015): *Lind- hellig tre med mange egenskaper*. Tilgjengelig på:
http://www.skogoglandskap.no/Artsbeskrivelser/lind/default_view

South Yorkshire Forest Partnership/Sheffield City Council (2012): *The Value Project*. Final Report. www.value-landscape.eu. Uttrekk 15.02.2015.

SSB (2015): *Tabell: 05752: Innvandrere og norskfødte med innvandrereforeldre, etter fem grupper av landbakgrunn. Bydeler i Oslo (B)*. Statistisk sentralbyrå. Tilgjengelig på:
<https://www.ssb.no/statistikkbanken/SelectVarVal/Define.asp?MainTable=Innvandrerbef02&KortNavnWeb=innvbef&PLanguage=0&checked=true>

SSB (2014a): *Befolkning og areal i tettsteder, 1. Januar 2013*. Statistiske sentralbyrå. Tilgjengelig på: www.ssb.no/befolkning/statistikker/bef tett

SSB (2014b): *Rekreasjonsareal og nærturterreng, 1 januar 2013*. Statistisk sentralbyrå. Tilgjengelig på: <http://www.ssb.no/natur-og-miljo/statistikker/arealrek/hvert-2-aar>

SSB 2012: *Folke- og boligtellingen, husholdninger, 2011*. Statistisk sentralbyrå. Tilgjengelig på: <http://www.ssb.no/fobhushold/>

SSB 2011a: *6. Stemmeberettigede, etter kjønn, kommune og valgkrets. Kommune og fylkestingsvalget 2011. Oslo*. Statistisk sentralbyrå. Tilgjengelig på: <https://www.ssb.no/a/kortnavn/stemmerettkomm/tab-2011-08-25-06.html>

SSB (2011b): *18. Stemmeberettigede, etter kjønn, kommune og valgkrets. Kommune og fylkestingsvalget 2011. Sør-Trøndelag*. Tilgjengelig på: <https://www.ssb.no/a/kortnavn/stemmerettkomm/tab-2011-08-25-18.html>

Stange, R. (2009): Grønn urbanisme: Bytrær gjennom tusen år. *Arkitektur* N 03/2009.

Statens vegvesen (2014): Veiledning Konsekvensanalyser. Håndbok V712. Statens vegvesen.

Strand, J. og T. S. Wahl (1997): Verdssetting av kommunale friområder i Oslo: en betinget verdssettingsstudie. SNF Rapport 82/97.

Strinda Historielag (2014): *Ilavassdraget*. Tilgjengelig på: <http://www.strindahistorielag.no/wiki/index.php?title=Ilavassdraget> Lest 10.12.2014.

Swanwick, C. (2009): Society's attitudes to and preferences for land and landscape, *Land Use Policy* 26S, pp. S62-S75.

Thompson, C.W. et al. (2008): "The childhood factor: Adult visits to green places and the significance of childhood experience", *Environment and Behaviour*, 40(1), 111-143.

Thorén, K.H., Ø. D. Trier, E. Lieng og R. Aradi (2010): Kartlegging av urban grønnstruktur med satellittdata. *Kart og Plan* nr. 4-2010.

Tromsø kommune (2014): Sak1/2014. Tromsømarkprosjektet. Statusrapport over tiltak utført i 2013. Notat.

Traaholt, N. (2014). Valuing Urban Recreational Ecosystem Services in Oslo – A hedonic pricing study. Master Thesis. Department of Food and Resource Economics, University of Copenhagen, Denmark.

USDA (2007): *Northeast Community Tree Guide. Benefits, Costs, and Strategic Planting*. General Technical report PSW-GTR-202. United States Department of Agriculture.

Vaage, O.F. (2009) Mosjon, friluftsliv og kulturaktiviteter. Resultater fra levekårsundersøkelsene fra 1997 til 2007. Statistisk sentralbyrå rapporter 2009/15.

Vaage, O.F. (2004): Trening, mosjon og friluftsliv. Resultater fra levekårsundersøkelsen 2001 og 2000. Statistisk sentralbyrå rapporter 2004/13.

Ween, G. & S. Abram (2012): The Norwegian Trekking Association: Trekking as Constituting the Nation, Landscape Research 37,2, pp. 155-171.

Web-kilder

www.artsdatabanken.no

<https://lokalhistoriewiki.no/index.php/Alna>

www.naturbase.no

www.ssb.no/befolkning/statistikker/befteft

<http://www.ssb.no/natur-og-miljo/statistikker/arealrek/hvert-2-aar>

<http://www.ssb.no/fobhushold/>

<https://www.ssb.no/a/kortnavn/stemmerettkomm/tab-2011-08-25-06.html>

<https://www.ssb.no/statistikbanken/SelectVarVal/Define.asp?MainTable=Innvardrerbef02&KortNavnWeb=innvbef&PLanguage=0&checked=true>

<https://www.ssb.no/a/kortnavn/stemmerettkomm/tab-2011-08-25-18.html>

www.sykkelstedet.no.

www.tromso.kommune.no

www.tromsooutdoor.no

www.ut.no

Muntlige kilder:

Tromsø kommune: Henrik Romsaas, leder av bymarkaprosjektet.

Visit Tromsø: Lea Pinsard

Tromsø Outdoor: Magne Aarbø, daglig leder.

Trondheim kommune: Kari Elisabeth Paulsen

Trondheim kommune: Magnhild Lunde

Trondheim kommune: Ole Ivar Folstad

Vista Analyse AS

Vista Analyse AS er et samfunnsfaglig analyseselskap med hovedvekt på økonomisk forskning, utredning, evaluering og rådgiving. Vi utfører oppdrag med høy faglig kvalitet, uavhengighet og integritet. Våre sentrale temaområder omfatter klima, energi, samferdsel, næringsutvikling, byutvikling og velferd.

Våre medarbeidere har meget høy akademisk kompetanse og bred erfaring innenfor konsulentvirksomhet. Ved behov benytter vi et velutviklet nettverk med selskaper og ressurspersoner nasjonalt og internasjonalt. Selskapet er i sin helhet eiet av medarbeiderne.

Vista Analyse AS
Meltzersgate 4
0257 Oslo

post@vista-analyse.no
vista-analyse.no