



Norm for overvannshåndtering

2015



Ås kommune
Vedtatt av kommunestyret 02.09.2015

Innholdsfortegnelse



1. Forord	4
2. Innledning og hovedprinsipper	5
2.1 Klimaendringer	6
2.2 Nedbør	6
2.3 Snø/vintersituasjon	7
3. Ambisjoner og prioriteringer	8
4. Planlegging	9
4.1 Overordnede planer	9
4.2 Områderegulering	9
4.3 Detaljreguleringsplan	10
5. Ansvarsområder	10
5.1 Fylkesmannen	10
5.2 Ås kommune	10
5.3 Kontroll	11
5.4 Drift og vedlikehold	11
6. Håndtering av overvann	12
6.1 Eiendom	12
6.2 Påslipp	12
6.3 Mengder	12
6.4 Flom	13
6.5 Lokal Overvanns Disponering (LOD)	14
6.6 Infiltrasjon	15
6.7 Erosjon	16



7.	Vannkvalitet	17
7.1	Forurensning	17
7.2	Rensekrav	17
8.	Blågrønn faktor (BGF)	20
8.1	Krav	20
8.2	Økonomi	22
9.	Drift	23
9.1	Åpne overvannsløsninger	23
10.	Viktige prinsipper	24
11.	Tre enkle, kostnadseffektive løsninger	25
12.	Ordforklaring og forkortelser	26
13.	Bibliografi	28
14.	Vedlegg	29
14.1	Sjablongverdier for konsentrasjon av miljøgift i overvannet	29
14. 2	Forventede forurensningsverdier av overvannet fra veg med egnet kvalitet for bading og økosystemet gitt med maks minimumsverdier grenseverdier	30
14. 3	Intensitet - Varighet - Frekvens (IVF)	31

1. Forord

Fokuset på overvannshåndtering har blitt viktigere i den senere tiden grunnet forandringer i nedbør og befolkningsvekst. Innbyggertallet i Ås kommune vil fortsette å vokse i tiden fremover med fortetting av allerede bebygde arealer og nyutviklede områder. Dette vil øke presset på dagens allerede underdimensjonerte rørsystemer og belastede innsjøer og bekker.

For å bedre tilstanden i vannmiljøet og kapasiteten på ledningsnettet, må vi lage retningslinjer for håndtering av overvann. Det gjør vi ved å fokusere på bruken av lokal overvannshåndtering med forskjellige tiltak og beregningsmetoder. Beregningsmetoden blågrønn faktor (BGF) som Ås kommune vil benytte seg av, er et viktig grunnlag for bevaring av nettopp vannmiljø (blå), og biodiversitet (grønne). Dette er et relativt nytt system i norsk sammenheng. Inspirasjonen kommer fra byene Malmø og Berlin hvor bruken av tilsvarende systemer har gitt gode resultater.

Samarbeid og kommunikasjon på tvers av etater og fagmiljøer må stå i fokus slik at rørsystem, bekker, innsjøer, erosjon, forurensning, flom og økonomiske belastninger grunnet skader kan reduseres til et minimum.



Foto: Pixabay.com

2. Innledning og hovedprinsipper

Miljødirektoratets definisjon av overvann fra forurensningsforskriften kapittel 11-3 definerer overvann på følgende måte: Med overvann menes overflateavrenning (regn, smeltevann etc.) fra gårdsplasser, takflater osv. som avledes på overflaten, i overvannsledningen (separatsystemet) eller sammen med sanitært avløpsvann (fellessystem)''.

Overvann som håndteres ved å transportere det bort via avløpsledninger, gir unødig tilførsel av vann til renseanleggene. Det øker kostnadene i alle ledd, og flom ved utsatte områder kan bli en realitet. Ved å redusere overvannet til ledningsnett vil vannmiljøet i Ås kommune få bedre levevilkår og det biologiske mangfoldet opprettholdes.

Det har vært en del fokus på overvanns-disponering i forhold til klimautviklingen de seneste årene. Årsaken er at intensiteten på regnet i sommerhalvåret har økt. Det vil si at regnet kommer i større doser på kortere tid og belaster tette- og permeable flater i så stor grad at det blir overflateavrenning. Det igjen vil påvirke det lokale og regionale ledningsnett slik at det blir overbelastet og i ekstreme tilfeller vil flomme over og forårsake ødeleggelser.

For å oppnå en størst mulig balanse i naturen må det tenkes bærekraftige løsninger. Å anse overvann som en ressurs for lokalsamfunnet og vannmiljøet vil gi rekreasjonsmuligheter og være et positivt element i nærmiljøet.

En god overvannshåndtering vil redusere risikoen for flom i utsatte områder. Håndtering av overvann lokalt vil øke vannmengden der vannet opprinnelig kommer fra. Det gjør at presset på overvannssystemet nedstrøms blir mindre, flomtoppene reduseres og området kan tåle større regnintensiteter.

Vannmiljøet er også en vesentlig del av overvannshåndteringen. Ved å bruke bærekraftige metoder vil man styrke biologisk mangfold, estetikk, rekreasjon og vannkvaliteten.

Dette vil gagne nærmiljøet på mange områder. Et eksempel kan være bekkeåpning. Bekkeåpninger vil

redusere flomfaren og kan øke kvaliteten på vannet. Vannet vil få større tilgang på oksygen og sollys som er en viktig bidragsyter til rent vann, og det biologiske mangfoldet vil få en oppblomstring.

Det er også viktig med god planlegging og rett strategi for å oppnå en helhetlig overvannshåndtering. Det vil si at faginstanser på flere nivåer må inn for å utnytte overvannet på en best mulig måte. Prinsipper og løsninger må fastsettes i kommuneplaner, kommunedelplaner, reguleringsplaner og bebyggelsesplaner.



Foto: Pixabay.com

2.1 Klimaendringer

Stortingsmelding nr. 33 (2012-2013)

Klimatilpasning i Norge, beskriver klimaendringer som forårsaker økning i flom og regnintensitet.

Nedbørsmengden har økt med om lag 20 % det siste århundret. Dette gjør at grunnvannstanden og overflateavrenningen øker, og påfører avløpssystemet større belastning.

Framskrivningene fra de globale klimamodellene viser at klimaendringene vil bli betydelig større enn det vi allerede har opplevd. Det vil si at allerede utviklede avløpssystemer og framtidens overvannssystemer må tilpasse seg de utfordringene som ventes (Lindholm O. N., 2007). Ut fra intensitet, varighet og frekvenskurver (IVF-kurver) basert på historisk regn har danske, svenske og norske utredninger anbefalt et tillegg for klimaforandringer på mellom 20-50 % avhengig av årstall for når anslaget ble gitt.

Ettersom Ås kommune har ambisjoner om å dimensjonere rørsystemer som skal vare i over

hundre år må dimensjoneringskriteriene basere seg på 50 % klimatillegg ut fra dagens intensitet, varighet og frekvenskurver (IVF-kurver). Bjerknes senteret har kommet fram til at Bunnefjorden ved Nettet i Ås kommune vil ha en relativ havstigning mellom -20 cm og +75 cm de neste 100 årene (Nilsen, 2012). Usikkerheten ved relativ havstigningen bunner ut i at framtidens klimaforandringer er uvisse.

2.2 Nedbør

Klimaendringene har forårsaket en økning i regnintensitet. Dette gjør at grunnvannstanden stiger og påfører avløpssystemet større belastning grunnet infiltrasjon til rørene.

For dimensjonering av overvann skal det brukes nedbørsdata hentet ut fra meteorologisk institutt sine nettsider «[eklima](#)». Det finnes en registrert stasjon i eKlima i Ås kommune. Rustadskogen 5.17 værstasjon registrerer temperaturmålinger, måling av vannavrenning fra Rustadskogfeltet, nedbørmålere, måling av fuktighet, vanntemperatur og innehar snø-smeltekar. Her



Foto: Ivar Ola Opheim, Ås kommune

kan hvem som helst logge seg inn for å hente IVF-kurver under statistikk -> hyppighet for nedbør -> IVF-kurver. Det ligger et eksempel under vedlegg.

Det er satt forskjellige kriterier for hvilken regnintensitet man skal bruke for de forskjellige situasjonene man skal dimensjonere for. Her er det viktig å bruke de riktige gjentakintervallene og regnets varighet for å få riktig intensitet. Dette er nærmere forklart under dimensjoneringskriterier.

Ås kommune forholder seg til sommersituasjoner når det gjelder dimensjonerende avrennings-situasjoner. Det kan vurderes å bruke vinteravrenning, det vil si på frossen mark, når feltene er større enn 20 – 50 ha.

2.3 Snø/vintersituasjon

Snø som nedbør vil ikke gi umiddelbar reaksjon på avløpsnettets siden det meste av snøen

akkumuleres på overflaten. Avrenningen vil skje når temperaturer og kjemiske sammensetninger smelter snø og is.

Under snøsmeltingsperioder kan det oppstå stor avrenning av smeltet snø og is som videre kan gi problemer i ledningssettet. For mindre nedslagsområder til lokale bekker vil risikoen for oversvømmelse ikke være like stor som i større nedslagsfelt. Det er gjort målinger som viser at en 10-årsavrenning for snøsmelting kan gi 7,4 l/s*ha i området Oslo som tilsvarer 32 mm/12 timer (Oddvar Lindholm, 2012). Det vil ikke gi store problemer i forhold til overvannskapasiteten, men problemer kan oppstå når avløp, sandfang og sluk blir blokkert og kan skape lokale oversvømmelser.

I sentrumsområder kan det i vintermånedene bli opphopning av snø som igjen vil kunne hindre frie gang-, sykkel- og bilveier. Det gjør at snø må transporteres bort for deponering. I denne snøen er det akkumulert forurensninger som kan bli potensielle forurensningskilder i området.



Foto: Pixabay.com

3. Ambisjoner og prioriteringer



Foto: Pixabay.com

Målet med en norm for overvannshåndtering er å skape effektive løsninger og verne om vannmiljø, folkehelse og økonomiske interesser. Som en del av strategien skal overvannet benyttes og behandles til fordel for befolkningen og det biologiske mangfoldet. Det vil si å synliggjøre vann ved gjenåpning av bekker og fordrøyning på bakkenivå; gjøre tiltak som reduserer forurensning osv.

For å kunne oppnå ambisjonsnivået må overvannshåndtering tidlig inn i planarbeidet. Det må etableres rutiner og samarbeid på tvers av avdelingene i kommunen, men også med utbyggere og entreprenører.

For å sikre kvaliteten på overvannshåndteringen har Ås kommune iverksatt et system som baserer seg på Oslo og Bærum kommune sin blågrønnfaktor (BGF). Det vil forenkle arbeidet for Ås kommune når utbyggeren får klare retningslinjer for hvordan utomhusarealer skal behandles med tanke på vann- og grønnstruktur.

Vannmiljøet i Ås kommune har potensiale til å bli mye bedre på vannkvalitet. Derfor må Ås

kommune ha et ambisjonsnivå som kan forbedre dagens tilstand. Tilstanden er i visse områder tidvis meget dårlig og målet er å få vannmiljø og sikkerhet opp på et godt nivå. Det vil si at prioriteringer og tiltak må til.

Fem prioriteringer:

1. For å oppnå den naturlige vannbalansen i området skal overvann infiltreres i grunnen, fordrøyes og de naturlige vannveiene skal opprettholdes så langt det er mulig.
2. Ved rehabilitering og nybygg skal alt overvann som går til kommunalt overvannssystem fordrøyes.
3. Rehabilitering av eksisterende ledningsnett.
4. Krav til renseløsninger for forurenset overvann som ikke tilfredsstiller kommunens renhetskrav.
5. Etablere flomveier i vassdrag og utbyggingsområder.

4. Planlegging

Planlegging av hvordan kommunen skal håndtere overvannet, kan gi gode resultater på kort og lang sikt. Overvann som skapes av urbanisering og økende regnintensiteter vil i fremtiden kunne skape problemer for lokale interesser. For å redusere eventuelle ødeleggelser og skader grunnet overvannet, må det tidlig inn i kommunens arealplanlegging. Det bør legges opp til at reguleringsbestemmelser tar hensyn til framtidig overvannshåndtering og legger en plan over hvordan overvannet skal håndteres på de utvalgte områdene. Det vil sette fokus på problematikken flom og skader ved overvann og sikre bærekraftige løsninger.

4.1 Overordnede planer

Sentrale planer på dette nivået er kommuneplaner og kommunedelplaner, hovedplan for vann, avløp og vannmiljø. Slike planer må sette rammebetingelser for utvikling og bruk av grøntdrag og vassdrag i kommunen, samt gi retningslinjer for overvannshåndtering innenfor hele området eller delområder.

Tabell 1. Oversikt over områder med tilhørende planer.

Planområder	Nedbørsfelt	Plannivå/-type
Vassdrag	Hele vassdraget	Kommuneplan/hovedplan overvann/vassdragsplan regionalplan?
Område	Deler av vassdraget	Rammeplan/overvannsplan/vassdragsplan
Lokal	Et mindre delområde	Reguleringsplan/bebyggelsesplan
Tomt	Tomten	Bebyggelsesplan/byggesøknad/utomhusplan

Krav til overvannshåndtering bør medtas i planbestemmelser. Av spesielle forhold som bør må vurderes i forbindelse med planarbeidet og som har innvirkning på overvannshåndteringen kan nevnes; flomsoner, flomveier, vannkvalitet i vassdrag/resipienter, vegetasjonsbelter/grøntdrag og arealer båndlagt til overvannsformål (renseparker, fordrøynings-/infiltrasjonsarealer o.l.)

4.2 Områderegulering

Det skal utarbeides prinsipplan for overvannshåndtering innenfor et avrenningsområde. Planen legges til grunn for videre prosjektering av overvannshåndtering i det enkelte utbyggingsområde eller byggeprosjekt. Prinsipplanen skal ivareta de krav og prioriteringer som fremgår i overordnede planer og i kommunens VA-norm.

Følgende bør registreres og vurderes:

- Blågrønn faktor
- Topografi
- Grunnforhold og vegetasjon
- Områder med vegetasjon som er sårbare for grunnvannsendringer
- Områder og resipienter som er sårbare for forurensninger
- Områder som er egnet for infiltrasjon, fordrøyning, rensedamper o.l.
- Naturlig avrenningsmønster
- Eksisterende flomveier
- Kommunalt spillvann- og overvannssystem

I prinsipplanen må det blant annet fremgå endringer i avrenningsmønster, flomveier, vurdering av forurensningsnivå i overvann, resipientvurdering, krav til vannkvalitet, krav til løsninger for overvannshåndtering på prosjektnivå og lokalisering av eventuelle ”fellesarealer” for overvannstiltak.

4.3 Detaljreguleringsplan

Utnyttelse av muligheter for infiltrasjon, fordrøyning, rensing, bruk av vann som et estetisk element i byggeprosjektet osv. krever helhets-tenkning i en tidlig fase av byggeprosjektet. Før et område planlegges eller rehabiliteres skal løsninger for overvannsdisponeringen være avklart og overvannsplan skal utarbeides som en del av bebyggelsesplanen med blågrønn faktor som beregningsmodell. Planen skal ivareta de krav og prioriteringer som fremgår i overordnede planer og i kommunens VA-norm. Alle utbyggingsplaner skal gjøre rede for overvannshåndteringen, også for hvert enkelt hus.

En detaljreguleringsplan bør inneholde:

- Avrenningsmønster (infiltrasjon, fordrøyning, resipient)
- Flomveger
- Detaljplan for infiltrasjon, fordrøyning og bortledning
- Tiltak mot forurensning av grunn og resipient (rensing av overvann)
- Eventuell tilkobling til kommunalt ledningsnett, med angivelse av mengder som tilføres (spiss-avrenning)

Dokumentasjon på beregning av vannmengder og dimensjonering av overvannsanlegg skal fremlegges. Likeså begrunnelse for valg av løsninger.

5. Ansvarsområder

5.1 Fylkesmannen

I henhold til kapittel 2 i rundskrivet T-3/12, om delegering av Fylkesmannens myndighet etter forurensningsloven, er Fylkesmannen forurensningsmyndighet for overvann som er eller kan tillates ført til et avløpsanlegg. Med et avløpsanlegg forstås her et anlegg for transport og behandling av overvann. jf. forurensningsloven § 21 Definisjoner. Overvann og forurensning i overvann bør først

og fremst begrenses ved kilden.

Når rensing av overvann vurderes, er det viktig å se overvannet i sammenheng med resipientvurderinger og lokale tiltaksplaner i henhold til forskrift om rammer for vannforvaltning (vannforskriften). Rensing av overvann i byer og tettsteder vil være en del av tiltaksanalysen.

For vurdering av forurensningsfare i overvann kan en tilnærming være å bruke konsentrasjon av suspendert stoff som en indikator. Konsentrasjoner i overvann fra byer og tettsteder over 100 mg SS/l vil kunne være en indikasjon på høye verdier av metaller og miljøgifter.

Dersom det er fare for forurensning fra overvann, kan forurensningsmyndigheten pålegge anleggs-eier at overvannet skal renses eller ledes til et utslippspunkt med mindre fare for skadelige virkninger av forurensningen, jf. forurensningsloven § 7, fjerde ledd.

Forurensningsmyndigheten for selve virksomheten kan stille spesifikke krav til overvannshåndtering i utslippstillatelsen for virksomheten (Fylkesmannen i Oslo og Akershus, 2013)

5.2 Ås kommune

Hovedansvaret for håndtering av overvann er lagt innunder vann, avløp og renovasjon, etat for teknikk og miljø.

Det innebærer:

- Koordinering av overvannsarbeid i kommunen
- Rådgivere for kommunens øvrige enheter
- Sikre et helhetlig perspektiv i overvannshåndteringen
- Sikre at nødvendige tiltak iverksettes
- Lede hovedprosjekter om overvann

Overvannshåndtering er forankret i flere lover og forskrifter, noen av dem er vannressursloven, forurensningsloven, plan- og bygningsloven, byggeteknisk forskrift og granneloven. Det viser kompleksiteten i overvannshåndteringen, og det

er viktig å ha tydelige retningslinjer for ansvar og håndtering av overvannet. Ås kommune kan gi pålegg i henhold til gjeldende VA-norm, lover og forskrifter.

For å få en best mulig sikkerhet i overvannshåndteringen i Ås kommune oppfordres alle seksjoner å samarbeide om problematikken. Det vil kunne forhindre potensielle skader og miljømessige forurensinger grunnet framtidens økte nedbørsmengder.

5.3 Kontroll

Kommunen skal ha en helhetlig kontroll over utbyggerens forslag og utføring av overvannshåndtering. Det vil si alt fra infiltrasjonssystemer, fordrøyninger og andre overvannsrelaterte systemer, samt flomveier med tilhørende flomrisiko. Kommunen kan utføre inspeksjon av infrastrukturen under byggeprosessen.

Forurenset overvann grunnet utvikling av tomter kan ofte skade nedstrøm overvannssystemer og vannmiljø. Her skal ansvarlig utfører

av byggeprosessen ha preventive systemer som hindrer forurensning av overvann i nedslagsfeltet.

Overvann innenfor en tomt skal være en del av den eiendommen. Eier eller forvalter av eiendommen skal ha ansvaret for å sikre at overvannshåndteringen oppfyller alle krav, inklusiv nødvendig vedlikehold. Kommunen skal ha mulighet for å inspisere overvannssystemet og å sikre at det fungerer etter intensjonen.

5.4 Drift og vedlikehold

Drift og vedlikehold av bærekraftige overvannssystemer dreier seg i hovedsak om:

- Inspeksjon (for blokkeringer, slitasje og andre skader).
- Rutinemessig vedlikehold (gressklipping, søppelplukking osv.).
- Preventivt vedlikehold (fjerning av slam osv.).



Foto: Ivar Ola Opheim, Ås kommune

6. Håndtering av overvann

6.1 Eiendom

Regn som faller på tak og gårdsplasser bør ikke å ta opp plass i ledningsnett. Ved å ta hånd om vannet på den enkelte eiendom kan vi unngå at ledningsnett overbelastes med etterfølgende oversvømmelser.

Det er viktig å påpeke at all videreføring av overvann til nabotomten uavhengig om det er privat eller offentlig må være i henhold til grannelova.²

Tak, gårdsplasser og veier er de største bidragsyterne av overvann til ledningsnett. Den mest brukte metoden for å avlede overvannet på, er å koble utløpet til overvannsnett. Med de utfordringene som klimaendringen og økende vekst i folketallet utgjør, vil det være mest hensiktsmessig å redusere tilkoblingen til overvannsnett.

Takvann og vann fra andre tette flater skal ledes bort fra husveggen og ende i et fordryningsbasseng og/eller infiltrasjon, gresstak, porøse flater ol. for å redusere påslipp til ledningsnett. Direkte påkoblet overvann til overvannssystemet skal ikke brukes for å lede bort takvann.

Hvis det ikke er muligheter for lokal håndtering av overvannet på eiendommen, skal det overskytende overvannet ledes videre til lokalt felles overvannsanlegg og videre ut i resipienten.

Typiske tiltak kan være regnbed, dammer/ bassenger, overvannskanaler, grøfter og kjørbare arealer med infiltrasjon (grus, åpen betongstein etc.).

² (Retts høve mellom grannar (grannelova) §§ 2, 9 og 16)

6.2 Påslipp

Med hjemmel i forurensningsforskriften kapittel 15 A påslipp, kan kommunen sette vilkår som ivaretar driften av ledningsnett og renseanlegg.

Vann som brukes til rengjøring av tak, fasader, kjøretøy på byggeplasser etc. som inneholder uønskede stoffer (se avsnitt *Vannkvalitet*) skal behandles før det slippes inn på overvannssystemet. Avløpsvann fra spyling av vegtunneler skal ikke gå direkte inn på avløpsnett eller direkte ut til resipienten.

Det må foreligge dokumentasjon på mulige mengder og sammensetninger av forurensninger i overvannet. Videre må det foreligge et vedtak om påslippstillatelse med tilhørende krav. Ås kommune før forurenset overvann kan tilføres det offentlige overvannsnett og resipient.

Ingen kan sette i verk påslipp til overvannsnett og/eller avløpsnett uten at det er innhentet tillatelse fra kommunen.

Det skal i nye reguleringsplaner stilles konsentrasjonskrav til overvannet i.h.t. pbl § 12-7 og denne normen.

6.3 Mengder

I vannressursloven § 7-2 og TEK 10 § 15-10 heter det at utbygging og annen grunnutnytting bør fortrinnsvis skje slik at nedbøren kan infiltreres i grunnen, eller på annen måte håndteres lokalt for å sikre vannbalansen i området og unngå overbelastning på avløpsanleggene. Ås kommune som [Vassdragsmyndighet](#) kan gi pålegg om tiltak som vil gi bedre infiltrasjon i grunnen, dersom dette kan gjennomføres uten urimelige kostnader.

Ved større renoveringsarbeid og nyutviklede byggeområder må det dokumenteres hvilke mengder overvann som kan håndteres lokalt og hvilke vannmengder som ønskes tilknyttet overvannsnett. Lokale nedbørstasjoner (NMBU eller Rustadskogen nedbørstasjon) skal brukes når bærekraftige overvannssystemer dimensjoneres (se under kapittel *Nedbør*).

Systemer må dimensjoneres for å håndtere både nedbørintensiteter og påslippsmengde i henhold til kommunens kriterier. I tillegg må det tas høyde for klimaforandringer som tilsvarer 50 % økning i nedbørintensiteten uavhengig av tidsperiode.

Krav til mengderegulering stilles i kommunes VA-norm.

6.4 Flom

Flom oppstår når vannstanden stiger betydelig over sine normalverdier i bekker, elver, innsjøer, avløpssystemer ol. Det oppstår gjerne under snøsmeltingsperioden på våren, men også under ekstreme tilfeller av nedbør. Flom defineres som vannføringen som oppstår hvert tiende år. Storflom, når vannføringen er mellom 10-og 100-årsflom og ekstrem flom, er når vannføringen er større enn 100 års flom i henhold til NVE, jf. kap. 7. Flom i seg selv er ikke ensbetydende med oversvømmelser, men det kan bli et problem hvis man bygger i flomsone. Flomsonekart skal kunne gi en pekepinn på hvilke arealer som ikke bør utbygges for å forhindre framtidige skader og ødeleggelser på bygninger.



Ås kommune har foreløpig ingen flomsonekart som viser potensielle flomutsatte områder. En ROS-analyse har konkludert med at Ås sentrum er et risiko område for oversvømmelser og det må derfor gjøres tiltak.

Ås kommune har bare små vassdrag med relativt små nedslagsfelt. Det gjør at flommer kan utvikle seg raskt, men varigheten på flommen er kortere i forhold til større vassdrag. I små vassdrag er som oftest oppstuvingen fra kulverter, rør og andre hindringer som is, snø, gjengroing ol., årsaken til flomproblemer. Nå som klimaendringene



Figur 1. Flomveier Ås sentrum med 1 meters koter fra ArcGIS.

og utbyggingen av urbane områder gir mer overvann, blir det viktigere å legge til rette for sikre flomveier når kapasiteten ikke strekker til.

Overvann tilbakeføres, i den grad det er mulig, i grunnen og så nære kilden som mulig. Eksisterende flomveier skal bevares. Det skal ikke tillates nye bekkelukninger, og reetablering av vannveier skal prioriteres. Bygninger og anlegg i områder som berører flomveier utformes slik at tilstrekkelig sikkerhet ivaretas.

6.4.1 Flomveier

Flomveier skapes når overvannsnettet, fordrøyning og infiltrasjonssystemer ikke lenger klarer å ta unna regnvannet. Flomveier følger gjerne lavbrekk i terrenget, veier med opphøyde kanter og andre arealer i vannets fallretning. Flomveier kan ta store arealer og er derfor viktig å få tidlig inn i arealplanleggingen.

Når det skal dimensjoneres for overvannshåndtering må det tas hensyn til flomveier. Det gjelder i eksisterende bebyggelsesområder som får en rehabilitering/oppgradering og nyutviklede områder. Flomveiene skal opprettholdes, beskyttes og oppgraderes hvis det trengs i forhold til dimensjoneringskriteriene. Det gjelder også områder hvor det ikke eksisterer flomveier, det vil si at nye flomveier må lages i henhold til flomkriteriene.

Det må fokuseres på områder som viser plutselige endringer i vannivåer, retningsendring (nye veier) og områder hvor kapasiteten er begrenset. Flomveiene skal registreres og kartlegges for å brukes til videre arealplanlegging og eventuelt redusere framtidig områder for flom. Selv om infiltrasjon og/eller fordrøyning kan ta flomtoppene i henhold til kriteriene skal flomveier dimensjoneres og registreres. Ås kommune skal implementere flomveier i regulerings- og bebyggelsesplaner ved hjelp av flomveikart for å redusere bebyggelse i utsatte områder.

Dimensjonering av flomveier skal i kombinasjon med øvrige overvannstiltak ta unna for all

avrenning fra hele nedslagsfeltet, og må ha minst en kapasitet på 100-års regn pluss 50 % for klimaendring. Det gjelder bygninger og andre områder av større verdier. Områder som grøfter, hager, jorder og andre åpne arealer skal tåle en 30-års regnintensitet uten fare for erosjon, utglidning og forurensning av vannmiljø med klimatillegg på 50 %.

Kommunen kan kreve at kapasiteten til flomveien skal dokumenteres. Det må kontrolleres at nedenforliggende områder kan håndtere tilførte vannmengder fra flomveier. Private eiendommer/tomter egner seg ikke som flomveier.

Alle overvannselementer, inklusive private overvannssystemer og flomveier bør kartlegges for å sikre god forvaltning av systemet og for å forsvare flomveier mot senere inngrep fra byggeaktiviteter.

6.5 Lokal Overvanns Disponering (LOD)

Tradisjonelt blir overvann transportert i rør til et utløp eller en resipient for å avlaste områdene med tette flater. Det gjør at overvannet samler seg raskt til rør, bekker/elver og andre resipienter. Urbane områder med økende fortetting vil redusere den naturlige infiltrasjonen, absorpsjon, fordampning og fordrøyning.

Når store nedbørsmengder oppstår, vil håndtering av overvannet bli et problem og oversvømmelse med påfølgende skader er vanskelig å unngå. Derfor må det lokal overvannshåndtering/disponering (LOD, LOH) til for å redusere en eventuell oversvømmelse der det er mulig.

LOD dreier seg om å bruke overvannet i lokalmiljøet. Det innebærer å eliminere, redusere eller forsinke tilrenning til avløpssystemet ved å infiltrere og/eller fordrøye overvannet lokalt. Ved å ta vare på vannet i nedslagsfeltet, vil det naturlige vannkretsløpet oppstå og skape positive ringvirkninger for miljøet lokalt og regionalt.

Ved bruk av LOD løsninger bør følgende

momenter utredes:

1. Er infiltrasjonsskapiteten i grunnen god nok?
2. Kan det oppstå forsumping av områdene, skader på bygninger pga. dårlig drenering av fundamentene, vanninntrenging, eller sopp og råte?
3. Blir trafikkarealer forsvarlig drenert?
4. Kan oppstuvning av ismasser og andre frostrelaterte problemer oppstå? Værsituasjoner med snø og is kan forhindre planlagt overvannsavrenning. Trengs spesielle løsninger for å håndtere dette?
5. Kan det oppstå erosjonsproblemer?

6. Er det risiko for ras/utglidning?

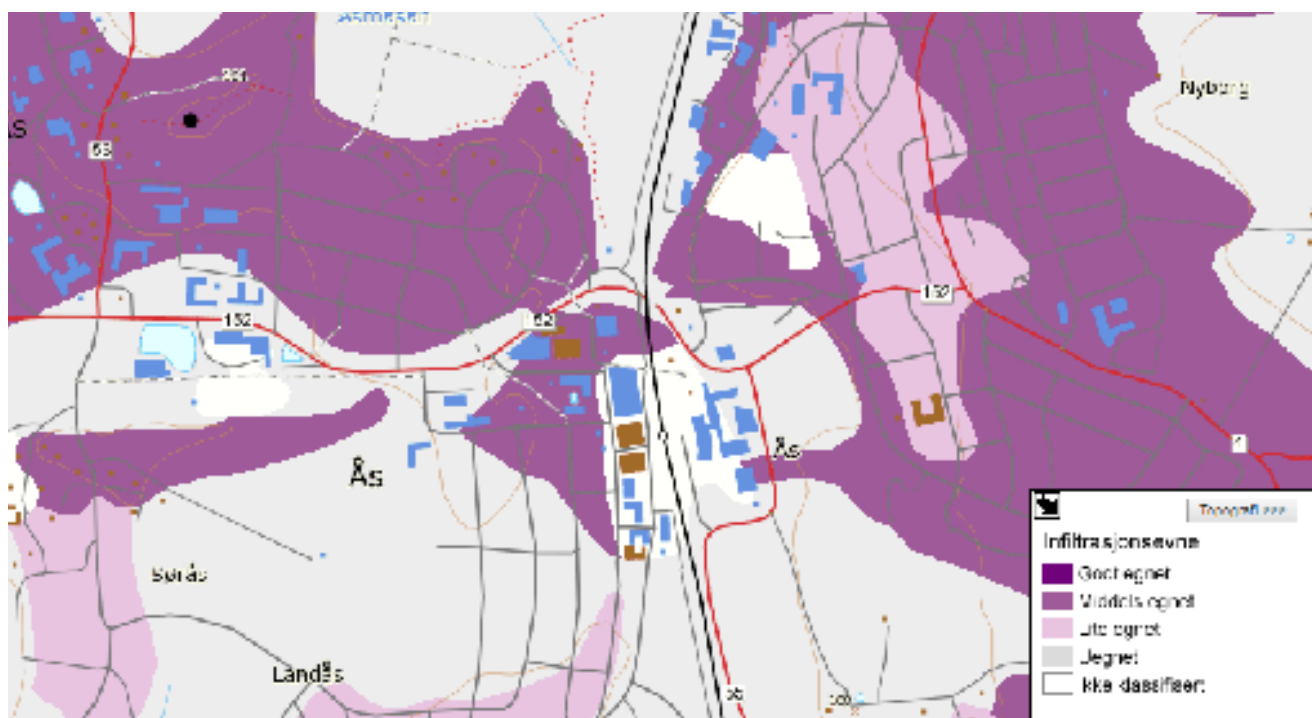
7. Er flomvei fra LOD-løsningen mulig?

Systemer og metoder som brukes i LOD er nærmere forklart i avsnittet *Blågrønn faktor*.

6.6 Infiltrasjon

I bebygde områder er det som oftest begrensede infiltrasjonsflater som kan ta unna overvannet, men det finnes gode alternativer som kan ta hånd om overvannet. Under kapittel blågrønn faktor og rensesystemer forklares noen alternativer.

Ås kommunes potensiale for infiltrasjon er meget varierende etter hvor i kommunen bebyggelsen er satt opp. De mørke lilla arealene i figur 1,



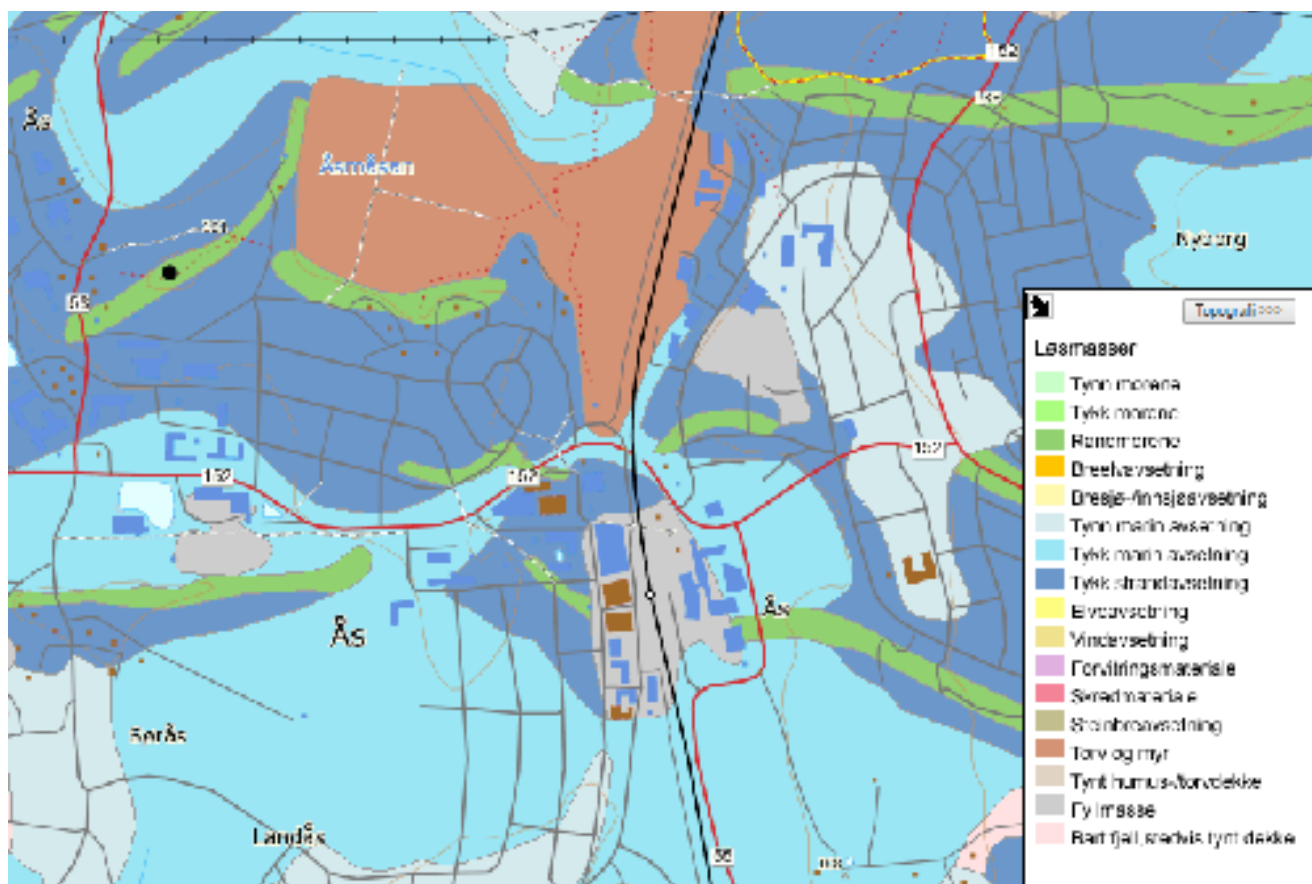
Figur 2. Viser infiltrasjonsskapiteten i de gitte områdene i Ås

viser at infiltrasjonsmulighetene er meget til middels gode. Det indikerer at overvannet har potensiale for infiltrasjon på egen grunn. Lys rosa områder indikerer lite potensial for infiltrasjon på egen grunn. Det vil si at andre tiltak må til for å tilfredsstille overvannskravene til Ås kommune. Hvite felt er områder hvor infiltrasjonskapasiteten ikke er registrert. Ut fra infiltrasjonskartet er det mulig å se hvilke arealer som egner seg for infiltrasjon. I [NGU.no](https://www.ngu.no) kartdatabase kan man få bedre oppløsning av infiltrasjonsområdene.

6.7 Erosjon

For å sikre planlagte overvannsanlegg mot erosjon må det vurderes erosjonssikring. Det gjelder for eksisterende anlegg og planlagte anlegg som medfører økt avrenning til anleggene.

Det finnes en rekke tiltak for å redusere erosjon. Det kan være energidrepende tiltak, vegetasjon, plastring m.m. På byggeplasser og anleggsområder skal tiltak vurderes for å sikre vassdraget og/eller grunnvannet mot konsekvensene fra erosjon, utvasking og sedimentering under arbeid.



Figur 3. Indikerer forskjellige løsmasser Ås kommune

7. Vannkvalitet

Fylkesmannen i Oslo og Akershus har i samarbeid med fagrådet for vann- og avløpsteknikk i Indre Oslofjord startet et prosjekt for beregning av utslipp til Oslofjorden innenfor Drøbaksterskelen.

Ni kommuner er inkludert i undersøkelsen; Asker, Bærum, Frogn, Nesodden, Oppegård, Oslo, Røyken, Ski og Ås. Kvaliteten på overvannet fra tette flater som ligger i kommunenes områder med separat avløpssystem, overløpsutslipp fra fellesavløpssystemer og andre overløp, samt fra renseanleggenes utslipp ble undersøkt.

Forurensning av overvann varierer stort i forhold til menneskelig aktivitet og arealbruk. Mange av stoffene som finnes i avløpsvannet finnes også i overvann. Det er derfor hensiktsmessig å rense overvannet for å oppnå en akseptabel kvalitet for økosystemet og bading. Under vedlegg finnes det verdier som viser akseptabel parameterverdi for vannmiljø og bading.

Overvannets kvalitet er vesentlig i forhold til det biologiske mangfoldet i vassdraget. Forurensning kan redusere fiske, fugleliv og badevannskvaliteten.

Miljøgiftene fra de tette flatene når frem til vannforekomstene i hovedsak via tre veier:

1. Direkte utløp fra overvannsledningene i separat avløpssystemene
2. Utslipp fra overløp i fellesavløpssystemer
3. Utslipp fra avløpsrenseanleggene når disse også betjener fellesavløpssystemer

(Oddvar Lindholm, 2012)

Den største forurensningskilden for overvann i byområder er trafikk, dvs. avrenning fra veier, gater, plasser, fortau, terminalområder o.l. I tillegg bidrar også ulike typer industriarealer og

bygninger til en ikke ubetydelig forurensning av overvann.

Diffus avrenning fra ulike flater og erosjon fra grøfter, vassdrag, jordbruksmark, anleggsområder o.l. kan også bidra til forurensning av overvann (partikulært stoff, suspendert stoff og næringsstoffer). Avrenning fra tunnelvask, fasadevask, ledningsspyling o.l. må også vurderes spesielt med hensyn på overvannskvalitet.

7.1 Forurensning

Ås kommune forholder seg til forskning og erfaring om kvalitet på overvann og vurderer forurensningen fra de gitte områdene i tabellen under vedlegg 14.1. Sjablongverdiene oppdateres for å sikre riktig data. Miljødirektoratet har satt verdier på meget sterkt forurenset vann i siste kolonne i tabellen for å indikere forurensningsnivå på de forskjellige stoffene.

7.2 Rensekrav

Resipientene i Ås kommune som bekker, innsjøer og saltvann (Bunnefjorden), anses som meget sensitive.

Resipientens følsomhet vurderes på grunnlag av konsentrasjonen organiske miljøgifter, tungmetaller, næringsstoffer og endringer i vannomsetning (hydrologi). Klassifiseringen er et grovt anslag av resipienten og kan aldri fullt ut beskrive tilstanden i resipienten, men kan gi en pekepinn på hvilke retninger og nivåer som må til for å oppnå bedre resultater.

For allerede utbygde områder og anlegg kan det settes krav til rensing dersom målinger viser høyt forurensningsinnhold i overvann fra området, eller dersom området benyttes til formål som medfører høy risiko for forurensning. Ved planlegging av nye utbyggingsområder/tiltak må behov for rensing av overvann vurderes basert på forurensningspotensialet og resipientforhold.



Foto: Ivar Ola Opheim, Ås kommune

Tabellene under forklarer hvilke krav et område skal ha til rensing av overvannet. Verdiene for overvann skal ikke overskride vannmiljøets tilstandskrav på svært godt. Sjablong- og grenseverdiene for tilfredsstillende kvalitet på overvannet og vannmiljø ligger under vedlegg.

Ved bruk av dammer som rensetrinn bør oppholdstiden til vannet ikke overskride 3 uker i sommerhalvåret, utformingen av dammen bør være langstrakt for å sikre god

gjennomstrømning og ikke være dypere enn 1,5 meter i snitt.

Det skal utelukkende brukes lokale rotfestede vannplanter i dammene. Kvaliteten på innløpsvannet i dammer med rekreasjonsverdi skal ikke overskride total fosfor på 0,1 mgP/l.

Kravene for rensing av overvann er forankret i pbl 12-7. Følgende forhold bør inntas i i reguleringsbestemmelsene; «grenseverdier for tillatt forurensning og andre krav til miljøkvalitet i planområdet, samt tiltak og krav til ny og pågående virksomhet i eller av hensyn til forhold utenfor planområdet for å forebygge eller begrense forurensning».

Tabell 2. Oversikt over forurensningsnivå i de gitte områdetypene

Områdetype	Forurensningsnivå i overvannet
Småhusområder Lokalgater med ÅDT < 8 000 Parker og naturområder	Lav forurensningsinnhold
Ytre byområder Veier med ÅDT 8 000 – 12 000	Lav til middels forurensning
Bykjerne (bo- og arbeidsområder)	Middels forurensningsinnhold
Større parkerings- og terminalområder Veier med ÅDT 12 000 - 20 000	Middels til høy forurensningsinnhold
Trafikkområder med ÅDT > 20 000	Høy forurensningsinnhold

8. Blågrønn faktor (BGF)

For å ivareta Ås kommune med tanke på klimaendringene må «byens» grønne arealer få et større fokus. Det vil gi større trivsel, sikrere overvannshåndtering og redusere flomrisikoen. En langsiktig, bred og fokusert innsats for et grønnere Ås vil gi en forebyggende investering i et klimasikkert Ås med høy livskvalitet, sunnhet og trivsel for innbyggerne.

Den fleksible klimatilpasningen krever tverrgående løsninger, og blågrønn faktor (BGF) er et hensiktsmessig system for å ivareta dette.

BGF er et verktøy som sikrer forutsigbarhet for utbygger mht. krav til uterom når det gjelder vannhåndtering, vegetasjon og biodiversitet i byggesaksprosjekter.

Kravet stilles for å sikre en forsvarlig overvannshåndtering. Utbygger kan velge mellom forskjellige typer vegetasjon og jordsmonn/dekker innenfor en bestemt ramme på eiendommen. BGF angir forholdet mellom den økologisk-effektive overflaten og tomtens totale areal.

I praksis betyr BGF at utbygger må kompensere for tomtens bebygde og harde overflater med ”grønne” areal. Metoden har foreløpig ikke vært så mye brukt i Norge, men er i bruk i blant annet Sverige, Tyskland og Frankrike. Formålet er å ivareta grønnstrukturen for at overvannet kan fordøyes på en naturlig måte. Økt vegetasjon bidrar også til et mer attraktivt bomiljø.

De positive effektene av BGF:

- Redusere og forebygge regnvannsoversvømmelse ved å absorbere og forsinke regnvann.
- Moderere og balansere temperaturen.
- Skape skygge og luftsirkulasjon, som medvirker til å redusere byens fremtidige energiforbruk til nedkjøling av bygninger.

- Forbedre og redusere luft og støyforurensing.
- Forebygge stress og skape mulighet for rekreasjon.
- Dempe effekten av klimaforandring.
- Sikre estetiske og økologiske kvaliteter.
- Bidra til bærekraftig overvannshåndtering.
- Skape og forbedre miljøet for dyr og vegetasjon.
- Bevare og utvikle jordens kvalitet.
- Sikre og forbedre mikroklima og luftkvalitet.
- Forbedre utemiljøet.
- Øke den økonomiske verdien av området og enkeltprosjekter.

For mer utfyllende forklaring og bruk av systemet har *Framtidens byer* utviklet en [veileder for byggesak](#) som kan fås på nett eller hos Ås kommune.

8.1 Krav

Kravene til BGF er forankret i kommuneplanens arealdel hvor reguleringsplanene beskriver mer detaljert om hvilke faktorer som skal brukes under beregningene. Kommunen vil gi en faktor avhengig av tomt, plassering og offentlig rom. Faktoren utregnes av utbygger/eier i henhold til BGF-skjema som fås hos Ås kommune.

Faktorene varierer for hvilken type byggearealer BGF skal gjelde. Ås kommune har satt 3 forskjellige minimumsfaktorer:

1. Småhusbebyggelse, rekkehus, åpen blokkbebyggelse 0,8
2. Sentrumsbebyggelse med tett blokkbebyggelse 0,7
3. Offentlig gater og plasser 0,3

Tiltak for å oppnå kravene må vises i utomhusplanen. Krav om utomhusplan finnes i Plan- og bygningsloven. Planen skal

synliggjøre kravene til uteareal i lov, forskrift og reguleringsbestemmelser. Se Pbl § 28-7 , TEK10 kapittel 8 og Pbl § 12-7.

BLÅGRØNN FAKTOR (BGF) 2018-2018 Utarbeidet for Bærum og Oslo kommune av Drønningsa landskap, COIN og CF Møller REVIDERT 2018 Ås kommune						
VERI	SYMBOL	FAKTOR	BESKRIVELSE	ARE	BGF	
		TOMTENS AREAL (inkludert bebyggt areal) Fyll ut tomtens areal i kolonnen til høyre:			8	
		1. BLÅGRØNNE FLATER				
1		ÅPENT PERMANENT VANNSPILL SOM FORDREYER REGNVANN	Permanente vannspill som tilføres regnvann fra tomta, uansett om dette er en kanal med betongbunn, bekk med grønne bredder eller annet type vannspill. Kun selve vannspeilet regnes.	8		0
0,5		DELVIS TETTE FLATER SOM GRUS, SAND, OG GRESSBEDEKT DEKKE	Harde overflater med permeabilitet, som sørger for infiltrasjon. For eksempel gressmering av betong, grus eller singel. Gjelder ikke flater over underliggende harde dekker dersom jorddybden er mindre enn 80 cm.	8		0
0,2		TETTE OVERFLATER MED AVRENNING TIL VEGETASJONSAREALER ELUET ÅPENT FORDREYINGSOMGÅSGRÅN	F.eks. betong, asfalt, takflater og belegningsstein. Beregnes for areal tilsvarende størrelsen på vegetasjonsflaten som mottar vannet. Fordreyningsmøgelen må ha kapasitet (iht. kommunale krav) til påslipp til off. anleggsett (dvs. at det tømmer ca 20-30 l/m² avrenningsareal)	8		0
0,1		TETTE OVERFLATER MED AVRENNING TIL LOKALT LUKKET OVERVANNSANLEGG	F.eks. betong, asfalt, takflater med avrenning som ledes til lukket anlegg for fordreining og renning av overvannet. Dette gjelder også underjordiske løsninger med kombinert vanning av trær. Helt arealet teller forutsatt at fordreiningsmøgelen er iht. kommunale krav til påslipp til off. anleggsett (dvs. at det tømmer ca 20-30 l/m² avrenningsareal)	8		0
1		OVERFLATER MED VEGETASJON FORBUNDET MED JORD ELLER NATURLIG FJELL I GRÅN	Vegetasjon som vokser i jord og med kontakt med jorden under. Gunstig for utvikling av flora og fauna og for vann som kan trekke ned til grunnvannet. Punktet gjelder også for naturlige fjellflauser og esuberg.	8		0
0,8		OVERFLATE MED VEGETASJON, IKKE FORBUNDET MED JORD >80 cm	Vegetasjon som vokser i jord på min. 80 cm dybde, men som ikke har kontakt med jorden/grunnen under. F.eks. oppå et garasjeanlegg eller tak. Dybden er stor nok til at større trær kan vokse.	8		0
0,6		OVERFLATE MED VEGETASJON, IKKE FORBUNDET MED JORD 40-80 cm	Som over, men med 40-80 cm jord for at hækker, store busker og små og mel kornstore trær kan vokse.	8		0
0,4		OVERFLATE MED VEGETASJON, IKKE FORBUNDET MED JORD 20-40 cm	Som over, men med 20-40 cm jord for at stauder og små busker kan vokse.	8		0
0,2		OVERFLATE MED VEGETASJON, IKKE FORBUNDET MED JORD 5-20 cm	Som over, men med 5-20 cm jord, for at for eksempel sedum, gress, og markvekster kan vokse.	8		0
2. TILLEGGSKVALITETER - BLÅ OG GRØNNE TILLEGGSKVALITETER GJØR STRAPOSING. DET SAMME AREALET KAN DERFOR TELLES FLERE GANGER UNDER						
		BLÅ TILLEGGSKVALITETER				
0,8		NATURLIGE BREDDER TIL VANNSPILL	Vannspill som er fylt inn over, telles også med i denne kategorien dersom det er tilgjengelig for flora/fauna i både vill og har naturlig bunnsbunn og kanoner. F. eks. bekk, kanal og dam med grønne bredder. Arealet, som regnes, er bredden til vannspeilet.	8		0
0,5		REGNBEKKE ELLER TILSVARENDE	Vegetasjonsareal som fungerer som regnbekke eller tilsvarende beplantet infiltrasjonsløsning som som ler opp, fordreiner og infil trærer regnvann ned i jorda/grunnen. Dette gjelder ikke permanente vannspill og fordreiningsskudd som telles i blå flater.	8		0
		GRØNNE TILLEGGSKVALITETER. PUNKTENE UNDER (TRÆR) SKAL FYLLES INN SOM STYKK			5TK	
1		ERISTERENDE STØRRE TRÆR, >10 m	Eksterende store trær, over 10 m. F.eks. 25 m2/ha .	8		0
0,1		SAMMENHENGENDE GRØNTAREALER OVER 75 m2	Sammenhengende grøntareal som er større enn 75 m2, som for eksempel store gressplasser, plantefelt eller annet.	8		0
		PUNKTENE UNDER SKAL FYLLES INN MED TALLET 0,05			0,05	
0,05		KORUM TILERISTERENDE BLÅGRØNN STRUKTUR	Dersom blå og/eller grønne elementer i området kobles til eksisterende blågrønne struktur utenfor området. Sammenhengene skal være tydelig. For eksempel en bekkeløsning, en kobling til eksisterende kanal eller vannspill, flomvei, forkjøløsning av en allé eller et skogholt, sammenknytting av flere gårdsgrønner med tilførsel mellom dem. Dette gir et generelt tillegg på 0,05 i BGF.	8		0
		TOTAL BLÅGRØNN FAKTOR (BGF)				0

Figur 4. Skjermdump av Excel-skjema for beregning av Blågrønn faktor (BGF).

8.2 Økonomi

Den økonomiske uttellingen ved å benytte seg av kommunens beregningsmodell for blågrønn faktor kan variere i forhold til områdeutvikling og metoder som benyttes for å tilfredsstille faktorene.

Skjemaet er enkelt, systematisk og visuelt forståelig for utbyggeren, men for å sikre kvaliteten vil de trenge en innføring i systemet. Dette vil kommunen kunne være behjelpelig med.

Det vil være vanskelig å beregne kostnadene og verdiøkningen av tomt og bebyggelse ved bruk av BGF. Alt avhenger av hvordan man benytter seg av løsningene for å fremme de verdiene som gir høyest avkastning/verdiøkning av tomten.

Idéen med BGF er å redusere oversvømmelser og ødeleggelser, redusere utgiftene ved dimensjonsøkning av rørledninger og sikre en bærekraftig utvikling.



Foto: Ivar Ola Opheim, Ås kommune

9. Drift

For optimal drift av overvannsanlegg, må det tas hensyn til kaldt klima. Det kan være problemer knyttet til isdannelser, oksygenmangel, redusert hydraulisk kapasitet, veisalting, ol.

9.1 Åpne overvannsløsninger

En forutsetning for at åpne overvannsløsninger blir positive miljøelementer er at de er utformet med tanke på effektiv drift, og at de driftes på en hensiktsmessig måte. For å ivareta hensynet til drift ved etablering av slike løsninger, bør driftserfaringer fra åpne overvannsanlegg i områder med sammenlignbare klimaforhold legges til grunn.

Følgende forhold må vektlegges:

- Vinterdrift (is- og snøproblemer)
- Uttørking i sommerhalvåret
- Forsøpling og tilgroing

Funksjon og drift må planlegges fra starten. Det er viktig å definere hvilke funksjoner et overvannssystem skal tilfredsstille.

Erfaringsmessig er det ikke enkelt å kombinere rekreasjonsformål og rense-/fordrøyningsformål. Dette fordi rensing og fordrøyning tidvis gir dårlig vannkvalitet, stor variasjon i vannstand og derav lite attraktive kantsoner.

Driften av åpne overvannsanlegg må kunne utføres på en rasjonell og effektiv måte. Dette

stiller krav til utforming av anleggene. Det må etableres særskilte driftsrutiner som ivaretar vannsystemets behov både sommer og vinter.

På sommeren er fjerning av søppel og slam, samt stell av kantsoner viktig. På vinteren må snørydding og isfjerning utføres slik at vannet sikres fri passasje. Det kan derfor være effektivt å kombinere drift av åpne overvannsløsninger med driften av veier, plasser og grøntstrukturer (Statsbygg, 2004).

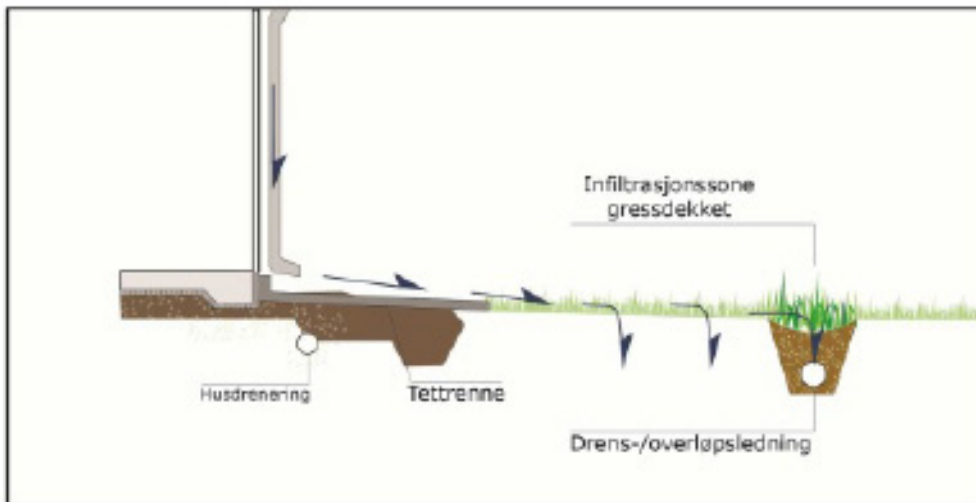


10. Viktige prinsipper

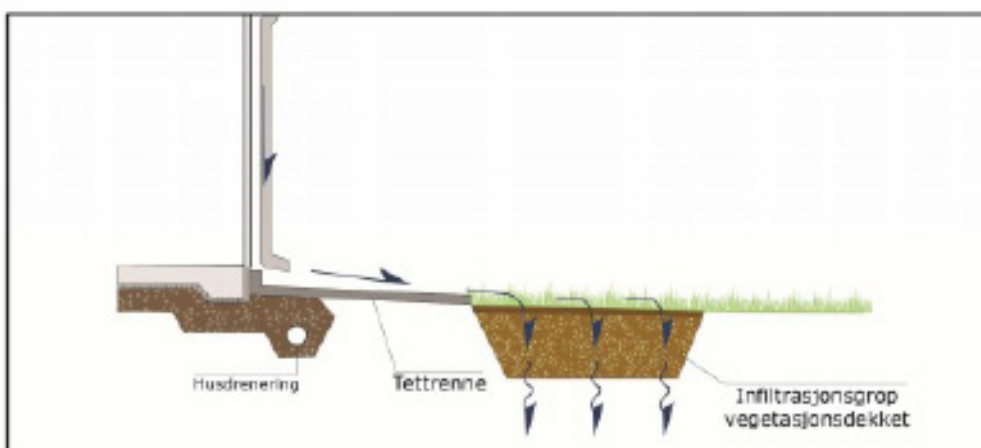
- Nye rørsystemer for overvann samt utvidelse av nåværende rørsystemer skal bygges for å betjene ny utbygging. Alle overvannshåndteringer i nye utbyggingsområder og rehabilitering skal bruke bærekraftige prinsipper.
- Overvann som ikke infiltreres skal hovedsakelig håndteres på bakkenivå eller så grunt som mulig.
- Der all avrenning ikke kan håndteres gjennom infiltrasjon på egen tomt og må bruke andre avledningssystemer, skal disse systemer følge retningslinjer som nevnt i kapittel «håndtering av overvann».
- Infrastruktur for overvannshåndtering skal normalt bygges som «myke konstruksjoner» med jord og vegetasjon istedenfor betong og liknende materiell for å opprettholde vannets og naturens bærekraftighet.
- Infrastruktur for overvann bør normalt integreres som en del av det offentlige rom slik at det kan hjelpe til å skape identitet samt å bidra til biologisk mangfold. Konfigurering av overvannssystem bør sørge for at de tar minst mulig plass og at områder som tradisjonelt har blitt brukt bare som «urbane grøntområder» og andre åpne områder også blir brukt til overvannsinfrastruktur. Også mer intensivt utnyttede områder slik som veier og idrettsplasser kan brukes til å lagre vann ved ekstreme nedbørshendelser.
- Overvann skal normalt ikke pumpes. Pumping innebærer at nivået på flomvernet blir mindre enn angitt, og det gir ikke tilstrekkelig fleksibilitet. Det er også energi-, drift- og kapitalkrevende. Overvann fra utbyggingsområder kan føres til en bekk hvor vannivået er kontrollert av en strategisk pumpestasjon, men bare dersom flomrisikoen ikke øker.
- Overvannet skal ikke skade grunnvannet (kvalitet/kvantitet) eller forårsake andre uønskede effekter i grunnen.
- Bekkelukkinger tillates ikke. Gjenåpning av tidligere bekkelukkinger skal vurderes.
- Bekkeskråninger/vannveier må sikres mot erosjon og utglidning.
- Biologiske/økologiske hensyn må ivaretas (f.eks. opprettholde/forbedre fiskens gyte- og vandringsmuligheter).
- Tilrenningstid bør om mulig økes. Kan blant annet oppnås ved anlegging av grov overflatestruktur på terreng/grøfter, liten terrenghelling, bruk av dammer/terskler, forlenging av tilrenningsvei, tilknytning av permeable flater og frakobling av tette flater.
- Miljøvennlige materialvalg (bygningmaterialer o.l.)
- Bevar mest mulig av opprinnelig infiltrasjonsgrunn og vegetasjon på tomten.
- Etabler minst mulig andel tette flater.
- Legg til rette for diffus avrenning til infiltrasjonsflater. Punkttilførsler bør unngås.

11. Tre enkle, kostnadseffektive løsninger

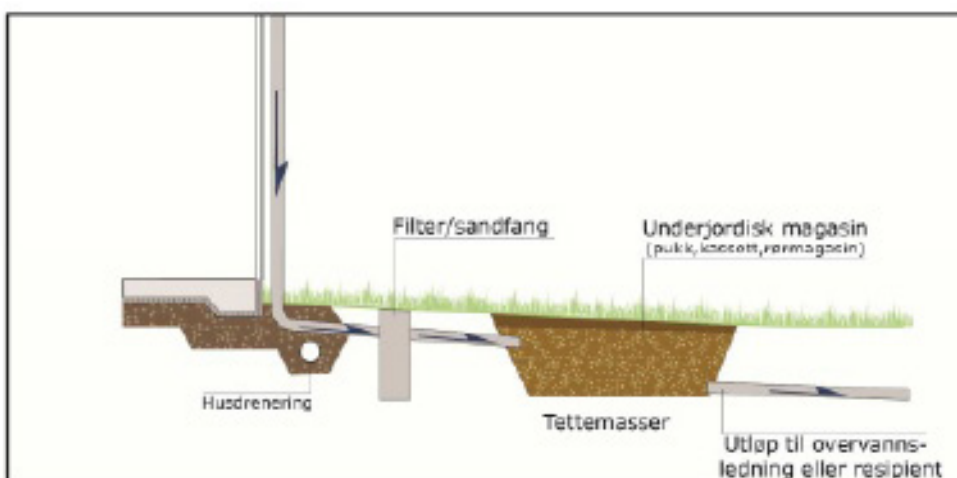
Infiltrasjonsløsninger for takvann. Løsningene kan også kombineres.



Figur 5. Prinsskisse av infiltrasjonsflate med infiltrasjonsgrøft (COWI, 2013)



Figur 6. Prinsskisse av infiltrasjonsgrøft uten tilkobling til overvannsnettet (COWI, 2013)



Figur 7. Prinsskisse av underjordisk magasinering (COWI, 2013)

12. Ordforklaring og forkortelser

Her finner du en oversikt med forklaring på fagord og forkortelser som er brukt i dette dokumentet.

Avløpsvann

Felles betegnelse for spillvann fra husholdninger, industri o.l. Omfatter også overvann som tilføres avløpsledningene

Avrenningsfaktor

Forholdet mellom avrenningen fra et område og nedbøren over samme område.

Fellessystem

Avløpssystem hvor spillvann og overvann ledes bort i felles ledning.

"First flush"

Det overvann som renner av i første del av en nedbørshendelse. Har ofte stort forurensningsinnhold.

Flom

Unormalt høy avrenning som kan skyldes ekstrem nedbør, tette ledningssystemer e.l.

Flomvei

Lavpunkt/-strekninger i terreng eller bebygde områder hvor vannet kan avledes ved flom

Fordrøyning

Tilført vann holdes tilbake/mellomlagres i magasin e.l. ved stor avrenning, for å redusere avrenningstoppene til nedenforliggende ledning, vassdrag, område.

Gjentaksintervall

Forventet returperiode for en bestemt nedbørshendelse, dvs. for nedbør med en bestemt intensitet og varighet. Eks.: nedbør med 1-års gjentaksintervall forekommer i snitt 1 gang pr. år

Infiltrasjon

Vann trenger ned til underliggende grunn. Jo mer permeabel markoverflaten er og jo mer porøs grunnen er, jo større er infiltrasjonskapasiteten for arealet.

LOH/LOD

Lokal overvannshåndtering/Lokal overvannsdisponering

Miljøgifter

Tungmetaller, PAH, PCB, dioksiner m.m.

Nedbørsfelt

Et avgrenset område hvor all nedbør renner til et bestemt punkt nederst i feltet. Også kalt nedslagsfelt.

Overløp

Ved overbelastning av avløpsledningsnett overføres avløpsvann til resipienter

Overvann

Overflateavrenning (regn, smeltevann etc.) fra gårdsplasser, takflater osv. som avledes på overflaten, i overvannsledningen (separatsystemet) eller sammen med sanitært avløpsvann (fellessystem)

PAH

Polyaromatiske Hydrokarboner. Noen av disse er giftige, arvestoffskadelige og kreftfremkallende.

PCB

Polyklorerte bifenyler. En gruppe syntetiske klorforbindelser som er giftige, tungt nedbrytbare og bioakkumulerende.

Resipient

Mottaker av overvann: felles betegnelse på bekk, elv, innsjø, hav, myr, kloakkrenseanlegg, eller annen vannkilde

Separatsystem

Avløpssystem med separate ledninger for spillvann og overvann.

Spillvann

Forurensset avløpsvann fra bebyggelse og industri.

Suspendert stoff (SS)

Små partikler av organisk og uorganisk materiale som svever i vannet.

Tungmetaller

Metaller som kan ha betydelig negative innvirkning på miljø- og helse (bl.a.: kadmium, krom, kvikksølv, bly, sink, kobber, nikkel)

13. Bibliografi

- Bergen kommune. (2005). Overvannshåndtering. Bergen.
- Bybandet Sør. (2011). Prinsipper for bærekraftig overvannsforvaltning og håndtering.
- Bærum kommune. (u.d.). Informasjonshefte Overvann.
- COWI (2013). På lag med regnet. Rogalan Fylkeskommune/Jæren vannområde.
- Fylkesmannen i Oslo og Akershus. (2013). NOTAT OM PÅSLIPP TIL KOMMUNALT LEDNINGSNETT OG ANLEGGSVIRKSOMHET.
- FYLKESMANNEN I OSLO OG AKERSHUS. (2013). NOTAT OM PÅSLIPP TIL KOMMUNALT LEDNINGSNETT OG ANLEGGSVIRKSOMHET.
- Gulliver, J. A. (2010). Stormwater treatment: assessment and maintenance. Minneapolis.
- Hvitved-Jacobsen, T. J. (1994). Treatment systems for urban and highway run-off in Denmark. . The Science of the Total Environment 146/147: 499-50.
- Lindholm, O. (2004). Miljøgifter i overvann fra tette flater, RAPPORT LNR 4775-2004. oSLO: NIVA.
- Lindholm, O. N. (2007). Klimaeffekters betydning for oppstuvninger og ås.
- Miljø metropolen. (2011). Københavns klimatilpassningsplan. København.
- Oddvar Lindholm, S. E. (2012). Veiledning i dimensjonering og utforming av VA-transportsystem. Norsk Vann.
- Oddvar lindholm, S. H. (2012). Miljøgifter i overvann fra tette flater, renseanlegg og overløp – Case Indre Oslofjord.
- Rettshøve mellom grannar (grannelova).
- Rogaland fylkeskommune/Jæren vannområde. (2013). På lag med regnet.
- SFT 97:04. (1997). Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. oslo: Statens forurensningstilsyn 97:04.
- Simpson, M. B. (2012). Estimates of Future Sea - level Changes for Norway.
- Statsbygg. (2004). åpne overvannsløsninger. fornebu: statsbygg.
- Statsbygg. (2004). Åpne overvannsløsninger.
- Stockholm vatten. (2005). Dagvatten strategi. Stockholm.
- StormTac. (2013). schablonverdier fra overvann.
- water.me.vccs.edu. (u.d.). Hentet 2014 fra http://water.me.vccs.edu/courses/ENV195WWI/Lesson3_print.htm

14. Vedlegg

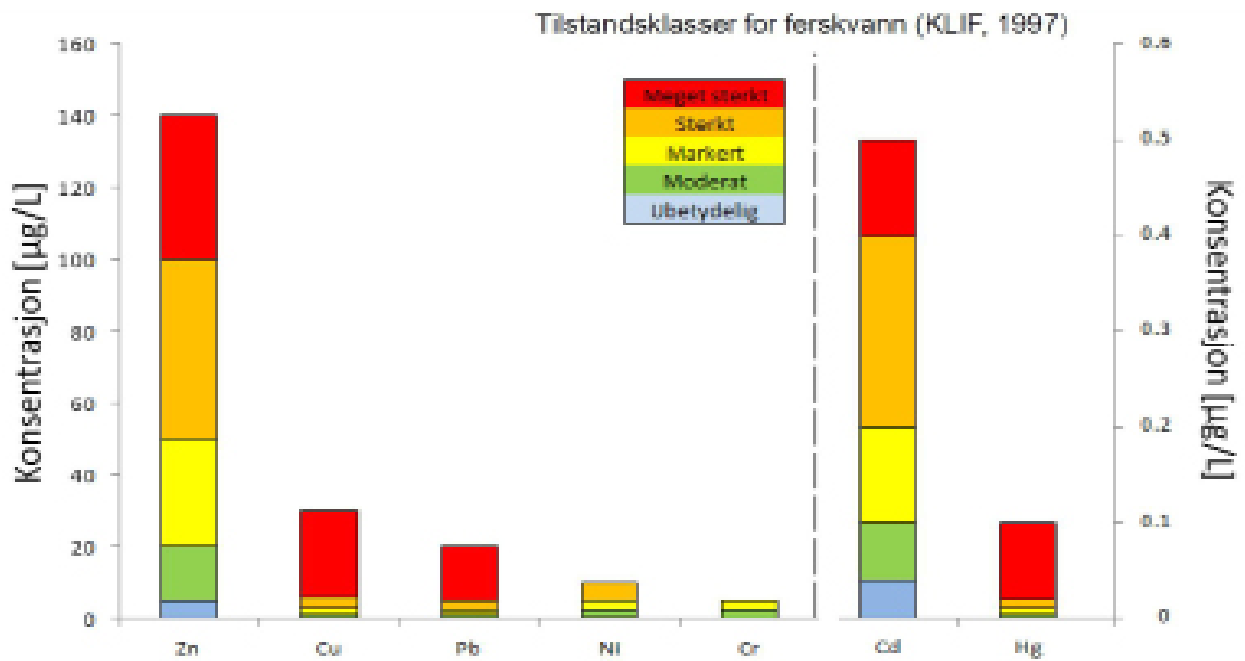
14.1 Sjablongverdier for miljøgiftkonsentrasjon i overvannet (StormTac, 2013) (SFT 97:04, 1997)

Type areal	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	PAH	BaP	PCB	N	P
	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	Mg/l
25 000 ÅDT	0,45	18	64	0,08	14	26	365	1,1	0,035	0,08	2,4	0,24
15 000 ÅDT	0,38	13	47	0,08	10	17	238	0,72	0,03	0,08	2,4	0,2
10 000 ÅDT	0,34	11	38	0,08	8	12	164	0,52	0,02	0,08	2,4	0,18
5000 ÅDT	0,31	9	30	0,08	6	8	97	0,32	0,02	0,08	2,4	0,16
Sentrum-sområder	1	5	22	0,05	8,5	20	140	0,6	0,1	0,08	1,9	0,28
Industri-områder	1,5	14	45	0,07	16	30	270	1	0,15	0,08	1,8	0,3
Boliger blokk	0,7	12	30	0,03	9	15	100	0,6	0,05	0,08	1,6	0,3
Boliger rekkehus	0,6	6	25	0,02	7	12	85	0,6	0,05	0,08	1,5	0,25
Enebolig-områder	0,5	4	20	0,02	6	10	80	0,6	0,05	0,08	1,4	0,2
Jordbruks-mark	0,1	1	14	0,005	0,5	9	20	0	0	0,08	5,3	0,22
Verdier for meget sterkt forurensset vann	>0,4	>50	>6	>0,02	>10	>5	>100z	-	-	-	>12	>0,5
Ås kommunes grenseverdier	< 0,3	< 15	< 9	< 0,04	< 45	< 3	< 60	< 1	0,07		< 2,5	< 0,17

Grenseverdier er basert på:

1. Dagvatten 2M, Riktvärdesgruppen, Stockholm (2009)
2. Oddvar Lindholm, Stockholm Stad, 2001

14.2 Forurenset overvann påvirker økosystemet og dermed vannets egnethet for rekreasjon og friluftsliv (Lindholm O. , 2004).



14.3 Intensitet - Varighet - Frekvens (IVF)

Returperioder(år); Nedbørintensitet i liter pr. sekund pr. hektar(10 000m²) (l/s*ha)																
17870 ÅS - RUSTADSKOGEN																
Periode: 1974 - 2012																
Antall sesonger: 36																
Ar	1 min.	2 min.	3 min.	5 min.	10 min.	15 min.	20 min.	30 min.	45 min.	60 min.	90 min.	120 min.	180 min.	360 min.	720 min.	1440 min.
2	289,9	250,3	224,3	188,3	138,6	111,5	94,1	71,2	53,3	42,9	33,0	27,0	20,1	13,1	8,4	5,1
5	355,3	317,7	285,7	243,9	187,7	151,0	126,4	96,1	71,9	58,3	45,7	36,9	27,0	16,6	10,2	6,3
10	398,5	362,3	326,3	280,7	220,2	177,2	147,9	112,5	84,3	68,4	54,1	43,5	31,5	19,0	11,4	7,1
20	440,0	405,1	365,3	316,0	251,4	202,3	168,4	128,3	96,2	78,2	62,2	49,7	35,9	21,3	12,6	7,8
25	453,2	418,7	377,7	327,2	261,3	210,2	174,9	133,3	99,9	81,2	64,8	51,7	37,3	22,0	13,0	8,1
50	493,8	460,5	415,8	361,7	291,8	234,8	195,0	148,7	111,5	90,8	72,7	57,9	41,6	24,2	14,1	8,8
100	534,0	502,0	453,6	395,9	322,0	259,1	214,9	164,0	123,0	100,2	80,6	64,0	45,8	26,4	15,3	9,5
200	574,2	543,5	491,4	430,1	352,2	283,4	234,8	179,2	134,5	109,7	88,4	70,1	50,0	28,6	16,4	10,2

Returperioder(år); Nedbørsum(mm) 17870 ÅS - RUSTADSKOGEN Periode: 1974 - 2012 Antall sesonger: 36																
År	1 min.	2 min.	3 min.	5 min.	10 min.	15 min.	20 min.	30 min.	45 min.	60 min.	90 min.	120 min.	180 min.	360 min.	720 min.	1440 min.
2	1,7	3,0	4,0	5,6	8,3	10,0	11,3	12,8	14,4	15,4	17,8	19,4	21,7	28,3	36,3	44,1
5	2,1	3,8	5,1	7,3	11,3	13,6	15,2	17,3	19,4	21,0	24,7	26,6	29,2	35,9	44,1	54,4
10	2,4	4,3	5,9	8,4	13,2	15,9	17,7	20,2	22,8	24,6	29,2	31,3	34,0	41,0	49,2	61,3
20	2,6	4,9	6,6	9,5	15,1	18,2	20,2	23,1	26,0	28,2	33,6	35,8	38,8	46,0	54,4	67,4
25	2,7	5,0	6,8	9,8	15,7	18,9	21,0	24,0	27,0	29,2	35,0	37,2	40,3	47,5	56,2	70,0
50	3,0	5,5	7,5	10,9	17,5	21,1	23,4	26,8	30,1	32,7	39,3	41,7	44,9	52,3	60,9	76,0
100	3,2	6,0	8,2	11,9	19,3	23,3	25,8	29,5	33,2	36,1	43,5	46,1	49,5	57,0	66,1	82,1
200	3,4	6,5	8,8	12,9	21,1	25,5	28,2	32,3	36,3	39,5	47,7	50,5	54,0	61,8	70,8	88,1



Ås kommune 2015

