

1 FORMÅL

Formålet med dette VA-miljøbladet er å gi et konkret innhold til begrepet bærekraft i tilknytning til VA-systemer. Formålet er videre å beskrive et verktøy for beregning av relativ bærekraft for alternative systemer. Med et slikt beregningsverktøy kan det mest bærekraftige VA-systemet velges, når flere ulike VA-systemer skal vurderes opp mot hverandre. Det er vist et eksempel med bruk av beregningsverktøyet på en analyse av et tenkt eksempel, hvor bærekraft skal sammenlignes for to ulike systemer. Forhåpentligvis vil foreliggende forslag bidra til at kommuner, planleggere og teknologer i økende grad trekker inn hensynet til bærekraft i planlegging og drift av VA-systemer.

2 BEGRENSNINGER

I begrepet bærekraft må økologi, økonomi og sosiale aspekter inkluderes. Dersom man ikke vektet de ulike indikatorene for bærekraft mot hverandre, vil man kunne få løsninger som er langt fra de best bærekraftige. Man vil i så fall ubevisst forutsette at alle indikatorer og problemer er like viktig, eller man lar seg overstyre av én eller et fåtall av indikatorene. Man må derfor bruke vekteteknikker som balanserer de ulike hensyn best mulig.

Å beregne bærekraften for et VA-system er vanskelig. Beregningene er avhengig av at de rette indikatorene for bærekraft velges og at vektningen av disse er objektive. Dette blir imidlertid alltid noe preget av subjektivitet og resultatene blir dermed tilsvarende usikre. Beslutningen om mulige tiltak må derfor påvirkes av usikkerheten i disse inngangsdataene.

3 FUNKSJONSKRAV

Et bærekraftig VA-system skal bygges og drives med hensyntagen til miljømessige-, sosiale-, og økonomiske hensyn. Følgende temaer er eksempler på hva som kan påvirke bærekraften for avløpssystemer:

- Utslipp til lokale vannforekomster i bomiljøer, fjorder og innsjøer av fosfor, nitrogen og organisk stoff.
- Mengden mikroorganiske forurensninger og tungmetaller i slam.
- Mengden fosfor som resirkuleres tilbake til jordbruket.

- Utslipp av klimagasser.
- Bruk av elektrisitet og fossil energi.
- Bruk av ikke-fornybare ressurser.
- Kostnader regnet som nåverdien av investeringer, drift og vedlikehold.
- Behovet for areal og påvirkning på landskap og rekreasjonsmuligheter.
- Servicenivået som lav risiko for kjelleroversvømmelser og tilstopping av rør, etc.
- Støy, lukt, insekter og andre plager.
- Sikkerhet for barn og voksne.
- Systemets akseptabilitet, effektivitet og rettferdighet for personene det betjener.

4 LØSNINGER

4.1 INNLEDNING

Tidligere, og også i dag, bruker politikere og ingeniører hovedsakelig enkle kost/nytte betraktninger når man skal velge ett alternativ blant flere mulige tekniske løsninger. Dette betyr f.eks. for et avløpssystem at man i all hovedsak ser på graden av utslippsreduksjoner av f.eks. fosfor til en lavest mulig kostnad. Hvis man imidlertid ønsker et bærekraftig system må man trekke inn mange flere indikatorer i analysene.

Trusler mot en bærekraftig utvikling er blant annet den globale oppvarmingen, reduksjonen i ozonlaget, sur nedbør, mikro-organiske miljøgifter, tungmetaller og andre kjemikalier, eutrofiering av vannforekomster med medfølgende oppblomstring av skadelige organismer, minkende essensielle lagerressurser som fossilt brensel og nødvendige gjødselstoffer som fosfor og kalium, etc. Dette viser at vi må bruke flermålsanalyser med så mange som kanskje 10-20 ulike indikatorer når et system med god bærekraft skal velges. I stedet for å beregne et systems kost/nytte-brøk, hvor nytten bare representeres av en eller to indikatorer, må vi se på en slags kost/bærekraft-brøk, hvor bærekraften har de mest relevante indikatorene med.

Indikatorer som slår ganske likt ut for alle alternativer kan utelates av analysene, så vel som de indikatorer som representerer svært neglisjerbare problemer i forhold til hva andre sektorer bidrar med i samfunnet.

4.2 BEGREPER - PROBLEM - ORIENTERING

Bærekraft er knyttet til en samfunnsutvikling som tilfredstiller dagens generasjons behov uten at det går på bekostning av framtidige generasjoners muligheter for å tilfredsstille sine behov. Vi må ikke overskride grensene for kritiske belastninger av økosystemene (naturens tålegrense). Vi må også legge til grunn et "føre var-prinsipp" for å ta hensyn til at vi langt fra kjenner alle virkninger av et gitt naturinngrep og en gitt samfunnsutvikling.

Det norske ordet "bærekraftig utvikling" er en oversettelse av det engelske "Sustainable development". Dette er definert i internasjonal litteratur på mange måter. Den mest brukte er den som ble definert i FNs "Brundtland Commission" i rapporten "Our Common Future (WCED, 1987)" hvor definisjonen ble "development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs".

Bærekraft er et flerdimensjonalt begrep som spenner over de fleste disipliner og fagsektorer som er relatert til infrastrukturer. Målene for en bærekraftig utvikling er bl.a. å forhindre unødvendig bruk av viktige ikke-fornybare ressurser, reduksjon av utslipp som skader det lokale miljøet og folkehelsen, eller det globale miljøet og biodiversiteten. Brundtlandkommisjonen understreker også at en rettferdig utvikling og rimelig fordeling av ressursene er en forutsetning for en bærekraftig utvikling. Basisantagelsen i dette er at å løse problemer på bekostning av personer eller andre land/grupper eller kommende generasjoner ikke vil være bærekraftig i det lange løp.

Å velge en mest mulig bærekraftig infrastruktur blant flere mulige alternativer, innebærer at man må utføre en flermålsanalyse. Løsningen må være slik at den gir størst mulig tilfredstillelse med basis i for eksempel følgende mål:

- Lavest mulig kostnad over anleggets levetid
- Best mulig funksjonalitet i forhold til brukernes behov og ønsker
- Lavest mulig utslipp av klimagasser, forurensede gasser og ozonlag-nedbrytende gasser
- Lavest mulig utslipp av støy og luftforurensninger som gir helseproblemer lokalt
- Minst mulig ulykker og sykdommer relatert til infrastrukturen
- Minst mulig forbruk av lager-ressurser som fossile brensler, fosfor, kalium etc.
- Minst mulig forbruk av energi
- Minst mulig utslipp av forurensninger og miljøgifter til jord, vann og luft

Eksempler på indikatorer for bærekraft kan være kWh/person og år betjent av infrastrukturen, resirkulert fosfor tilbake til jordbruket i kg P/person og år, antall personer som et visst antall timer pr. år har høyere støy enn x dB, utslipp av tungmetallet kadmium i kg Cd/person og år, etc.

Når beslutningstagerne til slutt må velge en løsning som totalt sett er mest bærekraftig økologisk, økonomisk og sosialt sett, må man vekte indikatorenes viktighet mot hverandre. Dette kan gjøres med bruk av mest mulig objektive analytiske metoder eller man kan gjøre vektingen ubesvart, basert på "magefølelse", basert på politiske hensyn, tilfeldigheter, basert på følelser etc. Ulike vektemetoder er beskrevet senere i dette VA/Miljø-bladet.

I arbeidet med å finne bærekraftige løsninger er det viktige å finne rettferdige løsninger som ikke går på bekostning av visse grupper av personer, verken i nåtid eller for fremtidige generasjoner. For å virkeliggjøre dette kan det bli nødvendig å analysere virkningene for ulike grupper av befolkningen.

Å sette de riktige systemgrenser for analysene er viktig. Systemgrensene må være større enn bare de tekniske konstruksjonene i seg selv da infrastrukturen utveksler energi og materialstrømmer med det omgivende samfunn og påvirker dette med mange andre viktige effekter. Man må derfor inkludere i systemanalysene det viktigste området og funksjonene som infrastrukturen betjener og påvirker. Vide grenser i forhold til litt snevre grenser kan forandre resultatet av analysene totalt. Dersom man har for snevre grenser for bærekraftsanalysen vil dette kunne favorisere et alternativ som egentlig ikke er det mest bærekraftige, fordi man har ekskludert viktige virkninger eller funksjoner med stor betydning for bærekraften.

4.3 HVORDAN KAN VI BEREGNE DEN RELATIVE BÆREKRAFTEN I EN GITT INFRASTRUKTUR

Indikatorer må velges slik at de lokale og globale problemer som foreliggende prosjekter og infrastrukturer påvirker, blir representert i bærekraftanalysen. Videre må indikatorene til sammen representere økonomiske, helsemessige, økologiske, tekniske og sosiale forhold. Noen indikatorer må dermed representere globale problemer som klimaeffekter og ødeleggelse av ozonlaget, andre må representere regionale problemer som forurensning, eutrofiering, etc. og atter andre må representere lokale problemer som hygieniske effekter, støy, lukt, etc.

Etterfølgende tabell viser eksempler på indikatorer.

Eksempler på indikatorer	Benevning
Økologi og miljøindikatorer	
Forbruk av elektrisitet	<i>KWh/år og person</i>
Bruk av fossilt drivstoff (f.eks. diesel til gravemaskin og biler)	MJ/person og år
Miljøgifter til vann. (f.eks Cu, Cd, Hg)	Kg pr år og person
Miljøgifter til jord. (f.eks Hg, Cd, Cu)	Kg pr år og person
Forbruk av ikke-fornybare ressurser (f.eks fosfor og olje)	Kg pr år og person
Bidrag til klimaendringer	CO ₂ -ekvivalenter / p år
Bruk av verdifullt areal	m ² pr person
Sosiale indikatorer	
Innsyn i og deltagelse i planprosessen for eget VA-system	Kvalitativ/relativ
Brukernes (ulike gruppers) aksept av systemet og velferd	Kvalitativ/relativ
Helsemessige indikatorer	
Hygienisk sikkerhet	Risikoberegning
Tekniske indikatorer	
Samvirke med andre infrastrukturer	Kvalitativ/relativ
Fleksibilitet overfor nye behov og krav	Kvalitativ/relativ
Økonomiske indikatorer	
Investeringer, drift og vedlikehold	(kr/person/år)
Kost/effekt, kost/nytte	kr/enhet

Tabell 1. Eksempler på noen indikatorer

Når man skal velge ut et praktisk antall indikatorer som samtidig reflekterer bærekraften på en akseptabel måte, må man bruke et sett med utvelgelseskriterier. Forslag til slike kriterier er vist nedenfor:

- Hvor viktig er indikatoren for miljøet, økonomien og for de sosiale aspekter?
- Hvor relevant er indikatoren og hvor godt beskriver den trender fra år til år?
- Hvor mye arbeid og kostnader trengs for å skaffe frem nok relevante data?
- Hvor stor usikkerhet blir det i beregningene?
- Hvor god er indikatoren som basis for tiltak og planer?
- Hvor god er indikatoren for sammenligning over tid og for ulike områder?
- Evne til å gi en tidlig advarsel overfor mulige problemer.
- Mulighet til å involvere både administrativt og teknisk personale, samt innbyggere.

Det antallet indikatorer man ønsker å ha med i analysene er avhengig av mange forhold som for eksempel størrelsen på prosjektet, spesielle miljøproblemer tilknyttet prosjektet eller dets omgivelser, prosjektets utredningsressurser, etc. Har man for mange indikatorer, kan prosjektet bli uoversiktlig og vanskelig å håndtere. Har man for få indikatorer, risikerer man å ikke få en realistisk beskrivelse av bærekraften i prosjektet. Et kompromiss kan være å legge seg i området mellom 10-15 indikatorer.

4.4 GENERELT OM VEKTING

Dersom man velger aktivt å ikke vekte indikatorene, blir valget av alternativ basert på tilfeldigheter, følelser, eller sterkt preget av subjektive meninger om de ulike forhold og problemer. En følge av ikke å vekte kan være at man ubevisst tillegger hver indikator like stor vekt.

Det kan forekomme at en indikator som representerer et meget alvorlig problem, bør få en meget lav vekt. Dette kan virke som et galt utsagn, men vi skal forklare sammenhengen i det følgende:

Global oppvarming er i alle viktige kretser ansett for å være et meget alvorlig problem mot bærekraften til verdenssamfunnet, og utslipp av CO₂ bidrar til problemet. Så for en infrastruktur som vegtransport med store utslipp av CO₂ fra kjøretøy vil denne indikatoren måtte få en betydelig vekt. Dersom man imidlertid ser på en infrastruktur som VA-systemet i Norge, er utslippet av CO₂ mye mindre enn 1 promille av samfunnets totale CO₂-utslipp. Dette betyr at dersom man vurderer en VA-situasjon med to ulike alternativer, må man ikke la CO₂ utslippet ha betydning for valget, selv om det ene alternativet har tre ganger større utslipp enn det andre. Dette fordi selv det ugunstigste alternativet i denne sammenheng ikke representerer problemer av betydning. Normalt vil man derfor ikke inkludere CO₂ som en parameter i en bærekraftsanalyse av ulike VA-alternativer.

Et annet viktig poeng i vektarbeidet er at man har en viss balanse mellom antallet indikatorer på ulike problemområder og for ulike dimensjoner som økologi, økonomi og sosiale aspekter. For eksempel kan det føre galt avsted å ha med for eksempel 5 indikatorer for luftkvalitet og bare en indikator for vannforurensinger. Da må man i alle fall ha reservert en ramme for vektene på hvert hovedfelt, som tilhørende indikatorer må dele på.

Ved hjelp av et regneark kan man meget enkelt og effektivt variere de ulike vektene og gjøre følsomhetsanalyser på de ulike indikatorene. På denne måten kan man lett sortere ut de indikatorene som virkelig har betydning for bærekraften til infrastrukturen eller tiltakene.

Politikere bør trekkes inn i arbeidet med å velge indikatorer og vekter. Kommunepolitikere og fylkespolitikere er godt vant med å vurdere ulike sektorer og hensyn mot hverandre. Fagekspertene og politikere bør bruke tid sammen på slike metoder som er beskrevet ovenfor. Dessuten er det ofte politikerne som til sist skal velge et alternativ eller en løsning.

4.5 NOEN ANVENDTE VEKTE - TEKNIKKER FOR Å REDUSERE SUBJEKTIVITETEN

Man vil alltid ha en viss subjektivitet i tildelingen av vekter til indikatorene. Det er imidlertid arbeidet mye for å utvikle metoder og teknikker for å redusere subjektiviteten og effektivisering av analysearbeidet. Flermålsanalyse er en egen vitenskapelig gren med en rikholdig litteratur.

De fleste teknikker som er utviklet og prøvd i praksis kan sorteres i to hovedgrupper:

- Avstanden til kritisk grense.
- Økonomiske metoder, som f.eks. betalingsvillighet.

I "Avstanden til kritisk grense"- metoder blir vektene vurdert på basis av i hvilken grad situasjonen i det aktuelle området eller problemet som indikatoren representerer, er langt fra de krav eller grenser som regnes som forsvarlig.

For eksempel vil ikke forbruk av naturressursen vann i Sogn- og Fjordane være et påtrengende problem, og denne indikatoren vil måtte få en lav vekt. På den annen side, vil for eksempel et utslipp av kvikksølv i en fjord med kostholdsrestriksjoner på inntak av fisk (fordi kvikksølvinnholdet er for høyt), måtte få en høy vekt.

sjoner på inntak av fisk (fordi kvikksølvinnholdet er for høyt), måtte få en høy vekt.

Økonomiske metoder benytter mange ulike teknikker.

Villigheten til en person eller gruppe til å betale for å unngå et problem eller ulempe, eller for å redusere problemet, blir utgangspunktet for å tildele vekter. For eksempel vil en person kunne si at han kunne tenke seg å betale 100 kr/år for hver desibel støyen reduseres med, 80 kr for hver enhet siktedypet i innsjøen bedres seg med, 50 kr/år for hver enhet luftforurensingene minkes med o.s.v. Denne betalingsvilligheten blir utgangspunktet for å tildele vekter til indikatorene.

Fordi tildeling av vekter til de ulike indikatorene nesten alltid er kontroversiell, vil det være hensiktsmessig å inkorporere et tverrsnitt av flere grupper med ulike interesser og aktører med ulike syn. Vekting med bruk av et panel benytter grupper av eksperter og/eller aktører, brukere av infrastrukturen eller de som er berørte av de ulike alternativene.

En mulig teknikk er å la panelet møtes først i plenum for å gi en objektiv informasjon fra ulike eksperter og myndigheter og la deltagerne få stille spørsmål om de ulike alternativene. De ulike

Indikator	"Avstand til målet" - (Hvor alvorlig er problemet?)	Relativt bidrag fra prosjektet / eksempel
Eksternt strømbehov	Selv om all norsk elektrisitet er basert på vannkraft, er det marginale forbruket viktig fordi det kan utløse behov for mer forurensende kraft.	H.h.v. 30 og 50 kWh /p år er h.h.v. ca. 2 og 3 promille av normalt strømforbruk i en husholdning som fyrer med elektrisitet.
Ikke resirkulert fosfor	Mange regner med at de kommersielle kildene for fosfor tar slutt om 100-200 år. Jordbruk uten tilførsel av fosfor er utenkelig og denne tidsfristen er også farlig kort for menneskeheten.	Dersom 100 % av fosforet i spillvannet resirkuleres, er dette 2,6 mill. kg/år. Behovet i landbruket er ca. 5-6 ganger større.
Bruk av jernklorid som rensekjemikalie	Jernklorid produseres i dag av et avfallsprodukt fra industrien. Restene av dette i slam og utløpsvann representerer ingen kjente problemer.	Det kreves ca. 5 kWh/p år for kjemikalieproduksjon til renseanlegg. Dette er ca. 0,3 promille av en husholdnings forbruk.
Fosforutslipp til vann	Fosfor er en begrensende faktor for algevekst. Det er fortsatt av betydning å få redusert utslippene, da det vil forbedre sjøområdene fra Svenskegrensen til Lindesnes, samt i alle ferskvannsføremstene.	Fosforutslippet fra spillvannet fra konvensjonelt og lokale avløp er h.h.v. ca. 20 % og 5 % av de menneskeskapt utslippene til vann.
Helserisiko - Smittefare	Dersom infiltrasjon av avløpsvann skjer for nær en drikkevannsbrønn eller i ugunstige jordlag, kan sykdom oppstå. Kloakk kan også suges inn i kommunale drikkevannsledninger	Nasjonalt folkehelseinstitutt regner med 100000-300000 sykedager pr år som følge av smittestoffer i drikkevannet.
Luktfare fra anleggene	Lukt kan oppstå dersom slam eller avløpsvann blir stående i lommer eller sedimenterte lag i anlegg eller ledninger.	Bidraget fra avløpsanlegg er en betydelig potensiell kilde til luktulempet i boligfeltet.

Tabell 2. Indikatorenes "avstand til kritisk grense" og relative bidrag fra prosjektet.

personene skal så gi sine individuelle vektorer, som etterpå kan rapporteres åpent eller anonymt i plenum. Man fokuserer på avvikene i avstemningene. Personene kan utdype hvorfor de nettopp vektet slik de gjorde, hvilket kan medføre at andre personer eller personen selv endrer noe på avstemningen som skjer i en ny runde. Normalt blir det en betydelig konvergens i vektingen etter hvert. Man må imidlertid forvente klare forskjeller i vektingen i sluttresultatet.

Organisatoren av panelarbeidet bør på forhånd ha avklart hvordan det endelige vekterresultatet skal beregnes, presenteres og benyttes.

Å gjøre følsomhetsanalyser er meget viktig for å forstå aspektene ved viktige og de ikke så viktige elementene i bærekraftanalysen.

For å kunne utføre vektingen mest mulig objektivt bør prosjektledelsen stille sammen fakta om hver indikator avstand til kritisk grense i det aktuelle miljøet og prosjektets relative bidrag. Tabell 2 viser et eksempel på omtale av noen indikatorer. (Lindholm 2002).

4.6 EKSEMPEL PÅ EN ENKEL BÆREKRAFTSANALYSE

Tabell 3 viser et eksempel på en bærekraftsanalyse for et avløpsdistrikt hvor det er behov for å bygge et nytt avløpssystem. Man har valgt mellom å bygge et konvensjonelt avløpssystem med ledninger som fører avløpet frem til et sentralt felles avløpsrenseanlegg (Alt. 1), eller et desentralisert system hvor alle hus har sitt eget lokale avløpsanlegg (Alt. 2). Vannforsyningen i alt. 1 blir også sentralisert med kommunalt ledningsvann, mens man bruker lokale private brønner i alt.2.

Kolonne B viser de valgte indikatorene. De fem første kan beregnes med tallverdier, mens de seks siste indikatorene ikke kan beregnes konkret, men angis som relative verdier.

I kolonne C og D er de beregnede beregnbare verdiene og de relativt anslåtte verdiene vist for de to alternative avløpssystemene. I kolonne G og H er indikatorene regnet ut relativt til hverandre når den høyeste er satt til 100. Man ser for eksempel at alt 1 bruker 60 % strøm i forhold til alt. 2.

Alle indikatorer må velges slik at en økning i tallverdien er ugunstig for bærekraften.

Kolonne F viser vekten som fordeles på de 11 indikatorene. Summen av vektene er satt til 100. Systematikken i tabell 3 er at vekten for hver indikator multipliseres med indikatorens relative tallverdi. Man får da det som i tabellen er kalt "bærekraftsbelastningspoengsummen". For eksempel viser raden for strømforbruk at vekten 8, i kolonne F multipliseres med 60 i kolonne G, som gir 480 i kolonne I. Videre gir vekten 8 i kolonne F multiplisert med 100 i kolonne H; 800 i kolonne J.

Den summerte bærekraftsbelastningspoengsummen for det konvensjonelle avløpssystemet ble i dette tilfellet 5022 og for det lokalbaserte avløpssystemet 9900 poeng. Den laveste poengsummen representerer den beste bærekraften. Hver enkelt lokalitet og situasjon er unik og resultatet av analysene vil derfor variere sterkt fra tilfelle til tilfelle.

Som man ser poengberegningen er ikke kostnader med som en indikator der. Det kan man imidlertid selv velge. Kostnadene kan enten beregnes separat og sammenholdes til slutt med bærekraftsindeksen, eller man kan inkorporere kostnadene som en av indikatorene. Det anbefales at kostnadene holdes separat og at den ikke er en av indikatorene som vektet.

I eksempelet vist i tabell 3 blir det konvensjonelle alternativet dyrest, med 70 000 kr/pe, men mest bærekraftig. Alternativet med lokale anlegg koster 55 000 kr per person. Man må i slike tilfeller gjøre en avveining på hva man mener hvert bærekraftsbelastningspoeng er verdt i kroner. Eller sagt på en annen måte, må man bestemme hva man er villig til å betale for en øket bærekraft. Dette vil normalt være et spørsmål som politikere må involveres i.

Fordi tildelingen av vektorer til indikatorene ofte blir mer eller mindre subjektiv, er det meget viktig å gjøre følsomhetsanalyser på vektene. Dette viser hvilke indikatorer som har avgjørende betydning for hvilket VA-system som blir beregnet som mest bærekraftig. Man kan på den måten "finvekte" de avgjørende indikatorene.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
AVLØPSALTERNATIV		Alt 1 Sentralisert	Alt 2 Lokale anlegg		Vekt for indikator	Relativ indikator verdi	Relativ indikator verdi	Poeng for bærekraftsbelastning	Poeng for bærekraftsbelastning
Avløpsanlegg		Kjemisk	Diverse						
Vannforsyning		Felles løsning	Lokale brønner						
Økologi og miljø						Alt 1	Alt 2	Alt 1	Alt 2
Eksternt strømbehov	KWh/pe år	30	50		8	60	100	480	800
Kjemikalieforbruk	Kg/pe år	30	15		2	100	50	200	100
Restutslipp P etter rensing	%	5	15		14	33	100	462	1400
Ikke resirkulert fosfor	g P/pe år	300	400		14	75	100	1050	1400
Arealbehov	m ² /pe	0,3	3		9	10	100	90	900
Endret landskap/nærmiljø	relativ verdi	75	100		8	75	100	600	800
Helse og sosiale forhold									
Hygienisk sikkerhet	relativ verdi	40	100		16	40	100	640	1600
Brukers aksept og velferd	relativ verdi	50	100		11	50	100	550	1100
Potensiale for nabokonflikt	relativ verdi	50	100		7	50	100	350	700
Teknologi									
Driftsstabilitet renseseffekt	relativ verdi	50	100		6	50	100	300	600
Støy og luktulemper	relativ verdi	60	100		5	60	100	300	500
				SUM	100			5022	9900
Økonomi									
Nåverdi drift og investering	kr/pe	70 000	50 000						

Tabell 3. Vekt tildelt indikatorene og normalisert verdi (score) for indikatorene, samt beregning av "miljøstraffepoeng".

Litteratur:	Utarbeidet:	Aug 2010	
COST C8. 2001. "Best Practise on sustainable Infrastructure." http://www.vtt.fi .	Revidert:		
Lindholm, O. 2002. "Analyse av kriterier og vektemetoder for bærekraftighet av avløpssystemer." Rapport 455-2002. NIVA. ISBN 82-577-4208-2. Oslo 2002.	Lindholm, O., Greatorex, J. and Paruch, A. M. 2007. "Comparison of methods of sustainability indices for alternative sewerage systems – Theoretical and practical considerations." Ecological indicators, vol. 7, Issue 1, January 2007, Page 71 – 78.		
Lindholm, O. 2006. "Hva er bærekraft og hvordan kan man sammenligne bærekraften i ulike systemer?." VATTEN nr. 1, 2006. Stockholm.	Mæhlum, T., Paruch, A. og Lindholm, O. 2008. "Bærekraftige VA-løsninger i Nesodden kommune." BIOFORSK rapport nr. 92, 2008. Ås		
World Commission on Environment and Development (1987). Our Common Future. Geneva, Oxford University Press.			