D. Grønnstruktur og transport

Det er et mål å utvikle sammenhengende gang-, sykkel- og turvegnett i nærmiljøene, mellom boligområder, bydeler, sentrum samt til aktivitetsområder og turområder. Grønnstrukturen er en viktig del av dette transportnettet og utgjør også målpunkter for det.

Grønnstruktur for fotgjengere og syklister

Det er naturlig å bruke grønnstrukturen som en del av gang- og sykkelvegnettet der det ikke medfører konflikter. Hovedsykkelruter må holdes unna veger for friluftsliv og rekreasjon.

Grønnkorridorene må forvaltes slik at de som ferdes langs dem får gode naturopplevelser. Ofte vil det være et mål å skjerme ferdselsårene mot bebyggelse og anlegg slik at de føles så brede som mulig. Det må tas hensyn til grønnstrukturens andre funksjoner som f.eks skiløype vinterstid.

Grønnstrukturens betydning for arealbruk og lokalisering

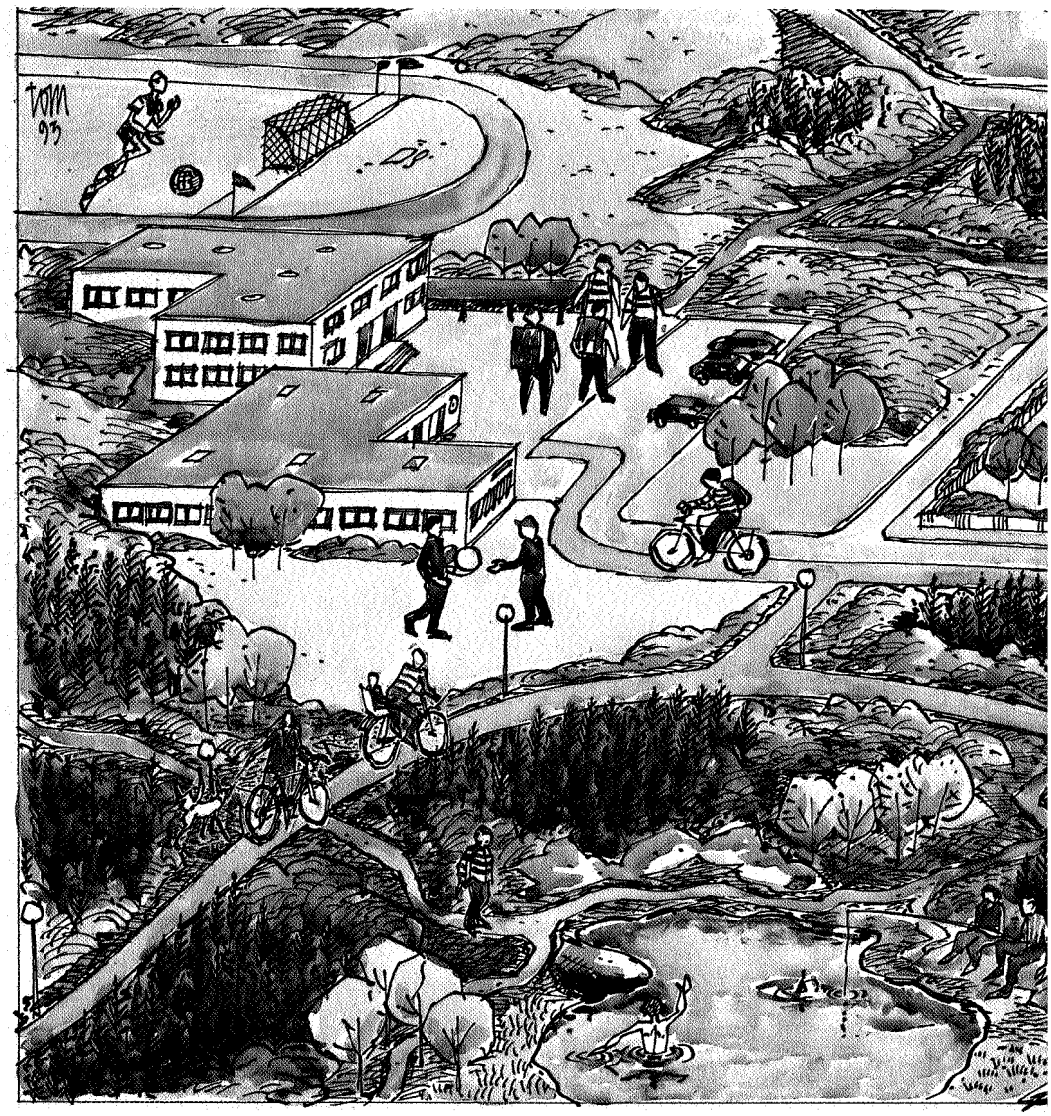
Det er et ønske å lokalisere nye fellesfunksjoner f.eks. skoler og barnehager, til arealer som grenser til og utgjør deler av en sammenhengende grønnstruktur. På samme måte bør ny grønnstruktur kobles til eksisterende fellesfunksjoner. En vil da oppnå god kontakt til det grønne transportnettet og kunne avsette større arealer til grønnstrukturen fordi skoletomter o.l. også inngår.

Transporter i forbindelse med fritidsaktiviteter har et meget stort omfang, og utgjør ca. 50 % av den totale reiselengde pr. person eller ca. 40% av alle turer (Vibe 1992). Det er derfor vesentlig i størst mulig grad å dekke opp behovet for slike aktivitetstilbud lokalt i gang-eller sykkelavstand fra der folk bor.

Gang-, sykkel- og turvegnett (GST), generelle krav

Dette transportnettet har flere funksjoner og må planlegges differensiert. Gående og syklende vil i stor grad velge korteste og letteste veg. Derfor stiller planleggingen av gang-, sykkel- og turvegnettet store krav til å finne fram til ruter og tracéer som oppleves som lettvinte og naturlige for trafikantene. Både ved planlegging av nye utbyggingsområder og ved etablering av gang-sykkel-og turvegnett i allerede utbygde områder, må transportnettet for kjørende og gående/syklende sees i sammenheng. Planlegging i utbygde områder må i stor grad skje ved differensiering/ombygging av det eksisterende vegnettet, kombinert med nybygging av tracéer, sykkelfelt ol.

Turveger, gang-og sykkelveger samt gater som utgjør deler av det



"myke transportnettet", må ha jevnt og godt dekke. Sykkelruter bør konsekvent ha jevnt grusdekke eller asfalt. I gateløp med brostein som inngår i sykkelstien, kan det eventuelt legges inn felt med planere dekke.

Lokalnettet i GST- strukturen

Lokalnettet skal med attraktive og selv-instruktive transportruter, dekke behovet for å nå skoler, nærbutikk, postkontor, barnehager o.l. Trafikksikkerhet og kortest mulig forbindelse mellom målpunkter og bolig er en forutsetning.

Som lokaltrafikk regnes reiser på opp til 3 km en veg. Lokalnettet kan bestå av egne gang-og sykkelveger eller boligveger med begrenset kjøretrafikk. Fartsgrense 30 km/t. og maks. 3 500 kjøretøyer pr. døgn (ÅDT). Brede fortau. Nettverk av tilrettelagte snarveger/stier utnyttes som supplement. Lokalnettet skal dekke behovene til et bredt spekter av brukergrupper.

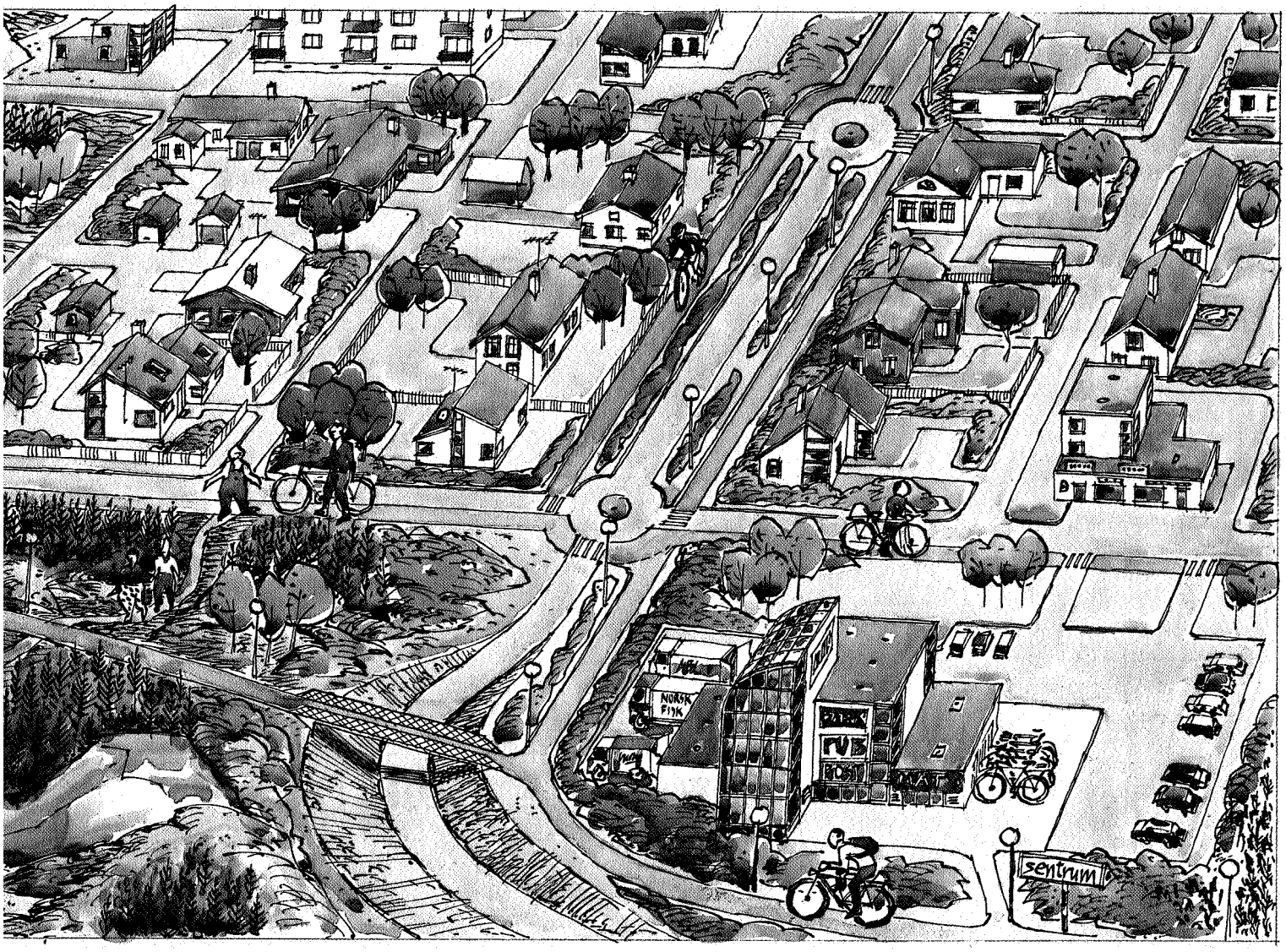
Hovednettet i GST- strukturen

Hovednettet skal dekke opp med attraktive og lettfattelige transportruter for de lengre reisene mellom bydeler, fra bydeler mot sentrum og arbeidsplasser, til knutepunkter for kollektivtrafikken mm. Det må være gode koblinger inn mot sentrum, men også gjennom og forbi bykjernen.

Nettverket kan utgjøres av en kombinasjon mellom egne sykkelveger, gang-sykkelveger og boliggater med liten trafikk og fartsgrenser maks 30–40 km/t. Det er nødvendig med separate gang-sykkelveger der fartsgrensen er mer enn 50 km/t og ÅDT mer enn 10 000 kjt/døgn. Hovednettet må ikke kombineres med primære deler av lokalnettet, eller legges som en del av turvegnettet der omfanget av sykkeltrafikk er stort eller går med høye hastigheter.

De vanskelige skiftningene

Avgjørende for utformingen av sykkelruter er å få til oversiktlige og attraktive utforminger der rutene skifter mellom ulike tracétyper. Det gjelder feks overgangen fra å følge sykkelfelt langs kjørebane til egne gang-sykkelveger og over til gater med liten trafikk.



E. Grønnstrukturens betydning for lokalklima og luftkvalitet

Byens "helse" er avhengig av grønnstrukturen på flere måter. Det er klare koblinger mellom luftmiljø, luftkvalitet og rikelig tilgang på grønne områder. Grønne områder er også viktige for å dempe effektene av vind og kaldluftsig.

Grønnstruktur og luftkvalitet

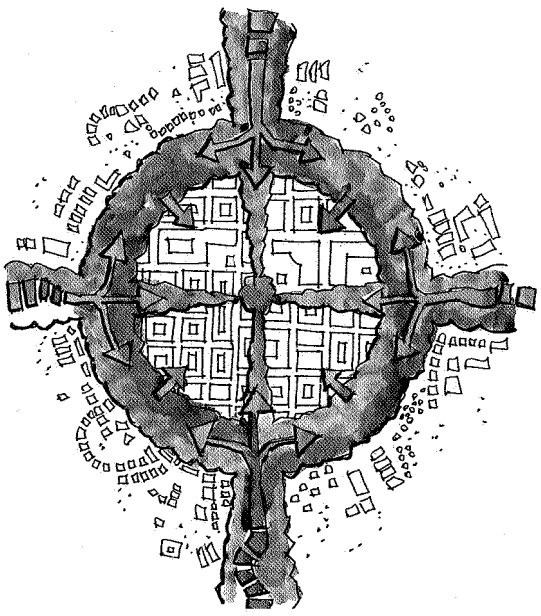
Mange norske byer og tettsteder har dårlig luftkvalitet på grunn av forurensningskonsentrasjon. Bortsett fra i noen få utpregede industristeder, er det idag den diffuse forurensningen spesielt fra biler og vegstøv som er hovedproblemet.

Til en viss grad kan rikelig tilgang på grønne områder motvirke problemer med dårlig luftkvalitet. Det viser seg at ubebygde områder jevnt over har lavere temperatur enn den omkringliggende bebyggelsen. (Eliasson 1993). Såvel luftforurensningsproblemene som temperaturforskjellene er størst på kalde klare dager. I byer vil denne temperaturforskjellen føre til at det oppstår termisk betingete vindsystemer som kan ventilere de tettbygde og forurensede områdene. Dette krever at kunnskaper om lokalklima må tas på alvor i planleggingen.

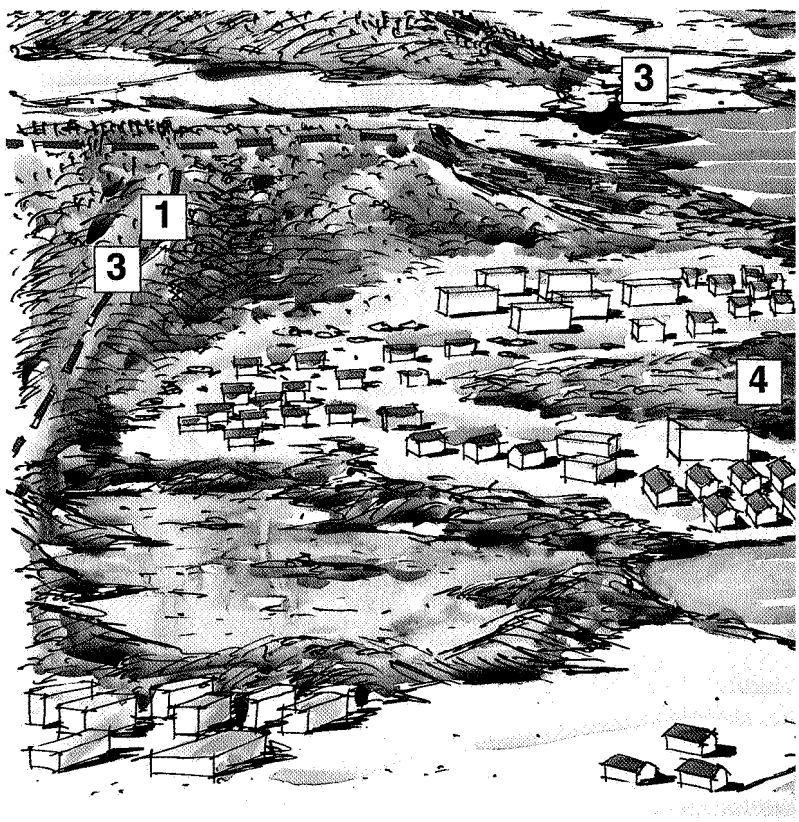
1 Beskyttelsessoner

I vårt klima har grønnstrukturen særlig betydning i forbindelse med vindskjerming. Både konvekse terrengformer, skogkledte områder og belter med vegetasjon er viktige i denne sammenheng. Beskyttelsessonene kan dessuten brukes planmessig for å lede/kanalisere kaldluft og dermed også luft som er forurenset til ønskede områder.

Det er viktig å merke seg at selv smale belter med vegetasjon har vinddempende effekt. En tommelfingerregel sier at en leskjerm demper vinden i en avstand på 30 x skjermens høyde. Mao vil et belte med busker og trær på 10 meter kunne dempe vind i en avstand av 300 m. Dempingseffekten avtar med avstanden fra skjermen, og har et optimalt nivå som avhenger av skjermens oppbygging.



Noen klimatologer har engasjert seg i hvordan grøntområdene kan brukes planmessig for å bedre lokalklima og luftkvalitet. Figuren viser hvordan Bernatzky (19..) tenkte seg en ideell grønnstruktur i forhold til byklima.



2 Ventilasjonskanaler

For å ventilere byen; dvs slippe ren luft inn i forurensede områder og lede forurenset luft unna, behøves ventilasjonskanaler. Det kan være åpne grønne områder, f.eks. engarealer eller grassletter eller eventuelt elver/bekker med lite kantvegetasjon. Figuren viser i prinsipp hvordan slike kanaler kan fungere. Det er viktig at ventilasjonskanalene fører fra områder med mest mulig ren luft, friskluft-tilførselsområdene.

3 Friskluftttilførselsområder

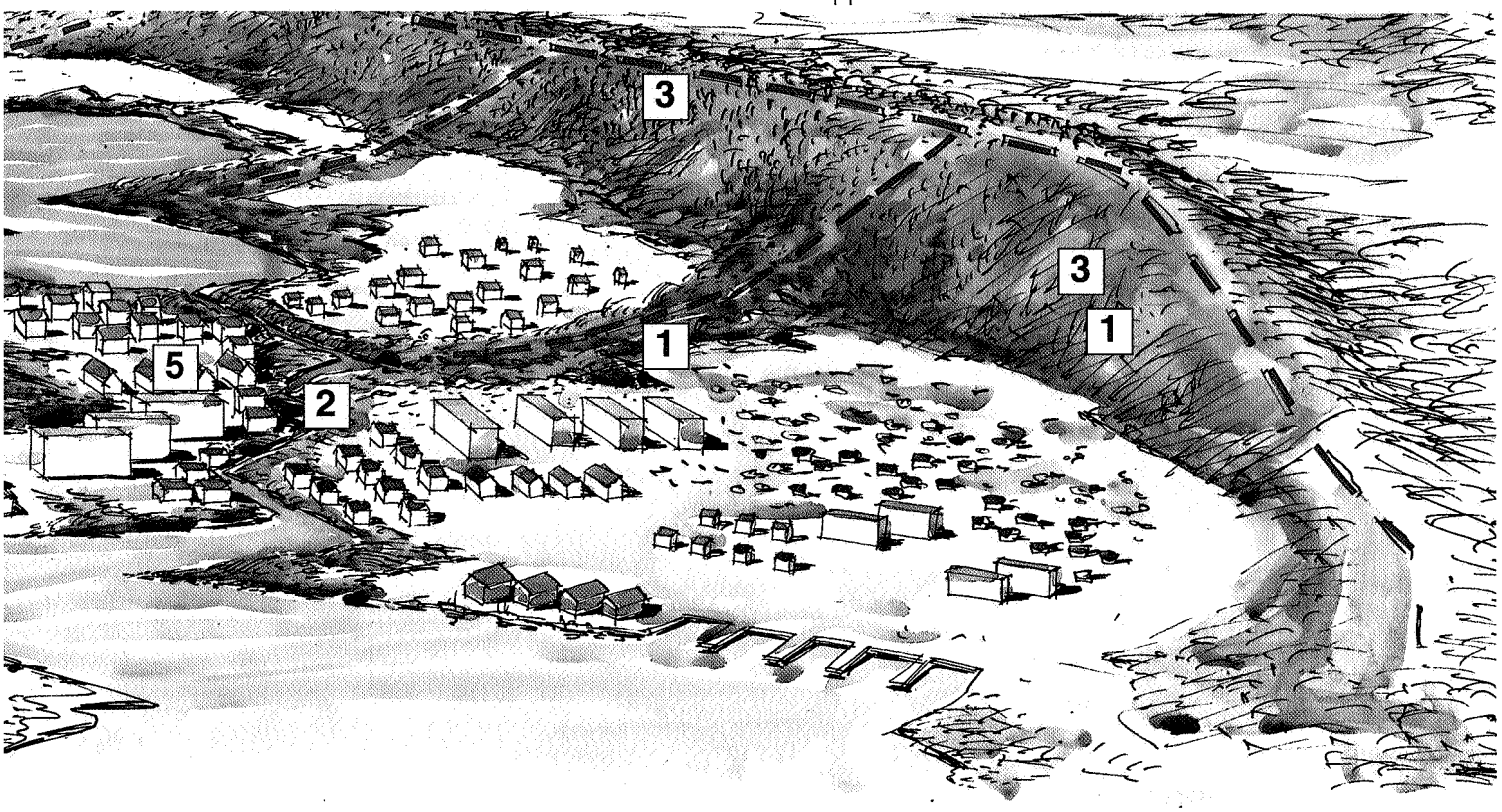
Byen behøver forsyningsområder for friskluft. Generelt vil store sammenhengende ubebygde områder være svært verdifulle for dette formålet. Av spesiell verdi er de store skogkledte områdene rundt byen, men også høyereliggende skogkledte partier i den bygde sonen. Slike områder holdes frie for forurensende virksomhet f.eks. avfallsforbrenninganlegg ol. og de bør beholde sin skogkledte karakter.

4 Filterområder

Store skogkledte områder kan rense og filtrere forurenset luft både for kjemisk skadelige partikler og ikke minst sot/støv. Slike renseeffekter er også påvist bak langt smalere belter med vegetasjon. Norske undersøkelser har vist at en 3 meter høy vegetasjonsskjerm gav en gjennomsnitts-reduskjson av støvmengden på 30 % i et 25 meter bredt belte bak skjermen. (Pedersen 1990) Dersom vegetasjon skal brukes på denne måten er artsvalget svært viktig både for renseeffekt og plantens egen overlevelsesmulighet.

5 Stagnasjons/fareområder

Lavereliggende partier i landskapet og særlig slike som har høyt grunnvann eller vann i dagen enten det er tjern, vann, myrområder eller sumpskog representerer stagnasjonsområder for kaldluft. Dette gjelder også dalbunnsoner som har terreng-innsnevring i dalsnittet eventuelt med tett vegetasjon, eller får oppdemming på grunn av bebyggelse eller anlegg. I praksis innebærer dette også at områdene er utsatt for opphoping av forurenset luft. I slike områder bør en ikke lokalisere hverken nye forurensningskilder, boligbebyggelse, barnehager, skoler eller områder som skal brukes til uteoppholdsaktiviteter.



Figuren viser hvilke områder i grønnstrukturen som har betydning for klima-og luftkvalitet. De fem kategoriene er bearbeidet etter den tyske klimatologen Emonds 1990

F. Den blågrønne strukturen.

Grønnstrukturen representerer et viktig potensiale for å infiltrere og rense overflate-og avløpsvann. Et krav er da tilstrekkelig med velegnede arealer. Her er det åpenbare konflikter i forhold til fortetting som må avklares tidlig i planprosessen.

Generelt om vannets kretsløp.
Vann har en særstilling blant alle stoffer som sirkulerer i naturens ulike kretsløp. Vann er alltid i bevegelse og er en forutsetning for alt liv. Det er kjemisk aktivt og et unikt løsningsmiddel som gjør at både forurensninger og nyttige stoffer kan vandre fra luft til jord , fra jord til grunnvann og videre til sjøer, elver og hav. Når vi forurenser vannet, får det derfor konsekvenser såvel for flora og fauna som for vår egen helse.Det er solen og tyngdekraften som styrer den hydrologiske syklusen. Vannets veg gjennom luft, jordsmonn, berggrunn, sjøer og elver til havet bestemmes av disse kreftene.

Grønnstrukturens hovedfunksjoner.
Grønnstrukturen har følgende hovedfunksjoner i overflate-og avløpsvannsammenheng:

1. Infiltrerer, renser og fordrøyer overflatevann
2. Resirkulerer og tar vare på næringsstoffer fra avløpsvann. Spesielt nitrogen og fosfor.

Vanlige og skadelige forurensninger fra overflater og avløp er tungmetaller, visse organiske stoffer, asfaltstøv og oljesøl. Slike forurensninger må ikke spres ukontrollert via grønnstrukturen.

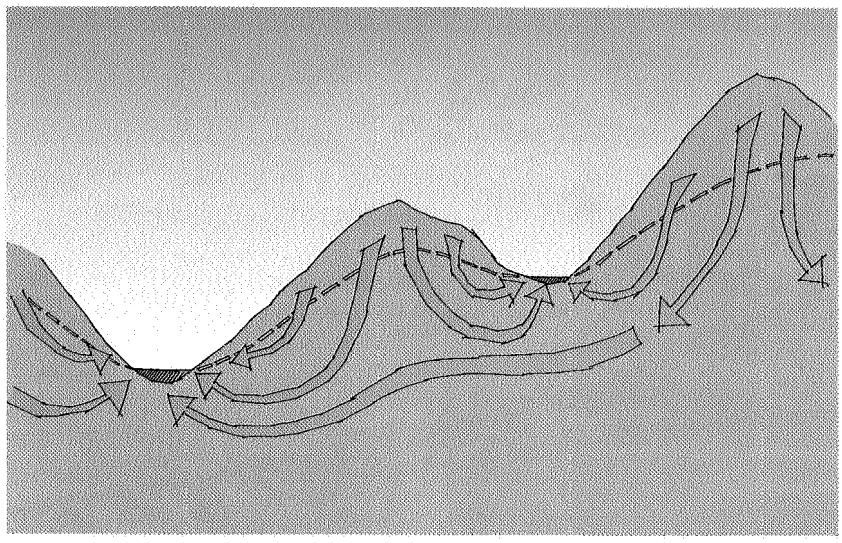
Grønnstrukturen er viktig for det hydrologiske kretsløpet
I global skala går mer enn 60 % av nedbøren tilbake til atmosfæren gjennom avdunsting og transpirasjon direkte fra vegetasjonen. Også på det detaljerte nivået har vegetasjonen stor betydning. Avdunstingen er avhengig av vegetasjonstyper og treslag (Florgård og Palm 1980). I barskog avdunster opp mot 60 % av årsnedbøren, fra åpent men vegetasjonskledt areal 25–50 % og fra asfalterte overflater o.l. bare 10 %.

For asfalterte flater betyr dette f. eks at 90 % avnedbøren må ledes bort. I tettbebyggelsen skjer det oftest i lukket ledningssystem. Verdifullt vann som vegetasjonen kunne hatt nytte av forsvinner dermed. Samtidig ledes store mengder forurenset vann ut til bekker og sjøer. Aktivisering av grønnstrukturen som rense- og bortledningssystem kan være et alternativ. En forutsetning vil være å ha tilstrekkelig med vegetasjonsarealer tilgjengelig. Ved planlegging bør en derfor:

1. Ta vare på så mye som mulig av opprinnelig vegetasjon
2. Nedbygge minst mulig grøntareal
3. Redusere bruk av ledningsnettet til fordel for naturen og grønnstrukturen.

Samme tankegang kan også brukes for avløpsvannet i en del tilfeller.

Viktig å identifisere koblingen mellom hydrologi og grønnstruktur
Dersom grønnstrukturen skal brukes til infiltrerering, rensing og bortleding av vann er identifisering av egnede områder en forutsetning. Noen områder er sårbare fordi de er verdifulle som drikkevannskilder, representerer verneverdige biotoper eller er overbelastet med forurensninger. Kunnskapen om hvordan vannet beveger seg i et landskap er nødvendig for å identifisere de sårbare og de velegnete områdene for infiltrasjon, rensing og bortleding.



Innstrømningsområdene er terrengavsnitt der nedbøren infiltreres, og utstrømningsområdene er slike som tar imot vann fra høyereliggende steder. I en del tilfeller må en ikke benytte innstrømningsområdene til infiltrering av forurenset vann fordi det kan komme ut på uønskede steder lenger nede i terrengavsnittet. (Etter Florgård og Palm 1980)

1. Områder egnet for infiltrasjon og rensing av overflate- og avløpsvann.

Overflate-og avløpsvann stiller de samme krav til at avsetningen er egnet for infiltrasjon. Spesielt velegnet er sand- og grusforekomster med stor avstand til grunnvannet. Generelt er det lettere å rense små vannmengder med høye konsentrasjoner av forurensninger enn fortynnede utslipp og store vannmengder

Det er idag ganske vanlig og bruke grønnstrukturen til å infiltrere **overflatevann**. De fleste typer naturmark egner seg til dette formålet. **(1A)** Størst utjevnende effekt har våtmarker som ofte ligger i terrengets lavpunkter. **(1B)** De er naturens eget overflatevannmagasin og kan bidra til å normalisere den svært raske avrenningen fra harde flater i tettbygde områder.

Dersom naturbaserte rensemetoder velges for **avløpsvann**, må en være klar over at de er arealkrevende og at de lettere kommer i konflikt med andre grønnstrukturverdier, f.eks. rekreasjon. En regner fra 1 til 20 m^2 pr. personekvivalent avhengig av grunnforhold. Dette stiller ytterligere krav til at en må tenke langsiktig på hva grønnstrukturen skal tjene til i fremtiden. (SFT1992. Rapport TA-891/1992) De naturbaserte rensemetodene kan brukes både for avløpsvann og forurenset overflatevann. De tre hovedprinsippene som nevnes er jordinfiltrasjon i stedegne eller tilkjørte masser, jord-og plantebaserte rensemetoder og dammer med og uten vegetasjon.

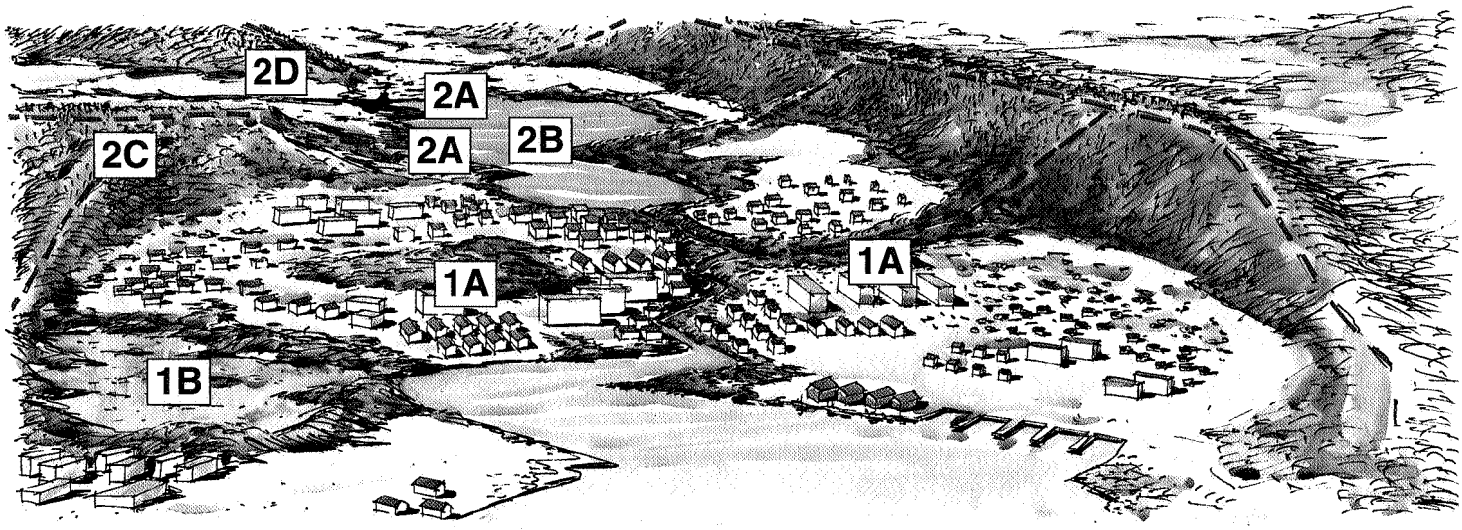
2. Identifisering av sårbare områder

Sårbare områder lite egnet for infiltrasjon, rensing og bortleding av vann er følgende:

- verneverdige eventuelt sårbare biotoper som endrer karakter ved slik bruk **(2A)**
- nedslagsfelt for drikkevann **(2B)**
- innstrømningsområder som står i forbindelse med verdifulle grunvannsressurser **(2C)**
- innstrømningsområder hvor sige-og grunnvannet kommer fram i dagen i sårbare eller verneverdige biotoper/områder. **(2C)**

Statens forurensningstilsyn har utgitt en egen rapport om økologisk renseteknologi:

Rapport TA-891/1992 "Økologisk renseteknologi. Oversikt over ulike naturbaserte behandlingsmetoder for kommunalt avløpsvann"



Lokalisering av områder som er (1) sårbare og (2) områder som er egnet for infiltrasjon, rensing og bortleding av overflate-og avløpsvann. Vannskillegrensene er viktige å lokalisere. De avgrenser området for det lokale hydrologiske kretsløpet man arbeider med. En vil fort oppdage at dette kan omfatte et langt større areal enn det grønnstrukturarbeidet tar for seg. I tillegg behøves kunnskap om grunnforhold og vegetasjon.