

VESTVIKEN INTERKOMMUNALE VEI-, VANN- OG AVLØP

Temaplan overvann Lier kommune

Dato: 16.05.2019



Innhold

1. INNLEDNING	4
1.1. Formål med planen.....	5
1.2. Forankring.....	6
1.3. Organisering av arbeidet	6
1.4. Definisjoner	6
2. RAMMEBETINGELSER.....	7
2.1. Sentrale rammebetingelser	7
2.1.1. Stortingsmelding 33 og ansvar for klimatilpasning	7
2.1.2. Statlig planretningslinje for klima- og energiplanlegging og klimatilpasning	8
2.1.3. Plan- og bygningsloven	8
2.1.4. Vannressursloven	8
2.1.5. Forurensningsloven	9
2.1.6. Forurensningsforskriften og påslipp av overvann til kommunalt avløpssystem	9
2.1.7. Byggteknisk forskrift (TEK17)	9
2.1.8. Andre lover og forskrifter	10
2.1.9. Veiledere fra Norsk Vann.....	10
2.2. Lokale rammebetingelser	11
2.2.1. Kommuneplanens samfunnsdel	11
2.2.2. Kommuneplanens arealdel.....	11
2.2.3. Overordnet temaplan for overvannshåndtering og flomberedskap	13
2.2.4. Klima- og Energiplanen	13
2.2.5. Hovedplan avløp 2017 – 2041	14
2.2.6. Hovedplan vei 2017 – 2026	15
2.2.7. Planstrategi og planprogram	15
2.2.8. Plan- og byggesaksbehandling og VA-norm	15
3. MÅL OG STRATEGI	17
3.1. Overordnet målsetting	17
3.2. Hovedmål og delmål.....	17
3.3. Overordnet strategi for overvann	18

3.3.1.	Trinn 0: Planlegging	19
3.3.2.	Trinn 1: Mindre regn.....	19
3.3.3.	Trinn 2: Store regn.....	20
3.3.4.	Trinn 3: Ekstreme regn	21
3.3.5.	Trinn 4: Vassdragene	21
3.4.	Endring fra tidligere praksis	21
4.	BESKRIVELSE AV STATUS OG UTFORDRINGER.....	24
4.1.	Forventede klimaendringer	24
4.1.1.	Endringer i nedbørmengde og temperatur	26
4.1.2.	Klimafaktor	27
4.1.3.	Konsekvenser.....	27
4.1.4.	Datagrunnlag for nedbør	28
4.2.	Kapasitet i bekkeinntak	29
4.3.	Resultater fra risiko- og sårbarhetsanalyse for ekstremnedbør.....	30
4.3.1.	Sannsynlighet	30
4.3.2.	Konsekvens	31
4.3.3.	Resultater	32
4.4.	Avløpssystem.....	35
4.5.	Vannkvalitet og fremmedvann	36
4.5.1.	Vannkvalitet.....	36
4.5.2.	Fremmedvann	37
5.	TILTAKSPLAN OG HANDLINGSPLAN	38
5.1.	Tiltaksplan.....	38
5.2.	Beskrivelse av nødvendige tiltak for å nå overvannsmålene.....	40
5.2.1.	Revidere bestemmelser i kommuneplanens arealdel	40
5.2.2.	Revidere sjekklister og krav om sluttdokumentasjon.....	40
5.2.3.	Datagrunnlag nedbør.....	40
5.2.4.	Datagrunnlag avløpssystemet	41
5.2.5.	Systematisering av hendelser	41
5.2.6.	Koblet modell for avløpsanlegg, overflateavrenning og vassdrag.....	42
5.2.7.	Rutiner for optimal drift og vedlikehold av avløpssystemet	43
5.2.8.	Tilsyn av sikringsanlegg mot flom, erosjon og skred	44
5.2.9.	Miljøriskovurdering knyttet til overvann	45

5.2.10. Informasjon til beboere	46
5.2.11. Rullering av temaplan overvann	46
5.3. Handlingsplan	46
5.4. Anbefalt bevilgning perioden 2020 – 2030	49

VEDLEGG 1: BEGREPSAVKLARING

VEDLEGG 2: TOLKNING AV TRE-TRINNSSTRATEGIEN FOR HÅNDTERING AV OVERVANN OG EKSEMPLER PÅ DIMENSJONERING

VEDLEGG 3: KAPASITETSVURDERINGER AV BEKKEINNTAK I LIER KOMMUNE

VEDLEGG 4: RISIKO- OG SÅRBARHETSANALYSE FOR EKSTREMNEDBØR MED TILTAKSPLAN I LIER KOMMUNE

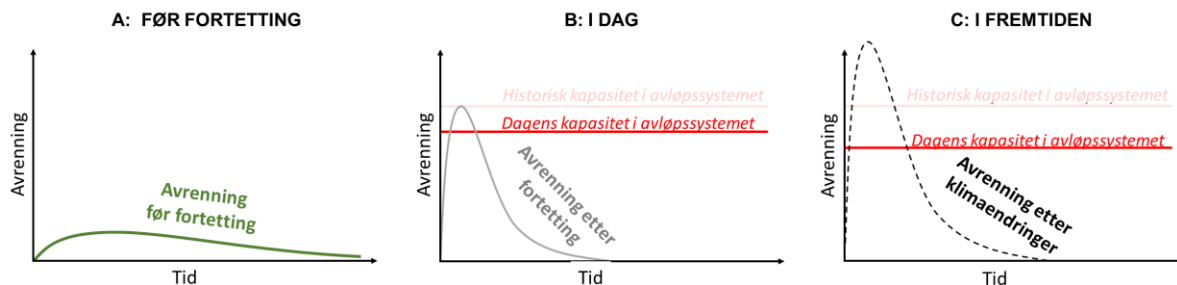
VEDLEGG 5: FORSLAG TIL SJEKKLISTE FOR REGULERING

VEDLEGG 6: FORSLAG TIL SJEKKLISTER VED BYGGESAK

1. INNLEDNING

Lier kommune preges av Lierelva som renner gjennom Lierdalen til munningen i Drammensfjorden ved Linnestranda. I åssidene er det mange bekker som fører avrenningen fra skogsområdene ned gjennom bebyggelsen og ut til Lierelva. Håndtering av overvann i Lier kommune preges av rask bortledning fra bebyggelsen via sluk og ledninger og ut til vassdrag. Historisk har også mange av bekkene fra åssidene blitt lagt i rør, og slik har vassdragene blitt en del av det kommunale avløpssystemet. Ved å gjenbygge de historiske vannveiene, har man gjort seg avhengig av et velfungerende avløpssystem for å transportere regnvann bort fra bebyggelsen. Avløpssystemet er imidlertid av eldre karakter, og har ikke den kapasiteten det hadde da det ble anlagt. Ledninger og bekkeinntak ble typisk også dimensjonert for både et lavere risikoakseptnivå for oversvømmelse og en betydelig lavere fortetningsgrad enn det vi har i dag. Fortetningsprognoser i Lier kommune viser videre at det forventes betydelig vekst de neste 20 til 40 årene. Med tradisjonell fortetning må vi påregne at jomfruelig terreng og vegeterte overflater er under press. Erstatning av disse til fordel for harde flater som tak, betong og asfalt vil øke overvannsmengdene.

I tillegg til dagens utfordringer vil de påregnelige effektene av klimaendringer ha stor betydning for risiko-situasjonen knyttet til overvann. Jamfør Meteorologisk institutt sine klimaframskrivninger for regionen¹, anbefales det i dag å legge til grunn en intensitets-økning på *minst* 40 % for styrtregn. Dette kan oversettes med at det historiske 200 års regnet, som det færreste av oss har statistisk sett har opplevd, påregnelige vil kunne opptre så ofte som én gang hvert 20 år i fremtidens klima.



Figur 1: Historisk fremstilling av avrenningssituasjon før fortetting, i dag og i fremtiden.

I Figur 1 er det gitt en historisk fremstilling av avrenningssituasjonen. Før fortetting (A) var avrenningsforløpet dempet som følge av vegetasjon, permeable overflater, rustikke overflater og kupert terreng. Som følge av fortetting økte avrenningsmengdene og det ble anlagt avløpssystem som ikke har samme kapasitet i dag (B). Kapasiteten til avløpssystemet er illustrert med en rød linje. Avrenningsvolumet over kapasiteten til avløpssystemet representerer det volum som ikke har plass i ledningsanlegget og som vil kunne forårsake vann

¹ Norsk Klimaservicesenter (2017). Klimaprofil Buskerud – Et kunnskapsgrunnlag for klimatilpassing. April 2017.

på avveie og tilhørende skader på bygninger og infrastruktur. Klimaendringer, parallelt med en videreføring av tidligere praksis, vil medføre betydelig økt risiko for at avløpssystemet ikke har kapasitet (C).

Erfaringsmessig er bekkeinntak, sluk og rør sårbare driftspunkt som vil ha begrenset kapasitet eller kan tettes igjen ved ekstreme hendelser. I tillegg antas det at ledningsanlegget i Lier kun har kapasitet transportere overvann fra det historiske 10 års regnet². Med forventede klimaendringer må vi påregne at ledningsanleggene går fulle én gang per 2 til 5 år. NOU (Norsk Offentlig Utredning) overvann³ estimerte kostnadene for å forholde oss passive til fremtiden til 40 til 100 milliarder kroner de neste 40 årene. Samtidig er det urealistisk å oppgradere hele avløpssystemet for fremtidens klima. For å tilpasse oss fremtidens klima er vi derfor nødt til å etablere tryggest mulige flomveier på overflaten som kan tre i kraft når avløpssystemet ikke har kapasitet. I tillegg er vi nødt til å både rehabilitere avløpssystemet og ta vare på eksisterende anlegg gjennom optimal drift og vedlikehold.

Utover de overnevnte forhold har også tradisjonell fortetting og anlegging av sluk og ledninger gitt oss utfordringer knyttet til blant annet vannkvalitet, vannbalanse og biologiske mangfold. I enkelte eldre deler av bebyggelsen i Lier kommune føres overvann fremdeles til felles avløpssystemer sammen med spillvann fra husholdning og industri. I tillegg er det mye rent vann som havner i spillvannsnettet som følge av åpne felleskummer for spillvann og overvann, utett ledningsnett og feilkoblinger. Dette bidrar både til at avløpsrenseanlegget mottar store mengder uønsket vann (såkalt fremmedvann) over året og at Lierelva blir belastet med forurensning gjennom overløpsutslipp ved kraftig regnvær. Vassdragene blir i tillegg ytterligere belastet med forurensning ved utslipp av urensset overvann fra trafikkerte arealer og/eller sentrumsområder. Avløpssystemene drenerer også effektivt ut områder og fjerner vannet fra bebyggelsen. Dette kan medføre redusert grunnvannsstand, setninger og tap av de økosystemer som eksisterer i vannrike miljøer.

1.1. Formål med planen

For å best tilpasse seg fremtidens klima og samtidig løse øvrige overvannsrelaterte utfordringene, er det nødvendig med en helhetlig plan som sikrer langsiktig og målrettet arbeid med overvann. En slik plan forutsetter at kommunen enes om felles mål. Formålet med temaplan overvann er derfor å definere mål og strategier for hvordan Lier kommune skal arbeide med overvann i årene som kommer. For å sikre måloppnåelse er det utarbeidet en handlingsplan for fremtidige investeringer. De spesifikke målene med temaplan overvann er følgende:

- Gi en oversikt over regelverk og gjeldende føringer knyttet til overvann (kap 2).
- Definere kommunens ambisjonsnivå og mål knyttet til overvann (kap 3).
- Gi en beskrivelse av status og utfordringer (kap 4).

² Lier kommune. Overvannshåndtering og flomberedskap. Overordnet temaplan 2018 – 20XX. Høringsutkast.

³ Norges offentlige utredninger (2015). Departementenes sikkerhets- og serviceorganisasjon Informasjonsforvaltning. Overvann i byer og tettsteder – som problem og ressurs. NOU 2015: 16

- Utarbeide en handlingsplan som konkretiserer mål og strategier (kap 5).

1.2. Forankring

I Lier kommunes sitt Handlingsprogram 2018 - 2021⁴ nevnes *Plan for flomberedskap og overvannshåndtering* som en planlagt temaplan. Foreliggende temaplan bygger på tidligere temaplan for overvannshåndtering og flomberedskap⁵. 6.juni 2018 vedtok Miljøutvalget i Lier kommune forslag til strategisk del av temaplanen for overvannshåndtering og flomberedskap (vedtak 48/2018).

1.3. Organisering av arbeidet

Styringsgruppen for temaplan overvann har vært:

Morten Egeberg (Lier kommune)
Einar Jørstad (Lier kommune)
Per Morstad (Røyken kommune)
Linn Tautra Grønseth (Hurum kommune)
Vidar Gustavsen (Viva IKS)
Asbjørn Unhjem (Viva IKS)
Honar Ahmed Said (Viva IKS)
Chawan Ahmed (Viva IKS)
Matthias Krüger (Viva IKS)

Arbeidet med temaplanen og tilhørende vedlegg er utført med bistand fra Asplan Viak AS.

1.4. Definisjoner

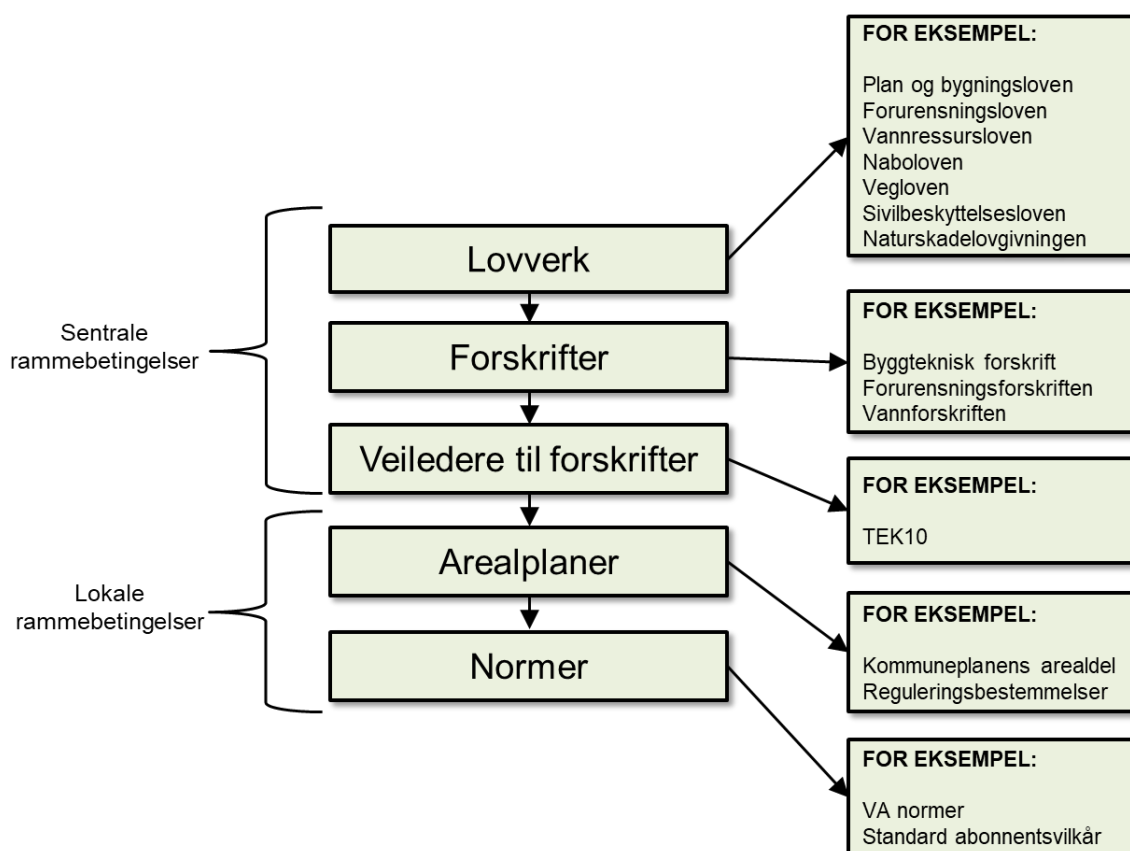
Overvann er definert som alt vann som renner av på overflaten av tak, veier og andre flater etter nedbør, stormflo og/eller snøsmelting. Vassdrag er videre definert som alt stillestående eller rennende vann med årssikker vannføring. Etter Vannressursloven § 2 omfatter også vassdrag vannløp uten årssikker vannføring dersom det atskiller seg tydelig fra omgivelsene samt strekninger hvor vassdraget renner i rør eller kulvert. Det er vedlegg 1 gitt en utfyllende begrepsavklaring for de begreper som er benyttet i temaplanen.

⁴ Lier kommune (2017) Handlingsprogram 2018 – 2021. Vedtatt i kommunestyret 12.12.2017.

⁵ Lier kommune. Overvannshåndtering og flomberedskap. Overordnet temaplan 2018 – 20XX. Høringsutkast.

2. RAMMEBETINGELSER

Dette kapittelet gjennomgår sentrale og lokale rammebetingelser for håndtering av overvann. Figur 2 illustrerer krav-hierarkiet ved utbyggingsprosjekter, med eksempler på lover, forskrifter, veiledere, planer og normer som fastsetter krav til håndtering av overvann. Som illustrert i Figur 2 eksisterer det ingen egen lov for overvann, men heller en rekke lover som berører overvann deriblant Plan- og bygningsloven, Forurensningsloven, Vannressursloven, Naboloven, Vegloven, Sivilbeskyttelsesloven og Naturskadelovgivningen. Videre vil kommuneplaner, reguleringsplaner og normer ha lokale bestemmelser, retningslinjer, føringer og krav for hvordan håndteringen av overvann på eiendommen skal foregå utover det som fremkommer i lovverket eller forskrifter.



Figur 2: Illustrasjon av krav-hierarki knyttet til overvann.

2.1. Sentrale rammebetingelser

2.1.1. Stortingsmelding 33 og ansvar for klimatilpasning

Stortingsmelding 33 om klimatilpasning i Norge presiserer at økte nedbørmengder som følge av klimaendringer stiller større krav til forvaltning av vassdrag og overvann i byene våre. Generelt ligger ansvaret for klimatilpasning hos aktøren som har ansvaret for en oppgave eller funksjon som blir berørt av klimaendringer. I praksis medfører

dette at nasjonale myndigheter har et overordnet ansvar for tilpasning og tilretteleggingen, mens kommunen har et ansvar for at nødvendige tiltak gjennomføres i praksis. Dette følger av Plan- og bygningsloven som gjør kommunen ansvarlig for at naturfare blir vurdert og tatt tilstrekkelig hensyn til i arealplanleggingen og byggesaksbehandlingen. Arealplanleggingen gjennom plan- og bygningsloven regnes derfor som et viktig verktøy for kommunens arbeid med klimatilpasning.

2.1.2. Statlig planretningslinje for klima- og energiplanlegging og klimatilpasning

I september 2018 ble *Statlige planretningslinjer for klima- og energiplanlegging og klimatilpasning*⁶ vedtatt. Retningslinjene gir tydelige forventninger til hvordan kommuner gjennom planlegging skal bidra til at samfunnet tilpasses klimaendringer og gir også konkrete krav til overvannshåndtering:

- Ved planlegging av nye områder for utbygging, fortetting eller transformasjon, skal det vurderes hvordan hensynet til et endret klima kan ivaretas.
- Det bør legges vekt på gode helhetlige løsninger og ivaretagelse av økosystemer og arealbruk med betydning for klimatilpasning, som også kan bidra til økt kvalitet i uteområder.
- Planer skal ta hensyn til behovet for åpne vannveier, overordnede blågrønne strukturer, og forsvarlig overvannshåndtering.
- Bevaring, restaurering eller etablering av naturbaserte løsninger (slik som eksisterende våtmarker og naturlige bekker eller nye grønne tak og vegger, kunstige bekker og basseng mv.) bør vurderes. Dersom andre løsninger velges, skal det begrunnes hvorfor naturbaserte løsninger er valgt bort.

2.1.3. Plan- og bygningsloven

Plan- og bygningsloven skal fremme bærekraftig utvikling til beste for den enkelte, samfunnet og framtidige generasjoner. Både loven og tilhørende forskrifter er sentrale i alt planarbeid og ved behandling av alle søknader om tiltak. Nedenfor følger noen sentrale paragrafer fra loven:

- § 4-2. Planbeskrivelse og konsekvensutredning
- § 4-3. Samfunnssikkerhet og risiko- og sårbarhetsanalyse
- § 27-2. Avløp
- § 28-1. Byggegrunn, miljøforhold mv.
- § 28-3. Tiltak på nabogrunn
- § 29-5. Tekniske krav
- § 29-6. Tekniske installasjoner og anlegg
- § 31-3. Sikring og istandsetting. Frakopling av vann- og avløpsledning

2.1.4. Vannressursloven

Vannressursloven har som formål å sikre en samfunnsmessig forsvarlig bruk og forvaltning av vassdrag og grunnvann. Nedenfor følger noen sentrale paragrafer fra loven:

⁶ Regjeringen (2018) Statlige planretningslinjer for klima- og energiplanlegging og klimatilpasning. Retningslinjer vedtatt 28.09.2018.

- § 5. (forvalteransvar og aktsomhetsplikt)
- § 7. (vannets løp i vassdrag og infiltrasjon i grunnen)
- § 14. (gjenåpning av vassdrag)
- § 47. (erstatningsansvar)

2.1.5. Forurensningsloven

Forurensningsloven skal sikre en forsvarlig miljøkvalitet, slik at forurensninger og avfall ikke fører til helseskade, går ut over trivselen eller skader naturens evne til produksjon og selvfornyelse. Nedenfor følger noen sentrale paragrafer som berører overvann:

- § 22. (krav til utførelse av avløpsanlegg)
- § 24a. (særlige erstatningsregler for avløpsanlegg)

2.1.6. Forurensningsforskriften og påslipp av overvann til kommunalt avløpssystem

En tilhørende forskrift til Forurensningsloven er Forurensningsforskriften. Nedenfor følger en sentral paragraf i forskriften som berører overvann:

- § 15A-4. Påslipp til offentlig avløpsnett

Generelt må alle virksomheter med utslipp av avløpsvann, som ønsker å knytte seg til offentlig avløpsanlegg, søke kommunen om tillatelse. Kapittel 15A i Forurensningsforskriften regulerer påslipp til offentlig avløpssystem fra virksomhet og dette omfatter også overvann. Kommunen er myndighet etter § 15A-4 og kan i tillegg til eventuelle krav fastsatt i utslippstillatelse av statlig forurensningsmyndighet, i enkeltvedtak eller i forskrift, fastsette ulike krav til virksomhetens påslipp hvis disse kravene er for å sikre at:

- kommunalt avløpsanlegg skal overholde egne utslippskrav
- avløpsanlegget og tilhørende utstyr ikke skades
- driften av avløpsanlegget og slambehandling ikke vanskeliggjøres
- avløpsslammet kan disponeres på en forsvarlig og miljømessig måte
- helsen til personell som arbeider med avløpsanlegg beskyttes

Kommunen har ikke hjemmel til å stille krav til påslipp som ikke kan begrunnes ut ifra påvirkning på overnevnte forhold. Tilfeller der kommunen ikke er myndighet i forhold til tilførsel av avløpsvann til offentlig avløpsanlegg omfatter for eksempel påvirkning i vassdrag. I slike tilfeller vil eventuelle krav fastsettes av Miljødirektoratet eller Fylkesmannen. I alle tilfeller er det de strengeste kravene som gjelder uavhengig av om de fastsatt av kommunen, Miljødirektoratet eller fylkesmannen.

2.1.7. Byggeteknisk forskrift (TEK17)

Byggeteknisk forskrift (TEK17) bygger opp under Plan- og bygningsloven og skal sikre at tiltak planlegges, prosjekteres og utføres ut fra hensyn til god visuell kvalitet, universell utforming og slik at tiltak oppfyller tekniske krav til sikkerhet, miljø, helse og energi. Plan- og bygningsloven sammen med TEK17 gjennomgår grensene for det minimum av egenskaper et byggverk må ha for å kunne oppføres lovlig. I forhold til overvann fremkommer blant annet følgende:

- Grunnvann, overvann, nedbør, bruksvann og luftfuktighet skal ikke trenge inn og gi fuktskader, soppdannelse eller andre hygieniske problemer (TEK17, §13-9).
- Terreng rundt byggverk skal ha tilstrekkelig fall fra byggverket dersom ikke andre tiltak er utført for å lede bort overvann, inkludert takvann (TEK17, §13-11).
- Overvann og drensvann skal i størst mulig grad infiltreres eller på annen måte håndteres lokalt for å sikre vannbalansen i området og unngå overbelastning på avløpsanleggene (TEK17, §15-8, ledd (1)).
- Bortledning av overvann og drensvann skal skje slik at det ikke oppstår oversvømmelse eller andre ulemper ved dimensjonerende regnintensitet (TEK17, §15-8, ledd (2)).
- Når tilrenningen er større enn det anleggets sluk og overvannledninger er dimensjonert for, eller der ledningssystemet tilstoppes eller ødelegges, må det overskytende vannet ledes bort via planlagte flomveier og med minst mulig skade eller ulempe for miljøet og omgivelsene (TEK17, preakseptert ytelse til §15-8 ledd (2)).
- Når lokal håndtering av overvannet ikke er mulig ut fra naturgitte og praktiske grunner, kan kommunen bestemme at overvannet ledes bort i egne ledninger til vassdrag. Kommunen er vassdragsmyndighet jf. Forskrift om hvem som skal være vassdragsmyndighet etter vannressursloven (TEK17, veiledning til §15-8 ledd (1)).
- Lokal overvannshåndtering innebærer å la vannet finne naturlige veier via infiltrasjon til grunnen eller bortledning via åpne vannveier og dammer. Det vil ofte være nødvendig med fordrøyning der det ikke er tilstrekkelig kapasitet i vassdrag eller ledningssystemet (TEK17, veiledning til §15-8 ledd (1)).
- Lokal overvannshåndtering vil bidra til å opprettholde vannets naturlige kretsløp og utnytte naturens selvrensingsevne (TEK17, veiledning til §15-8 ledd (1)).
- Infiltrasjon og fordrøyning er å foretrekke ut fra miljøhensyn og avløpsnettets begrensninger til å ta imot store nedbørmengder. Lokal håndtering av overvannet er også fordelaktig med tanke på vannbalansen i området, jf. vannressursloven § 7, annet ledd. (TEK17, veiledning til §15-8 ledd (1)).

2.1.8. Andre lover og forskrifter

Andre lover som berører overvann omfatter:

- Vegloven § 32 og § 57.
- Granelova § 2

2.1.9. Veiledere fra Norsk Vann

Norsk Vann har to veiledere som er sentrale for overvann: Veiledning i klimatilpasset overvannshåndtering⁷ og Veiledning i dimensjonering og utforming av VA-transportsystem⁸. Konsepter og føringer fra førstnevnte

⁷ Norsk Vann (2008). Veiledning i klimatilpasset overvannshåndtering. Norsk Vann rapport. Rapportnummer 168 | 2008.

⁸ Norsk Vann (2012). Veiledning i dimensjonering og utforming av VA-transportsystem. Norsk Vann rapport. Rapportnummer 193 | 2012.

veileder er lagt til grunn for overordnede strategier og mål i temaplan overvann. Sistnevnte veileder setter føringer for hvordan overvannssystemer skal dimensjoneres og utformes.

2.2. Lokale rammebetingelser

2.2.1. Kommuneplanens samfunnsdel

Kommuneplanens samfunnsdel⁹ i Lier kommune er ute til høring med høringsfrist 15.februar 2019. Visjonen i kommuneplanen er: Grønne Lier – for alle innbyggere. Forståelsen bygger blant annet på at Lier skal bevares som en grønn dal der Lierelva er livsnerven for å levere rent vann til landbruket. Videre setter kommuneplanen mål om at kommunen skal tilrettelegge for et aktivt landbruk, et rikt biologisk mangfold, bruk og vern av kulturminner og kulturmiljøer og tilgang til gode og varierte landskap. Innenfor innsatsområdene knyttet til dette målet nevnes det at Lierelva må opprettholde en vannkvalitet som tilfredsstiller kravene til jordbruksvanning. For øvrig gir kommuneplanenføring om at arealplanleggingen skal legge til rette for redusert transport, energibruk og utslipp til luft og vann.

2.2.2. Kommuneplanens arealdel

Kommuneplanens arealdel¹⁰ i Lier kommune er ute til høring med høringsfrist 15.desember 2019. Følgende bestemmelser er relevant ift. overvann.

KAPITTEL 7 MILJØKVALITET OG SAMFUNNSSIKKERHET

§ 7-5. Krav til lokal overvannshåndtering (pbl. § 11-9 nr. 3 og nr. 14.1.6)

Ved all reguleringsplanlegging skal det utarbeides en plan for overvannshåndtering. Håndtering av overvann skal løses lokalt. Veileder for lokal overvannshåndtering i Lier kommune legges til grunn for vurdering i plan- og byggesaker.

§ 7-6 Flomveier (pbl. § 11- 8, bokstav a) 14.2.

Naturlige flomveier skal i størst mulig grad bevares. Bygninger og anlegg ved flomveier skal utformes slik at naturlige flomveier ivaretas. Det skal avsette areal for nye flomveier ved planlegging og sendes søknad om tiltak som berører eksisterende flomveier. Ved etablering av flomveier skal omkringliggende arealer, som bygninger og annen infrastruktur, sikres mot flomskader. Temakart for flomsoner, erosjon, flomveier, forsenkninger og stormflo i Lier kommunes kartløsning skal legges til grunn i plan- og byggesaker.

§ 7-7 Lukkede bekker (pbl. § 11- 8, bokstav a) 14.3.

Det tillates ikke å lukke bekker. Lukkede bekker kan kreves gjenåpnet ved planlegging og utbygging. Det forutsettes at bekkeløpet og det omliggende arealet tilknyttet bekken avpasses en klimatilpasset flomvannføring

⁹ Lier kommune (2018) Strategi for grønne Lier. Kommuneplanens samfunnsdel (2017 – 2028). Høringsutkast.

¹⁰ Lier kommune (2018) Planbestemmelser til kommuneplanens arealdel. Høringsutkast. Kommunestyret 18/9-2018.

i henhold til Norges vassdrags- og energidirektorats (NVE) retningslinjer for flom- og skredfare i arealplaner (nr.2/2011, siste revisjon).

Ved gjenåpning av lukkede bekker forutsettes det at det foreligger nødvendig dokumentasjon av eventuelle konsekvenser. Dokumentasjonen skal også inneholde en plan for gjennomføring av eventuelle avbøtende sikringstiltak for omkringliggende arealer, bygninger og annen infrastruktur.

KAPITTEL 5 BYGGEFORBUD

§ 5-1 Forbud mot tiltak langs vassdrag (PBL §§ 11-9 nr. 5 og 11-11 nr. 5)

Langs vassdrag med årssikker vannføring er det ikke tillatt med tiltak som nevnt i plan- og bygningsloven § 20-1 første ledd bokstavene a, b, d, g, h, i, j, k og l, samt fradeling til slike tiltak (bokstav m), nærmere vassdraget enn det som framgår av tabellen nedenfor. Forbudet gjelder også tiltak i tilknytning til landbruket. Avstanden beregnes fra strandlinjen målt i horisontalplanet ved normal vannstand.

Tabell 1: Avstandskrav for varierende arealformål og vassdrag.

Arealformål i kommuneplanen	Lierelva og Holsfjorden	Vassdrag i Osloomarka, Kjekstadmarka og Finnemarka	Viktige vassdrag	Øvrige vassdrag
LNF-område	100 meter	100 meter	50 meter	20 meter
Eksisterende område for bebyggelse og anlegg	30 meter	20 meter	20 meter	20 meter
Framtidig område for bebyggelse og anlegg	20 meter	20 meter	20 meter	20 meter

Viktige vassdrag i tabellen ovenfor omfatter følgende vassdrag:

Sandakerelva, Bergflødtbekken, Øksnebekken, Glitra, Nordelva, Asdøla, Gåsebekken, Nordalbekken, Sagdalsbekken, Hårbergbekken, Ilabekken, Dauerubekken, Groelva, Hørtebekken, Solstadbekken, Sørumbekken, Sogna, Vellingbekken med Askbekken og Eiksrudbekken, Vefferstadbekken, Skuggebekken, Snuskerudbekken, Holmenelva, Sagelva, Dragbekken, Solbergelva, Solbergdammen, Ulvenvannet og Damtjern.

Følgende tiltak omfattes allikevel ikke av forbudet i første ledd:

- Tiltak med hensikt å tilrettelegge for friluftsliv og allmenn ferdsel.
- Avløpsanlegg omfattet av forurensningsforskriften kapittel 12.
- Fradeling ved innløsning av bebygd festetomt etter tomtfestelova.
- Fradeling av eksisterende bebyggelse.

I områder hvor reguleringsplanen har annen byggegrense mot vassdrag, gjelder ikke bestemmelsene ovenfor. Langs vassdrag med årssikker vannføring skal det opprettholdes og utvikles en vegetasjonssone på minst 5 meter målt fra kanten av vassdraget.

Årsikker vannføring er i kommuneplanen definert som vannføring som ved middeltemperatur over frysepunktet ikke tørker ut av naturlige årsaker oftere enn hvert tiende år i gjennomsnitt (§ 1-3 Definisjoner).

KAPITTEL 9 HENSYNSSONER

§ 9-1 Hensynssone – Faresone flomfare H320

Det tillates ikke etablering av ny bebyggelse langs vann og vassdrag lavere enn nivået for en 200-års flom, med mindre det utføres tiltak som sikrer ny bebyggelse mot flom. Særskilt sårbare samfunnsfunksjoner skal være sikret mot flom med gjentaksintervall 1/1000. Aktuelle flomhøyder for nedre del av Liervassdraget fremgår av NVEs flomsonekart for Lier, 6/2007.

KAPITTEL 10 GENERELLE RETNINGSLINJER

Overvannssystem med høyder, sluk og eventuelt andre oppsamlingssystemer skal fremgå i utomhusplan som skal sendes inn i forbindelse med søknad om tillatelse til tiltak.

2.2.3. Overordnet temaplan for overvannshåndtering og flomberedskap

Overordnet temaplan for overvannshåndtering og flomberedskap foreligger som høringsutkast¹¹. Formålet med planen er å gi strategiske føringer som skal sikre at kommunen håndterer nedbørmengder tilsvarende inntil en flom med 50-års gjentaksintervall i sitt system for overvannshåndtering.

I planen pekes det på bebygde områder med høy eksponering for naturlige flomveier. Dette omfatter følgende områder: Fagerliåsen, Tronstad, Gifstad, Egge, Lierskogen, Lierbyen, Vivelstad, Kjellstad, Reistadlia, Sørumlia, Linneslia og Gullhaug. I tillegg listes det opp tiltak som er vurdert videreført i handlingsplanen til foreliggende temaplan.

2.2.4. Klima- og Energiplanen

Temaplan for Energi- og klimaplan i Lier kommune ble vedtatt i mars 2017¹². I handlingsplanen for klimatilpasning settes det blant annet mål om at Lier kommune skal forebygge og minimere konsekvenser av klimaendringer.

Som klimatilpasningstiltak nevnes følgende:

- Tilegne oss kunnskap om hvordan klimaendringene påvirker biologisk mangfold, infrastruktur og bygninger - og kartlegge sårbarhet for dette.

¹¹ Lier kommune. Overvannshåndtering og flomberedskap. Overordnet temaplan 2018 – 20XX. Høringsutkast.

¹² Lier kommune (2017). Energi- og klimaplan Lier kommune. Temaplan 2017 – 2020. Vedtatt mars 2017.

- Etablere tverrfaglig samordning i kommunens virksomheter, hva angår tilpasning til et klima i endring og overvannshåndtering (overvann, flom, havnivåstigning, ras etc)
- Utarbeide en plan for flomberedskap og overvannshåndtering
- Oppdatere alle ROS analyser m/ effekter av klimaendringer, eventuelt supplere med tilleggsanalyser der dette anses som nødvendig
- Sikre klimatilpasning i all arealplanlegging
- Forebygge problemer knyttet til flom og ras blant annet ved lokal overvannshåndtering, fordrøyningsbasseng, fokus på flomveier, gjenåpning av lukkede bekkeløp og tilbakeføring av endrede vannveier
- Informere om klimaendringer og virkninger til næringsliv, innbyggere og samfunn
- Arbeide for bevaring av biologisk mangfold i et endret klima gjennom tilstrekkelig med grøntareal og sammenhengende grøntstrukturer, vern av utvalgte naturtyper og fjerning av fremmede arter
- Øke kompetansen om klimaendringer i landbruket og forhindre nedbygging av matjord

2.2.5. Hovedplan avløp 2017 – 2041

Hovedplan avløp for Lier kommune ble vedtatt i 2016¹³. Hovedplanen gir en tilstandsbeskrivelse og avdekker følgende hovedutfordringer tilknyttet avløpshåndtering, drift og overvåking:

- Renseanleggene i kommunen er nå oppgradert eller under oppgradering for å kunne håndtere avløp på en god måte de nærmeste årene. På sikt er det likevel behov for utredning av anleggene, og særlig Linnes renseanlegg, sett i lys av økt antall abonnenter, stordriftsfordeler og samarbeid med nabokommunene.
- Hovedvekten av avløpsnettet er separert. Fremmedvann på spillvannsledningene er en utfordring i kommunen. Kildene er både åpne felleskummer for spillvann og overvann uten lokk på spillvannsledning, utette skjøter på ledningsnettet og feilkoblinger. Det bør lages en strategi for fremmedvannsreduksjon.
- Det må antas at man har lekkasjer ut av spillvannsledningene. Rutiner for dokumentasjon og oppfølging av tap fra ledningsnettet må etableres.
- Områder med spredt avløp – kommunen må få på plass en strategi for hvordan dette skal håndteres.
- Det må settes fokus på opplæring av personell og erfaringsoverføring i tilfelle ansatte slutter.
- Rutiner for overføring av kunnskap må på plass.
- Oppdatert kartverk er viktig for effektiv drift og planlegging. Mangler i kartverket må rettes opp, og kartet må holdes oppdatert ved utbedringer på nettet.

Strategier for å nå målene i hovedplanen er:

- Oppdatering av kartverk
- Kartlegging av tilstanden på ledningsnettet
- Fornyelse av ledningsnettet
- Investering i behandlingsanlegg slik at disse tilfredsstiller myndighetskrav

¹³ Lier kommune (2016) Hovedplan for vann og avløp 2017 – 2041. 15.09.2016.

2.2.6. Hovedplan vei 2017 – 2026

I Lier kommune sin hovedplan vei 2017 - 2026¹⁴ er det satt følgende målsetninger:

- Avrenning fra vei og veistøv skal ikke føre medføre forurensing og sjenanse
- Overvann skal ledes til overvannssystem eller til vann, bekker og elver
- Overvannsgrøfter skal fungere etter hensikten, grøfting og fjerning av torvkanter utføres ved behov.
- Spyling av rør fra sandfang til overvannsledning og mellom sandfang og bisluk utføres i forbindelse med slamsuging av sandfang og bisluk.
- Spyling av langsgående drenering utføres når røret har gått tett.
- Overvannsledninger som går i samme grøft som vann og spillvann driftes av Vann og Avløp.
- Tømming/slamsuging av kummer skal foretas før oppslammingen har nådd 15 cm fra avløpet.
- Vannet skal så langt det lar seg gjøre være sikret fritt inn- og utløp.
- Det skal utføres en fast inspeksjon med nødvendig rensk vår og høst på alle bekeinntak og stikkrenner. I tillegg skal det alltid foretas inspeksjon av kritiske stikkrenner og bekkelukkinger i forkant og etterkant av flomsituasjoner.
- Vannet skal så langt det lar seg gjøre være sikret fritt inn- og utløp.
- Det skal føres logg over utførte inspeksjoner og utførte tiltak.
- Kvist og søppel må fjernes fra innløp og utløp etter snøsmeltingen og før høstflommen.
- Erosjonsskader bør repareres før ny vintersesong starter.

2.2.7. Planstrategi og planprogram

I Lier kommune sin planstrategi for 2015 - 2019¹⁵ tydeliggjøres klimaendringer som en utfordring lokalt. Det blir viktigere å holde naturlige vannveier åpne og sørge for at resten av overvannssystemet også har tilstrekkelig kapasitet.

2.2.8. Plan- og byggesaksbehandling og VA-norm

I forbindelse med plan- og byggesaker kommer VIVA med uttalelser til overvannshåndtering. I uttalelse stilles det normalt krav til at overvann håndteres på egen grunn gjennom infiltrasjon, fordrøyning og åpne flomveier samt at det skal foreligge grundig beregninger av overvannsmengder før og etter tiltak.

VIVA kommer også med uttalelser knyttet til overvann i forbindelse med samferdselsanlegg. I uttalelse stilles det normalt krav til at grøfter skal ha en slik utforming at det kan lagres snø i dem, samt at de kan fungere som flomveier ved ekstremhendelser. Overvann fra vei skal ikke blandes med terrengvann og håndteres gjennom sandfang og avledes til nærmeste resipient. Tiltaket skal ikke medføre endringer i avrenning, eller avrenningsmønster.

Det vises for øvrig til kommunens VA-norm for dimensjoneringskriterier. I VA-normen fremkommer det at før det gis igangsettingstillatelse skal planer for VA-anlegg godkjennes av kommunen som fremtidig eier av anlegget. Detaljplaner skal sendes inn for godkjenning i god tid før planlagt anleggsstart. Som en del av

¹⁴ Lier kommune Hovedplan vei 2017 - 2026

¹⁵ Lier kommune (2016) Planstrategi for Lier 2015 – 2019. Lier kommunestyret 21/6-2016.

prosjektdokumentasjonen må det også utarbeides et notat som skal inneholde blant annet oversikt overvannsmengder, eksisterende ledningsnett, beregninger, tiltaksanalyse nedstrøms og vurdering av resipient.

VA-normen har for øvrig følgende bestemmelser knyttet til overvann:

- Det skal sikres forsvarlig håndtering av overvann, enten dette gjøres ved lokale fordrøynings-/infiltrasjonsløsninger eller ved bygging av tradisjonelle overvannsledninger.
- Systemer for overvannshåndtering skal være bærekraftige og sikre en forsvarlig håndtering av overvannet.
- Lokal overvannsdisponering (LOD) skal alltid vurderes.
- Det skal gjøres en grundig overvannsplanlegging i nye utbyggingsprosjekter, og mulighetene for infiltrasjon, fordrøyning og aktuelle flomveier skal vurderes.
- Ved beregninger av overvannsmengder skal det tas hensyn til vannmengder oppstrøms og nedstrøms, samt av framtidig og eksisterende bebyggelse oppstrøms og nedstrøms.
- For å ivareta framtidig endring i nedbør skal det benyttes en klimafaktor på 1,50 ved beregning av overvannsmengder.
- Et gjentakintervall på 50 år skal benyttes så lenge ikke noe annet er avtalt med kommunen.
- Tiltak skal dimensjoneres for tilstrekkelig kapasitet med utgangspunkt i beregnede overvannsmengder.

3. MÅL OG STRATEGI

I dette kapittelet er overordnet mål og strategi for håndtering av overvann i Lier kommune definert. Målene er forankret i lovverk, lokale bestemmelser og nasjonale retningslinjer.

3.1. Overordnet målsetting

Følgende er det overordnede målet for overvannshåndtering:

«Lier kommune skal forvalte vassdrag og overvann slik at samfunnets funksjoner, helse og miljø ikke påvirkes negativt i dag eller i fremtiden.»

I det videre er det definert tre hovedmål som underbygger det overordnede målet og tre underliggende delmål for hvert hovedmål.

3.2. Hovedmål og delmål

Hovedmål 1: Overvann skal håndteres slik at risiko for mennesker og eiendom ved flom og oversvømmelse minimaliseres.

Delmål 1.1: Overvann skal håndteres lokalt på egen eiendom og tilførsel til kommunalt avløpsanlegg skal begrenses.

Delmål 1.2: Ledningsnett for overvann skal ha et høyt ytelsesnivå.

Delmål 1.3: Overskytende overvann skal ledes i åpne flomveier der det gjør minst skade.

Delmål 1.4: Overvannssystemet skal forvaltes optimalt. Dette omfatter bærekraftig og optimal investering, drift og vedlikehold av overvannssystemet (ledningsnett og flomveier).

Hovedmål 2: Overvann skal håndteres i kombinasjon med vegetasjon slik at det blir en fordel for innbyggere og bidrar til å styrke biologisk mangfold, trivsel og folkehelse.

Delmål 2.1: Overvann og vassdrag skal nyttiggjøres sammen med vegetasjon for å skape vannmiljøer for berikelse av dyreliv og biologisk mangfold.

Delmål 2.2: Overvann skal håndteres slik at det naturlige hydrologiske kretsløpet bevares.

Delmål 2.3: Overvann og vassdrag skal nyttiggjøres som ressurs i byen og nærmiljøet og bidra til økt estetikk, rekreasjon, naturopplevelse og lek.

Hovedmål 3: Overvann skal håndteres slik at utslipp av forurensning minimaliseres og vannkvalitet beskyttes.

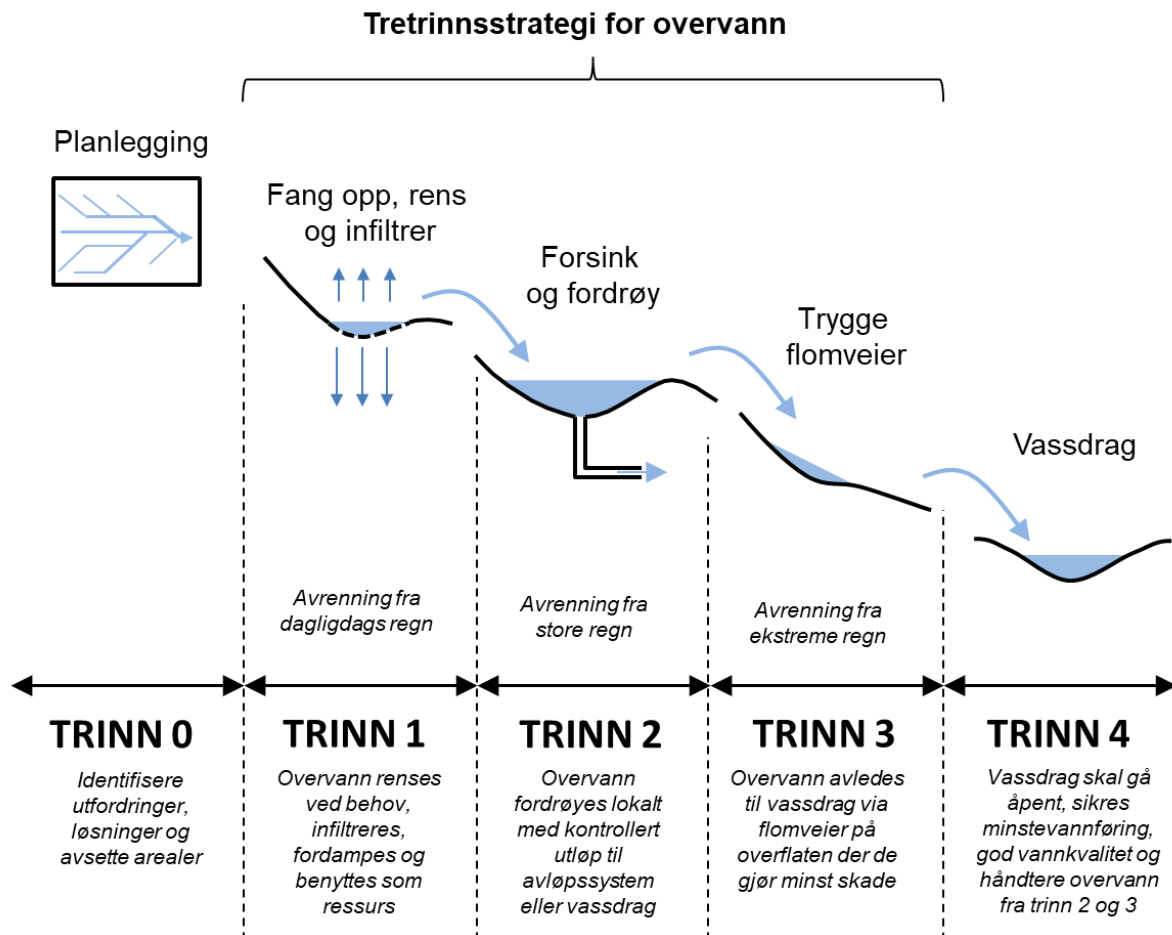
Delmål 3.1: Kilder til forurensning skal reduseres.

Delmål 3.2: Forurenset overvann skal renses.

Delmål 3.3: Overløpsdrift til vassdrag skal reduseres.

3.3. Overordnet strategi for overvann

Norsk Vann sine anbefalinger for håndtering av overvann er lagt til grunn for strategiene i temaplan overvann. Dette innebærer at planleggingen og utformingen av overvannssystemer gjøres i tråd med tre-trinnsstrategien (også omtalt som treleddsstrategien)¹⁶. I Figur 3 er tre-trinnsstrategien illustrert og det er lagt til ytterligere to trinn utover de tre opprinnelige trinnene i strategien i Norsk Vann rapport 162. I vedlegg 2 er det gitt en tolkning av tre-trinnsstrategien for håndtering av overvann og eksempler på dimensjonering. Prinsippene og formålene for hvert enkelt trinn er forklart kort i påfølgende delkapitler.



Figur 3: Tre-trinnsstrategi for håndtering av overvann basert på anbefaling fra Norsk Vann. I forhold til opprinnelig strategi er det lagt til et trinn 0 som omfatter den planleggingen som er nødvendig for å sikre at en oppnår intensjonene i trinn 1 til 3, samt et trinn 4 som omfatter vassdragenes avhengighet av overvann og rolle som transportsystem for overvann ut av bebygde områder.

¹⁶ Norsk Vann (2008) - Veiledning i klimatilpasset overvannshåndtering. Norsk Vann Rapport nr. 162.

3.3.1. Trinn 0: Planlegging

Håndtering av overvann etter intensjonene i tre-trinnsstrategien krever at forhold knyttet til overvannshåndtering vurderes i tilstrekkelig omfang i en tidlig fase av arealplanleggingen. Dette fordi både plassering av veier, bygg og infrastruktur har stor påvirkning på overvannet og fordi overvannstiltak krever areal. For å sikre optimal overvannshåndtering er det viktig at vurderinger rundt håndteringen gjøres i samspill med den øvrige programmeringen i området. Trinn 0 er vesentlig ved ny bebyggelse og mulige handlinger omfatter følgende:

- Kartlegge eksisterende utfordringer knyttet til overvann.
- Kartlegge områder hvor infiltrasjon er sannsynlig.
- Avsette tilstrekkelig areal til overvann på de riktige stedene iht. trinn 1, 2 og 3.
- Sikre nødvendig areal til overvannshåndtering gjennom reguleringsbestemmelser.

3.3.2. Trinn 1: Mindre regn

Formålet med trinn 1 i tre-trinnsstrategien er å håndtere avrenning fra regn av mer dagligdags karakter slik at vannet fanges opp, fordampes, infiltreres og/eller på annen måte håndteres lokalt. Tiltak i trinn 1 bør kunne utgjøre barrierer som skal sikre at *mindre regn* ikke tilføres det kommunale avløpssystemet og dermed bidrar til å senke grunnvannstanden og å tilføre fremmedvann til avløpsnett. Et viktig prinsipp i trinn 1 er å la vannet komme i kontakt med vegetasjon. Det er i Figur 4 gitt eksempler på konkrete tiltak som typisk faller inn under trinn 1.



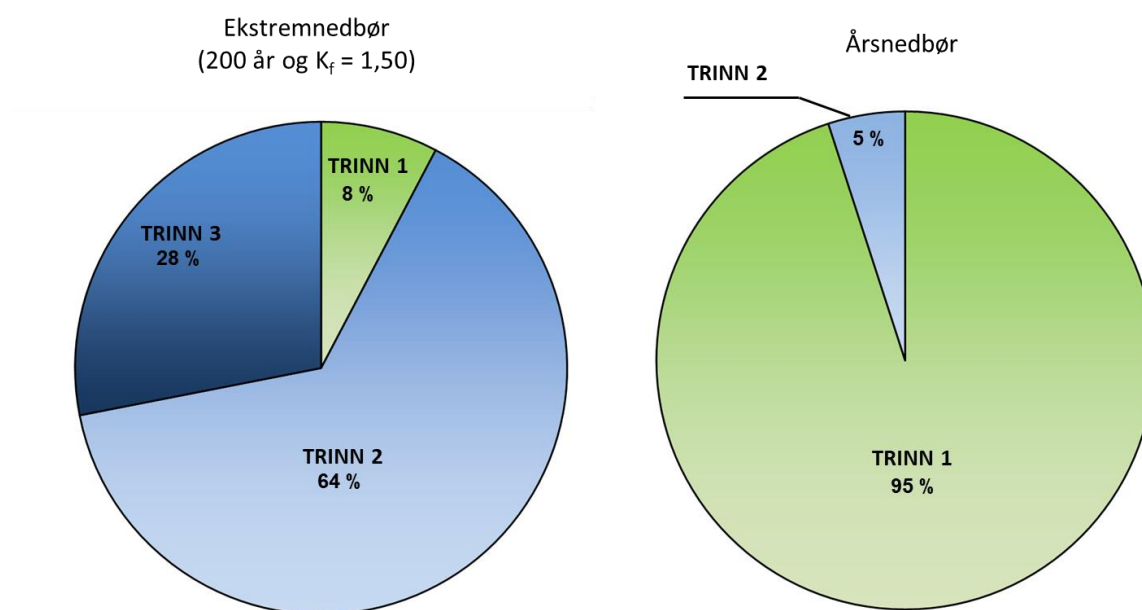
Figur 4: A: Åpen overvannshåndtering kan bidra estetiske kvaliteter gjennom permanente vannspeil (Foto: Kim H Paus). B: Grønne tak med liten vekstdybde bidrar til at mindre regn fanges opp og fordampes (Foto: Bård Bredesen / Naturarkivet). C: Regnbelt i Deichmansgate bidrar til at mindre regn infiltreres, fordampes og forurenset avrenning renses (Foto: Åse Holte). D: Oppsamling i regntønner er et eksempel på å bruke vannet som ressurs (Foto: Buffalo Niagara Riverkeeper).

Formålene med tiltak i trinn 1 kan oppsummeres som følgende:

- Oppnå en naturlig vannbalanse som vil bidra til å bedre lokalklima, opprettholde grunnvannsstand og øke minste vannføring i vassdragene.
- Redusere mengden overvann ført til avløpsrenseanlegg over året.
- Beskyttelse av vannkvalitet i vassdrag gjennom rensing av forurenset overvann.

- Gjenbruk av overvann til f.eks. vanning av vegetasjon, kjøling, spyling av toaletter og lignende.
- Utnytte vannets estetiske kvaliteter gjennom permanente vannspeil i bymiljøet.
- Etablering av verdifull vegetasjon og biologisk mangfold i bymiljøet som krever våte og/eller akvatiske miljøer.

Hvilke nedbørmengder som inngår i trinn 1 er ofte ikke definert. En mulig definisjon kan f.eks. være å definere trinn 1 som den nedbørmengden du må håndtere, for å fange opp 95 % av års-nedbøren. Analyser fra Asker viser at denne mengden typisk utgjør om lag en tredjedel av nedbørmengder med 2-års gjentaksintervall. Ved å dimensjonere trinn 1 for 95 % av årsnedbøren, trinn 2 for fremtidens 20 års nedbør og trinn 3 for fremtidens 200 års nedbør vil vannmengdene kunne fordele seg slik som illustrert i Figur 5.



Figur 5: Fordeling av nedbørmengder per trinn for ekstremhendelse (200 år med klimafaktor 1,50) og over året. Dimensjoneringskriterie for Trinn 2 er 20 års gjentaksintervall med klimafaktor på 1,50. Nedbørstatistikk fra Asker målestasjon er benyttet og verdier er beregnet ved å ta gjennomsnitt av fordelinger for regnvarigheter mellom 10 og 1440 minutter.

3.3.3. Trinn 2: Store regn

Formålet med trinn 2 er å sikre at avrenning fra store regn fordrøyes lokalt før påslipp til avløpsledningsnett og/eller utslipp til vassdrag. Tiltak i trinn 2 er vesentlig for å redusere skader som følge av overbelastet avløpssystem og hindre forurensning av vassdragene på grunn av overløpsdrift. Normalt setter kommunen krav til maksimalt utløp fra området. Forskjellen mellom det påregnelige utløpet som følge av fremtidens nedbør, og det utløpet som kreves av kommunen, utgjør et volum som må håndteres på egen eiendom. Dette fordrøyningsvolumet kan plasseres på terrengnivå i forsenkninger, under terrengnivå i magasiner eller på takarealer. Det er i Figur 6 gitt eksempler på konkrete tiltak som typisk faller inn under trinn 2.

Ettersom nedbørmengder som er dimensjonerende for tiltak i trinn 2 må påregnes å opptre relativt sjeldent er det ofte hensiktsmessig å etablere tiltak som kan ha en annen bruk til daglig, men fungerer som fordrøying ved svært kraftig nedbør. Dette kan være grøntområder men også utbygde arealer som lekeplasser, gater eller parkeringsarealer. I vedlegg 2 er det gitt dimensjoneringsseksempler på slike flerbruksarealer.



Figur 6: A: Åpent fordrøyningsmagasin i (Foto: Dronninga Landskap), B: Konsept for arealer for kontrollert oversvømmelse, C: Rabalder-parken i Roskilde hvor skatepark fungerer som anlegg for kontrollert oversvømmelse (Foto: Søren N. Enevolden, Sne Architects og Rune Johansen), D: Fordrøyning på takflaten ved hjelp av blå tak/BlueProof (Foto: Protan AS), E: Fordrøyning av overvann på blågrønt tak på Vega Scene (foto: Asplan Viak / Urbanium), F: Fordrøyning i rørmagasin (foto: Loe rørprodukter AS).

3.3.4. Trinn 3: Ekstreme regn

Formålet med tiltak i trinn 3 er å sikre en trygg avledning av overvann via flomveier i tilfelle tiltak i trinn 1 og 2 er fulle, tilstoppet eller ikke fungerer som tiltenkt. Flomveiene bør som hovedregel føres på overflaten. Ved vurdering av trinn 3 er det vesentlig å også vurdere flomveien helt ned til vassdrag, samt vassdragets kapasitet til å videreføre vann gjennom bebyggelsen.

3.3.5. Trinn 4: Vassdragene

Vassdragene sin rolle som mottaker av både daglig vanntilsg og overvann via flomveier ved ekstremvær, utgjør et eget trinn 4. Generelt bør prinsipper for håndtering av overvannet i nedbørfeltet reflektere vassdragenes behov. Dette vil kunne omfatte å fordrøye overvannet før utslipp til vassdrag, ivareta minste vannføring i tørre perioder, tilbakeholde forurensninger i overvannet og/eller tiltak for å ivareta vassdraget som økosystem.

3.4. Endring fra tidligere praksis

Historisk har håndtering av overvann i byer og tettsteder vært preget av sluk og rør under bakkenivå (omtalt som tradisjonell løsning). Løsninger der overvannet aldri kommer i kontakt med vegetasjon, stedlige masser eller går åpent i dagen imøtekommer imidlertid ikke intensjonene i dagens lovverk eller statlige planretningslinjer. Ved å utelate tiltak i trinn 1 spesifikt vil en eksempelvis ikke kunne oppnå de funksjoner, formål og fordeler som er nevnt i kap 3.3.2.

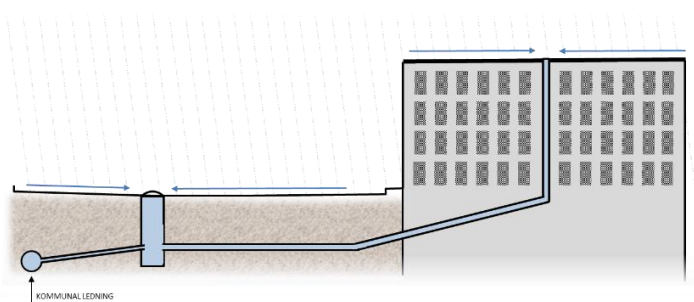
Endringene i håndteringen av overvann fra tidligere til dagens praksis er illustrert i Figur 7. Situasjon A representerer en løsning for håndteringa av overvann der takvann og avrenning fra tette flater føres direkte til kommunal avløpsledning uten noen form for fordrøyning eller lokal håndtering. Denne praksisen har mange steder gitt store kapasitetsutfordringer i det kommunale avløpssystemet med konsekvenser som vann på avveie, kjelleroversvømmelser og overløpsdrift.

Situasjon B representerer videre den situasjon som normalt praktiseres i dag, der kommunen med hjemmel i forurensningsforskriften § 15A-4 setter krav til et maksimalt påslipp av overvann til det kommunale avløpsnett, noe som videre medfører at overvannsvolumer må håndteres lokalt på egen eiendom. Som vist i illustrasjonen løses dette ofte ved å etablere rørsystemer under terreng med dimensjoner som kan tilbakeholde større overvannsmengder, og hvor påslipp til offentlig avløpssystem reguleres via virvelkammer, strupeutløp eller annet utløpsarrangement.

Etter føringer i statlige planretningslinje for klimatilpasning i kommuner, skal naturbaserte overvannsløsninger vektlegges i større grad. I situasjon C er det gitt et eksempel på hvordan dette kan løses gjennom grønne tak og vegeterte forsenkninger som samler avrenning fra tette flater. Ved å også tillate at enkelte arealer (f.eks. parkeringsplasser) kan stå med 10 – 20 cm vannstand over noen timer én gang f.eks. hvert 10 år, viser beregninger at en vil kunne klare å unngå behov for underjordisk fordrøyning (se eksempel 4 og 5 i vedlegg 2).

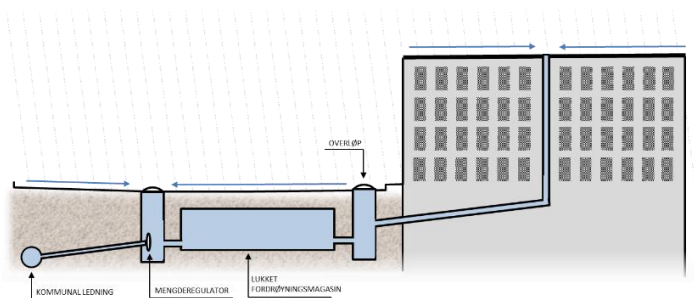
Situasjon A:

Tradisjonell løsning uten krav til fordrøyning av overvann før påslipp til offentlig avløpsnett. Overvann fra tak og tette flater på terreng føres i rør til kommunal ledning.



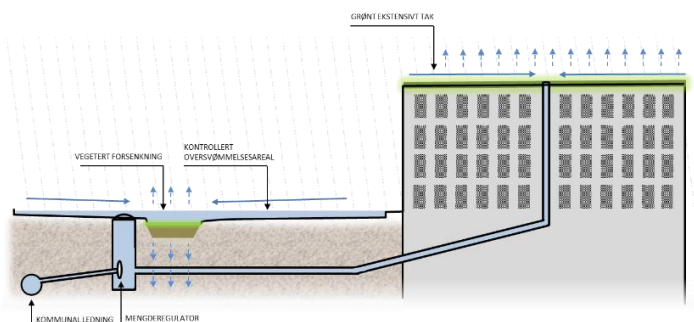
Situasjon B:

Lokal fordrøyning av overvann før påslipp til offentlig avløpsnett etter krav med hjemmel i forurensningsloven § 15A-4. Overvann fra tak og tette flater på terreng fordrøyes på egen eiendom før det videreføres til kommunal ledning.



Situasjon C:

Lokal fordrøyning av overvann før påslipp til offentlig avløpsnett etter krav med hjemmel i forurensningsloven § 15A-4. Overvann fra tak og tette flater på terreng fordrøyes på egen eiendom i naturbaserte løsninger før det videreføres til kommunal ledning.



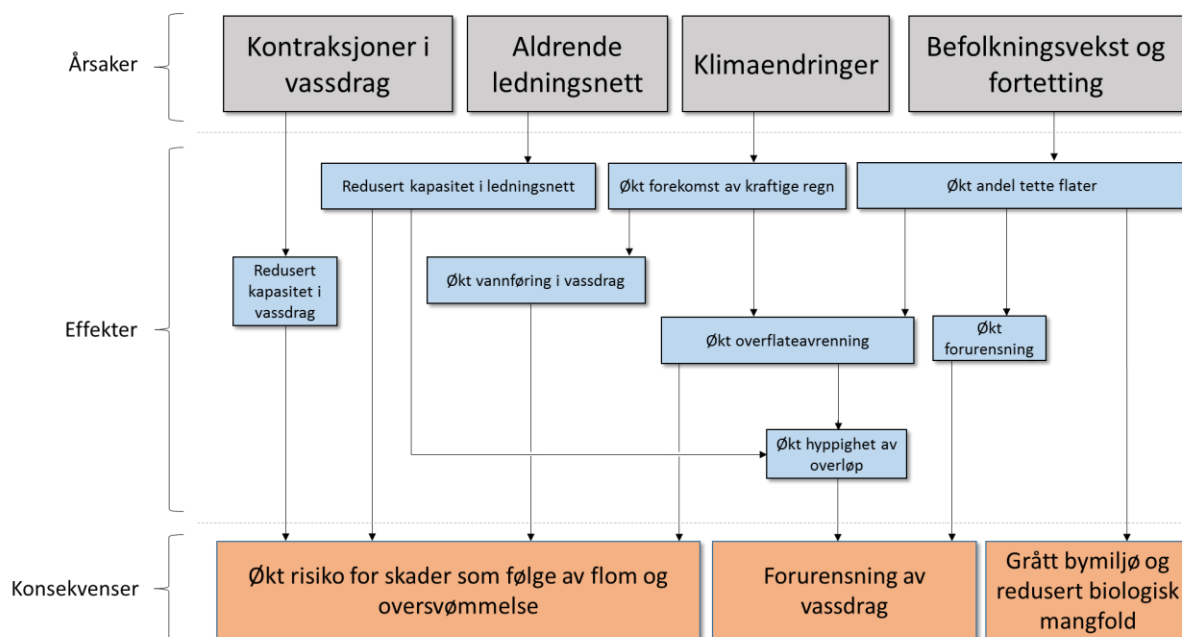
Figur 7: Tre ulike prinsipper for håndtering av overvann.

Sammenliknet med en håndtering av overvann som foregår under bakkenivå, vil åpen håndtering av overvann kunne gi følgende fordeler:

- Nødvendig drift og vedlikehold er langt enklere å avdekke for tiltak som er synlig enn for underjordiske tiltak.
- Bedre tilgjengelighet for drift og vedlikehold.
- Åpne systemer vil kunne gi tilleggsverdier, deriblant estetiske kvaliteter, rekreasjon, grøntareal og økt biologisk mangfold.
- Større driftssikkerhet da sluk, rør og kummer er sårbare punkter i avløpssystemet.
- Reduserte kostander til graving, sluk, rør, kummer og underjordiske anlegg.
- Åpne løsninger vil gi større variasjon innen valg av overvannsløsninger som på sikt vil bidra til et mer robust system.

4. BESKRIVELSE AV STATUS OG UTFORDRINGER

Dette kapittelet gir en beskrivelse av status og utfordringer knyttet til overvann i Lier kommune. Som nevnt innledningsvis i temaplanen og illustrert i Figur 8, er det pekt på fire årsaker til utfordringer med overvann med påfølgende tre negative konsekvenser. Årsakene omfatter kontraksjoner i vassdrag (f.eks. bekker lagt i rør og gjenbygging av bekkeløp), aldrende ledningsnett, klimaendringer, befolkningsvekst og fortetting. Ved tradisjonell tettstedutvikling og håndtering av overvann, vil dette medføre økt risiko for skader som følge av flom og oversvømmelse, forurensning av vassdrag og et grått bymiljø med redusert biologisk mangfold.



Figur 8: Prinsipiell sammenheng mellom uønskede konsekvenser, effekter og årsaker ved håndtering av vassdrag og overvann.

I det videre utdypes følgende tema:

- Forventede klimaendringer lokalt
- Risiko- og sårbarhetsvurdering for ekstremnedbør i Lier kommune
- Avløpssystemet i Lier kommune
- Fremmedvann og vannkvalitet

4.1. Forventede klimaendringer

Nasjonale klimaframskrivninger viser at det som følge av klimagassutslipp må forventes betydelig endring i klima frem mot slutten av århundret. Tabell 2 oppsummerer hvordan ulike hendelser som knyttes til naturfare forventes å utvikle seg som følge av global oppvarming for Buskerud¹⁷. I det videre er verdier for framskrivningene gjennomgått.

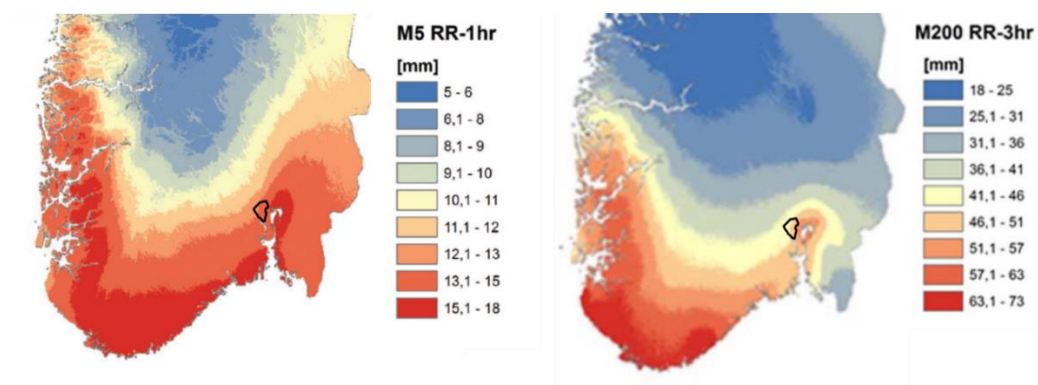
¹⁷ Norsk Klimaservicesenter (2017). Klimaprofil Buskerud – Et kunnskapsgrunnlag for klimatilpassing. April 2017.

Tabell 2: Sammenheng som viser forventede endringer i Buskerud fra 1971-2000 til 2071-2100 i klima, hydrologiske forhold og naturfarer som kan ha betydning for samfunnssikkerheten. Hentet fra Klimaprofilen for Buskerud.

Hendelse	Forventet endring	Beskrivelse
Kraftig nedbør	Økt sannsynlighet	Det er forventet at episoder med kraftig nedbør øker vesentlig både i intensitet og hyppighet. Dette vil også føre til mer overvann.
Regnflom	Økt sannsynlighet	Det forventes flere og større regnflommer
Jord-, flom- og sørpeskred	Økt sannsynlighet	Økt fare som følge av økte nedbørmengder.
Stormflo	Økt sannsynlighet	Som følge av havnivåstigning forventes stormflomnivået å øke.
Tørke	Mulig økt sannsynlighet	Det forventes små endringer i sommernedbør, og høyere temperaturer og økt fordampning kan derfor gi økt fare for tørke.
Isgang	Mulig økt sannsynlighet	Kortere isleggingssesong, hyppigere vinterisganger samt isganger høyere opp i vassdragene.
Snøskred	Mulig økt sannsynlighet	Med et varmere og våtere klima vil det oftere falle regn på snødekket underlag. Dette kan redusere faren for tørrsnøskred og øke faren for våtsnøskred i skredutsatte områder.
Kvikkleireskred	Mulig økt sannsynlighet	Økt erosjon som følge av kraftig nedbør og økt flom i elver og bekker kan utløse flere kvikkleireskred.
Snøsmelteflom	Uendret eller mindre sannsynlig	Snøsmelte-flommene vil komme stadig tidligere på året og bli mindre mot slutten av århundret.
Sterk vind	Usikkert	Trolig liten endring.
Steinsprang og steinskred	Usikkert	Hyppigere episoder med kraftig nedbør vil kunne øke hyppigheten av disse skredtypene, men hovedsakelig for mindre steinspranghendelser.
Fjellskred	Usikkert	Det er ikke forventet at klimaendringene vil gi vesentlig økt fare for fjellskred.

4.1.1. Endringer i nedbørmengde og temperatur

Som vist i Figur 9 ligger Lier kommune i en region hvor nedbør med kort varighet er relativt kraftige.



Figur 9: Nedbør [mm] med varighet på 1 time og gjentakelsesintervall på 5 år (venstre) og nedbør [mm] med varighet på 3 timer og gjentakelsesintervall på 200 år (høyre). Kartene er basert på materiale i Klima i Norge 2100 og Førland m.fl., 2015¹⁸. Lier kommune er uthevet med svart omriss.

Ifølge rapport Klima i Norge 2100 - Kunnskapsgrunnlag for klimatilpasning¹⁹ må det for regionen Lier kommune finnes seg i påregnes følgende endringer frem mot slutten av dette århundret:

- En økning i antall dager med kraftig nedbør på 63 til 148 %.
- En økning i antall dager med kraftige nedbør for alle årstider (høst: 41 til 153 %, vinter: 145 til 316 %, vår: 83 til 179 %, sommer: 25 til 158 %).
- En økning i nedbørmengde på dager med kraftig nedbør på 14 til 30 %.
- En økning i nedbørmengde på dager med kraftige nedbør for alle årstider (høst: 9 til 27 %, vinter: 21 til 43 %, vår: 18 til 35 %, sommer: 6 til 33 %).

Dager med «kraftig nedbør» er her definert som dager med nedbørmengder som i normalperioden 1971–2000 ble overskredet i 0.5 % av dagene. En verdi på 100 % indikerer en dobling av antall dager. For eksempel, hvis en regnhendelse med 20 mm historisk har inntruffet 2 ganger i vinteren i normalperioden, vil framskrivningene tilsa at regnmengden for denne hendelsen vil kunne øke til 27 mm, og videre at den vil inntreffe 6 ganger i vinteren.

¹⁸ Førland, E., Mamen, J., Dyrddal, A.V., Myrabø, S. (2015) Dimensjonerende korttidsnedbør. NVE rapport nr 134-2015.

¹⁹ Hansen-Bauer, I., Førland, E. J., Haddeland, I., Hisdal, H., Mayer, S., Nesje, A., Nilsen, J. E. Ø., Sandven, S., Sandø, A. B., Sorteberg, A. & Ådlandsvik, B. (2015) Klima i Norge 2100 - Kunnskapsgrunnlag for klimatilpasning oppdatert 2015. NCCS report no. 2/2015.

Videre fremkommer i rapporten følgende framskrivninger knyttet til årsnedbør og temperatur:

- En økning i midlere årsnedbør på 8 til 29 %.
- En økning i nedbørmengde for alle årstider (høst: -8 til 23 %, vinter: 22 til 38 %, vår: 13 til 42 %, sommer: -9 til 28 %).
- En økning i midlere årstemperatur på 3,2 til 5,9°C.

4.1.2. Klimafaktor

Et viktig virkemiddel for å imøtekomme klimaendringene er å benytte klimafaktor ved dimensjonering av overvannssystemer. Med klimafaktor forstås den faktor du må multiplisere historiske nedbørmengder med, for å få fremtidens nedbørmengder. Pga. begrensninger med klimamodellene er det stor usikkerhet hvordan klimafaktoren relaterer seg til regnvarighet og gjentakintervall for nedbørhendelsen. Tabell 3 oppsummerer de foreløpige resultatene i *Klima i Norge 2100 - Kunnskapsgrunnlag for klimatilpasning*²⁰. I Klimaprofilen for Buskerud²¹ anbefales det videre å benytte en klimafaktor på *minst* 1,40 når varigheten på nedbøren er under tre timer.

Tabell 3: Klimafaktorer for 3-timers og 1-døgns nedbør fra 1976-2005 til 2071-2100 for utslippsscenario RCP8.5. Verdiene er middelverdi for Norge, og er basert på endring i hhv. nedbørmengde som overskrides i 0,5 % av dagene (q99,5), og verdier med gjentakintervall på 5 år og 200 år.

Gjentaksintervall	Tre timers varighet	24 timers varighet
5 år	1,28	1,22
200 år	1,38	1,26

4.1.3. Konsekvenser

Forventet økning i både nedbørsintensitet og -mengde vil medføre at håndteringen av overvann og vassdrag i Lier kommune blir en stadig større utfordring. Basert på de siste framskrivningene kan forventede klimaeffekter på overvann og vassdrag for Lier kommune oppsummeres som økning i både antall flomhendelser i vassdrag og antall episoder med oversvømmelser som følge av overvannsflommer. Framskrivningene antyder videre at de største økningene i kraftig nedbør vil opptre på vinteren og våren. Dette vil kunne bety et økt antall hendelser med flom og oversvømmelse som følge av kraftig regn på frossen mark, snøsmelting og isdekte sluk.

²⁰ Hansen-Bauer, I., Førland, E. J., Haddeland, I., Hisdal, H., Mayer, S., Nesje, A., Nilsen, J. E. Ø., Sandven, S., Sandø, A. B., Sorteberg, A. & Ådlandsvik, B. (2015) Klima i Norge 2100 - Kunnskapsgrunnlag for klimatilpasning oppdatert 2015. NCCS report no. 2/2015.

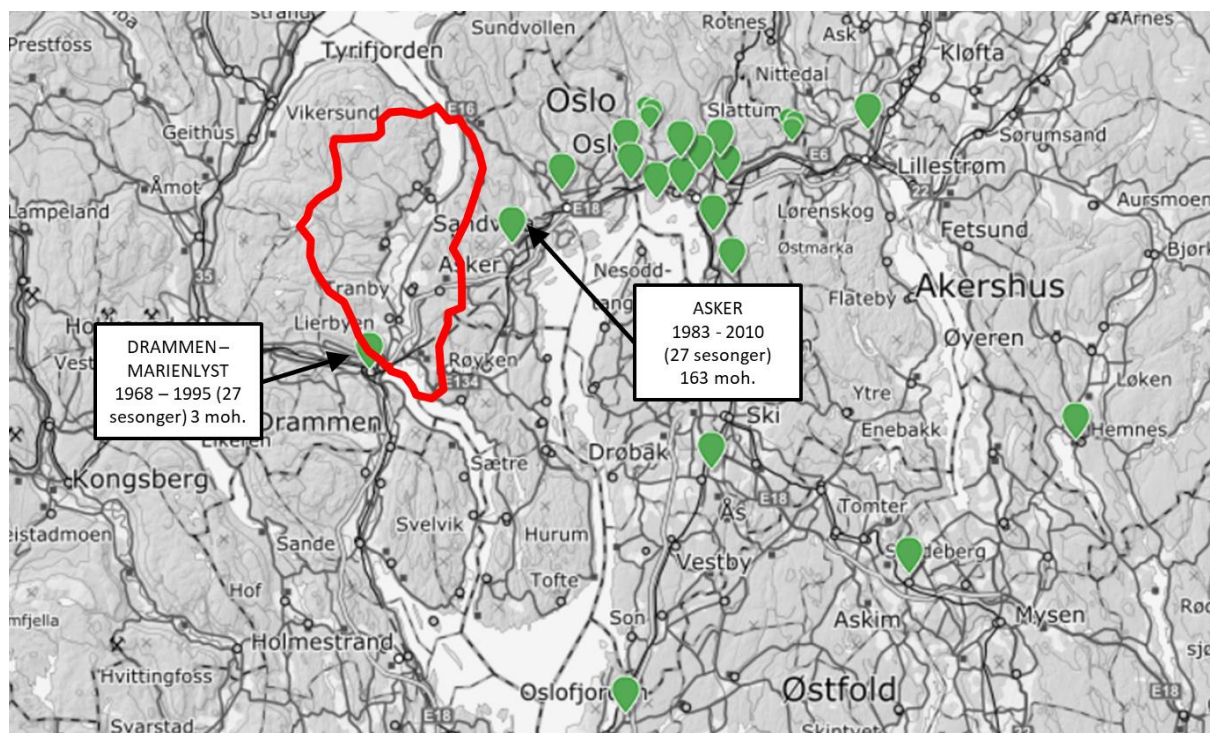
²¹ Norsk Klimaservicesenter (2017) Klimaprofil Hordaland. Et kunnskapsgrunnlag for klimatilpasning.

Grovt sett kan en knytte varigheten på nedbøren til type utfordringer. Ved kraftig regn med kort varighet vil risikoen for flom i bekker med begrenset nedbørfelt og oversvømmelse som følge av fylte rør og overvann øke. Ved langvarig regn hvor hele nedbørfeltet bidrar, vil risikoen for flom i større vassdrag øke.

En økning på minst 40 % for regn med varigheter på under tre timer er kritisk for store deler av overvannssystemet. Erfaringsmessig er det også slike regnhendelser som på forhånd er utfordrende å forutse. Eksempelvis ble det i forkant av ekstremværet 6.august 2016 i Asker meldt 20 til 25 mm nedbør. Målinger i etterkant viste en nedbørmengde på 112 mm. Dette medfører at forhåndsvarslinger fra NVE eller Meteorologisk institutt ikke nødvendigvis vil forekomme i forkant av ekstremnedbør.

4.1.4. Datagrunnlag for nedbør

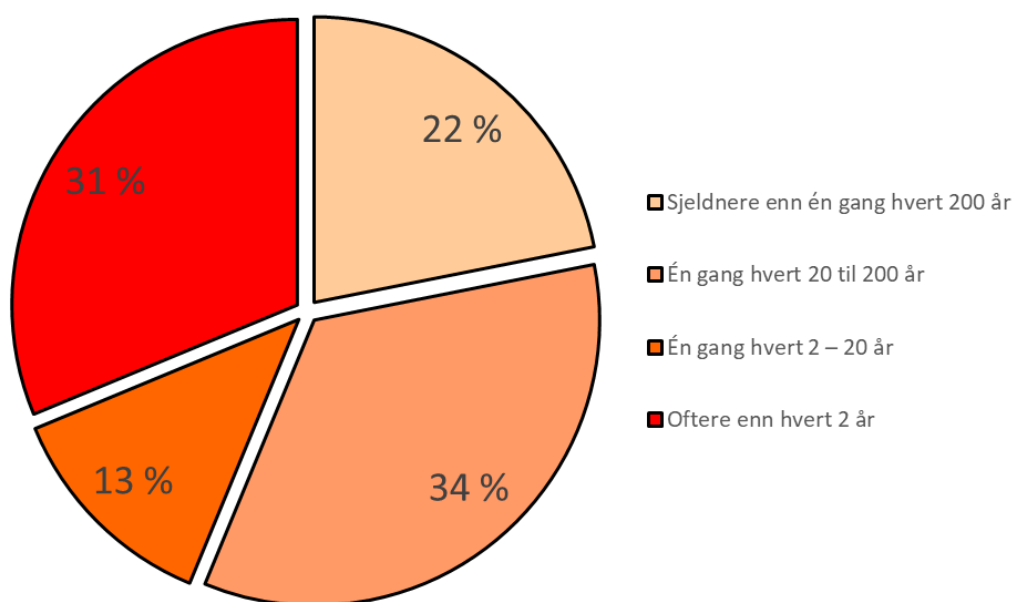
Bestemmelse av dimensjonerende nedbør er nødvendig for å planlegge og dimensjonere fremtidige tiltak for overvannshåndtering, samt for å vurdere nødvendig oppgradering av og tiltak på eksisterende anlegg. Hvor representativ IVF-statistikken for en bestemt lokalitet er, avhenger blant annet av avstanden i luftlinje til stasjonen det er utarbeidet statistikk for, samt forskjell i avstand til fjord, høyde over havet og måleperiode. I dag ligger nærmeste nedbørstasjon med utarbeidet IVF-statistikk ved Marienlyst i Drammen (Figur 10). Stasjonen er plassert nær grensen til Lier i sydvest. Måleperioden omfatter 27 sesonger fra 1968 til 1995. Det fremgår imidlertid i kommune sin VA-norm at Askers IVF-statistikk skal legges til grunn, da statistikken fra stasjonen i Drammen er utdatert. Nedbørverdier ved stasjonen på Marienlyst ligger også betydelig lavere enn stasjoner i Asker, Bærum og Oslo. En sammenligning med nedbørverdier viser at stasjonen på Marienlyst gjennomsnittlig ligger 27 % under verdiene for Asker. Stasjonen i Asker er derfor den nærmeste aktuelle stasjonen for Lier kommune. Stasjonen er plassert ca. 9 til 15 km i luftlinje fra Lierdalen og ligger på kote 163 moh. Til sammenlikning ligger nedre del av Lierdalen på kote under 30 moh. På grunn av de topografiske forskjellene og avstand i luftlinje er det usikkert om stasjonen i Asker er representativ for Lier kommune. Ved bruk av IVF-statistikk fra Asker vil en i praksis kunne dimensjonere det lokale overvannssystemet for et annet klima. For å få best mulig kunnskap om klimaet og nedbørfordeling lokalt bør en vurdere å etablere én eller flere stasjoner for måling av kortidsnedbør i kommunen.



Figur 10: Oversikt over nedbørmålestasjoner i nærheten av Lier kommune.

4.2. Kapasitet i bekkeinntak

Lier kommune gjenkjennes av mange bekker som fører avrenning fra åssidene til utløp i Lierelva. Der vassdragene går igjennom bebyggelsen har de ofte på hele eller deler av strekningene blitt lagt i rør. Vassdragene har små nedbørfelt og vil derfor kunne vokse relativt raskt i størrelse ved kortvarig og kraftig regn. I mange tilfeller er ikke bekkeinntaket utformet for å ta unna den økningen i vannmengde en må påregne som følge av klimaendringer og det er også usikkerhet knyttet til dimensjoneringsgrunnlaget. Som en del av utarbeidelsen av temaplanen har kapasiteten på 32 bekkeinntak i kommunen blitt vurdert. Vurderingen er gitt i vedlegg 3 og resultatene er gjengitt i Figur 11. Resultatene viser at 31 % av bekkeinntakene påregnelig vil oversvømmes så ofte som én gang annen hvert år i fremtidens klima som følge av manglende kapasitet. Videre vil påregnelig 44 % av bekkeinntakene oversvømmes så ofte som én gang hvert 20 år i fremtidens klima (summen av 13 og 31 %).



Figur 11: Fordeling av hyppighet på oversvømmelse ved 32 bekkeinntak som følge av fremtidig nedbør. NIFS formelverk og en klimafaktor på 1,50 er benyttet for beregning av vannføring til bekkeinntak. Det henvises til vedlegg 2 for mer detaljer.

I det vannføringen i vassdraget overgår kapasiteten til bekkeinntaket, vil vannet erfaringsmessig kunne finne utilsiktede flomveier på overflaten. Dette vil igjen bidra til oversvømmelse, erosjon og flom med påfølgende skader på bygninger og infrastruktur.

4.3. Resultater fra risiko- og sårbarhetsanalyse for ekstremnedbør

Som en del av arbeidet med temaplan overvann er det utført en risiko- og sårbarhetsanalyse for ekstremnedbør med tiltaksplan i Lier kommune (vedlegg 4). Det er utarbeidet en hydraulisk modell for tettsteder i kommunen og modellert nedbørhendelser med ulike gjentakintervall. Det er i tillegg gjennomført befaringer. Formålet med arbeidet har vært å få en indikasjon på hvilke områder som er mest utsatte og hvor det bør prioriteres tiltak. Analysen er i sin helhet gitt i vedlegg 4, mens det er i det videre er gitt en oppsummering av resultatene.

4.3.1. Sannsynlighet

Sannsynlighet definerer hvor ofte en uønsket hendelse vil inntreffe. Det er tatt utgangspunkt i bygninger som påregnelig påvirkes av nedbør med gjentakintervall på 20 år og 200 år for å vurdere sannsynligheten for oversvømmelse som følge av kraftig nedbør. Det er i modellen tatt utgangspunkt i hus som kommer i nærheten av en vannflate som er beregnet ved et gitt gjentakintervall basert på følgende kriterier:

- Vannflate med dybde på over 10 cm
- Vannflate med areal mer enn 5 m²
- Avstand fra bygg til vannflate er mindre enn 0,5 m

Tabell 4: Sannslighetskategorier

Sannsynlighet	Poeng
Sjeldnere enn én gang hvert 200 år	1
Én gang hvert 20 til 200 år	2
Én gang hvert 2 til 20 år	3
Oftere enn hvert 2 år	4

4.3.2. Konsekvens

Sikkerhetsklassene til TEK17 §7-2 er gitt som definisjon av konsekvens avhengig av type bygg som rammes. Mens det for vassdrag er definert dimensjonerende gjentakintervall ift. sikkerhetsklasser i Byggteknisk forskrift §7-2, eksisterer det ikke tilsvarende krav for sikring av oversvømmelse og flom som følge av overvann. NOU overvann²² har foreslått at sikkerhetsklasser som gjelder for flom i forbindelse med vassdrag, også bør gjelde for overvann. I henhold til anbefalingene i NOU overvann benyttes sikkerhetsklassene definert i tabell 10 videre i denne ROS-analysen.

Tabell 5. Definisjon av konsekvenser ift. type bygg som rammes av flom/oversvømmelse.

Beskrivelse	Gjentaksintervall	Sikkerhetsklasse/konsekvens	FKB
Områder med lavt skadepotensial. Gjelder tiltak der skader grunnet overvann har liten konsekvens. Dette omfatter spredt bebyggelse og byggverk med lite personopphold og små økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser, eksempelvis lagerbygg, garasje og anlegg for rekreasjon.	20 år	1	Annen bygning, Takoverbygg
Områder med middels skadepotensial. Gjelder tiltak der skader grunnet overvann har middels konsekvens. Dette omfatter de fleste boligområder og byggverk beregnet for personopphold, eksempelvis bolig, garasjeanlegg, brakkerigg, skole og barnehage, kontorbygning og industribygg som ikke inngår i sikkerhetsklasse 1.	200 år	2	Bygning
Områder med høyt skadepotensial. Gjelder tiltak der skader grunnet overvann har stor konsekvens. Dette omfatter byggverk for sårbare samfunnsfunksjoner, eksempelvis byggverk for særlig sårbare grupper av befolkningen, f.eks. sykehjem, og lignende byggverk som skal fungere i lokale beredskapssituasjoner, f.eks. sykehus, brannstasjon, politistasjon, sivilforsvarsanlegg og infrastruktur av stor samfunnsmessig betydning.	1000 år	3	

²² Norges offentlige utredninger (2015). Departementenes sikkerhets- og serviceorganisasjon Informasjonsforvaltning. Overvann i byer og tettsteder – som problem og ressurs. NOU 2015: 16

4.3.3. Resultater

Tabell 7 oppsummerer fordelingen av andel bygg som havner i de ulike risikoklassene. Risikoklassene er definert som vist i Tabell 6.

Tabell 6. Definisjon av risikoklassene

Risikoklasse	Risiko	Konsekvens
Rød	Høy	Tiltak skal utføres
Gul	Middels	Tiltak utføres hvis dette kan gjennomføres til en rimelig kostnad
Grønn	Lav	Tiltak ikke nødvendig

Tabellen under viser at 27 % av bygningene har høy risiko for å bli utsatt for oversvømmelse. Samlet sett havner nær halvparten (48 %) av bygningene i det som oppfattes som uakseptabel risiko (gul og rød). Det gjøres oppmerksom på at ledningsnett, sluk, bekkeinntak og infiltrasjon ikke er tatt høyde for. For forutsetninger og usikkerhetsvurderinger av resultatene henvises det til vedlegg 4.

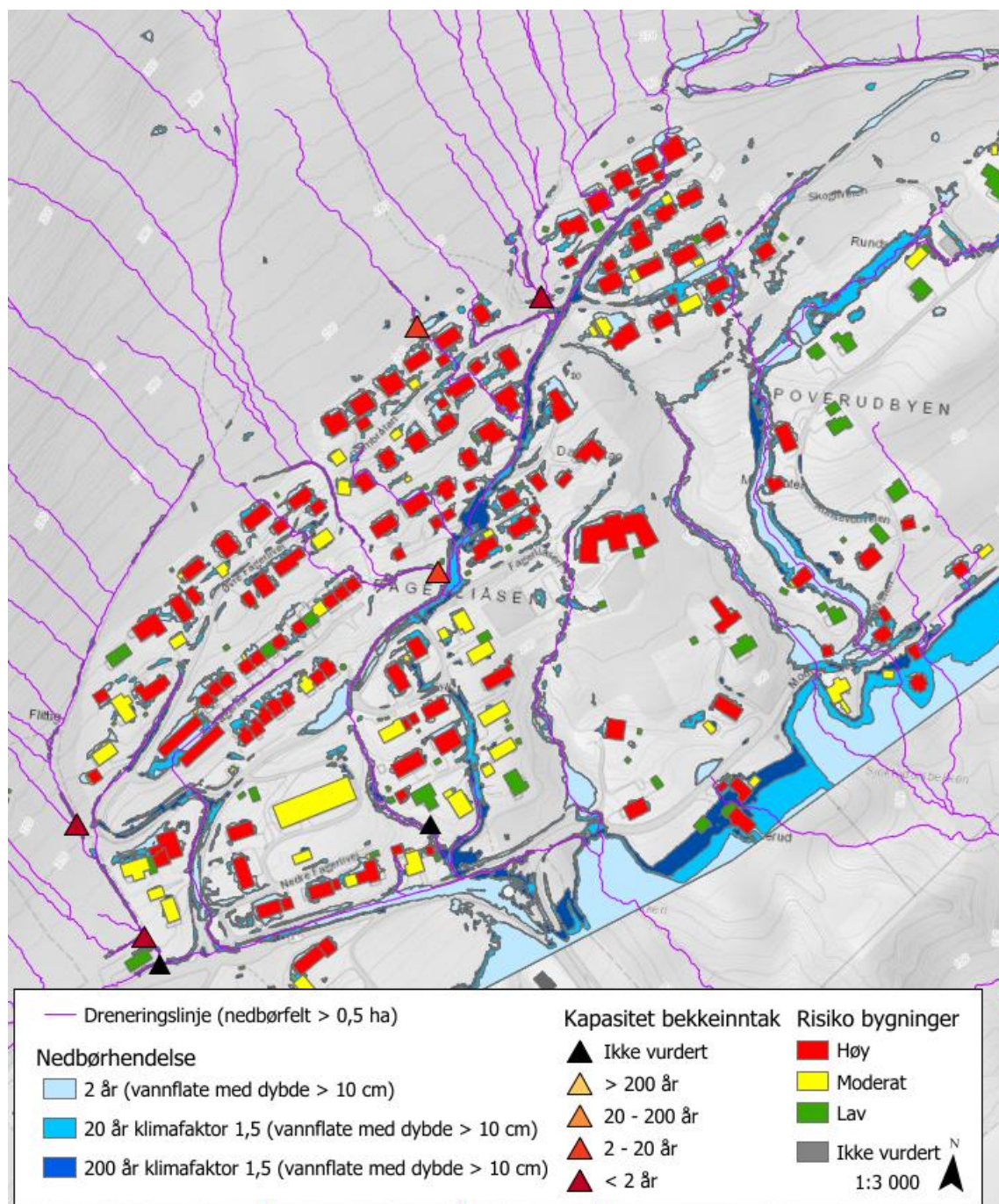
Tabell 7. Resultat fra overordnet ROS analyse for Lier kommune med fordeling av andel bygg med gitt konsekvens og sannsynlighet for oversvømmelse. Bygninger med stor konsekvens som f.eks. sykehus må legges til manuelt, men er ikke funnet innenfor modellområdene.

Sannsynlighet	Meget sannsynlig (4 p)	7 %	27 %	
	Sannsynlig (3 p)	3 %	10 %	
	Noe sannsynlig (2 p)	1 %	4 %	
	Lite sannsynlig (1 p)	19 %	28 %	
		Liten (1 p)	Moderat (2 p)	Stor (3 p)
		Konsekvens		

I Tabell 8 vises prosentvis fordeling av utsatte bygninger innenfor de ulike modellområdene i konsekvensklasse 2. Fagerliåsen er det området med høyest andel utsatte bygninger men er samtidig det området med færrest antall bygg. Et eksempel på resultater fra analysen er vist for Tranby i Figur 12.

Tabell 8. Andel av bygg i konsekvensklasse 2 som er påvirket ved ulike nedbørhendelser iht. kriteriene gitt over.

Område	Antall bygg i modellen	Andel bygninger som er nær modellert vannflate		
		2 års hendelse	20 års hendelse (Klimafaktor på 1,5)	200 års hendelse (Klimafaktor på 1,5)
Fagerliåsen	217	68 %	82 %	87 %
Frognerlia	932	33 %	54 %	60 %
Ovenstadlia	749	52 %	69 %	72 %
Sørumlia	677	56 %	61 %	67 %
Tranby	2241	29 %	42 %	46 %



Figur 12: Risikovurderte bygninger og modellert vannflate for Tranby. Risikokart og beregnede vannflater representerer en teoretisk ekstremisituasjon med 50 % økning i styrtregn som følge av klimaendringer uten virksomt ledningsnett.

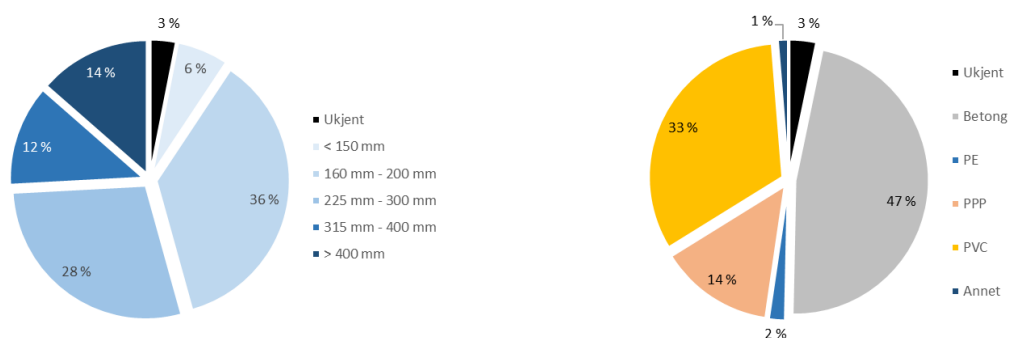
Oppsummert viser resultatene fra risiko- og sårbarhetsanalysen at en stor andel av eksisterende bygningsmasse ikke vil tilfredsstille dagens krav med hensyn til sikkerhet i fremtidens klima.

4.4. Avløpssystem

Basert på kommunens digitale ledningsdatabase (Gemini VA) er det laget statistikk for kommunale ledninger som fører overvann (Tabell 9). Av overvannsførende avløpsledninger har Lier kommune en relativt liten andel felles avløpsledninger (11 %). Videre har 97 % av ledningene kjent dimensjon og material-type (Figur 13).

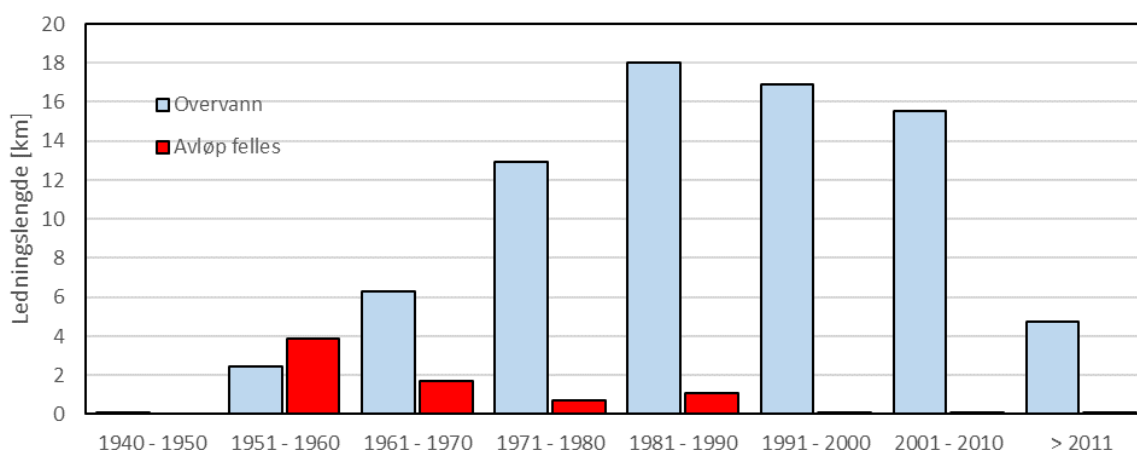
Tabell 9: Karakteristikk av kommunale ledninger som fører overvann.

	Overvannsledninger	Felles avløp	Totalt
Lengde	134 km	17 km	151 km
Midlere alder	24 år (1995)	58 år (1960)	26 år (1992)
Ukjent dimensjon	3 %	2 %	3 %
Ukjent material-type	4 %	1 %	3 %
Ukjent alder	25 %	60 %	29 %
Ukjent høyde	37 %	50 %	38 %



Figur 13: Fordeling av lengde på kommunale avløpsledninger med hensyn til dimensjon (venstre) og fordeling av lengde på kommunale avløpsledninger med hensyn til material-type (høyre).

Midlere alder for overvannsledningene er 24 år. Imidlertid er alder ukjent for så mye som 25 % av overvannsledningene. Dette medfører stor usikkerhet knyttet til den faktiske alderen på ledningsnett. Som vist i Figur 14 ble det anlagt flest nye overvannsledninger i forbindelse med utbyggingen i perioden 1981 til 2010.



Figur 14: Fordeling av lengde på kommunale ledninger (AF og OV) med hensyn til leggeår (der leggeår er kjent).

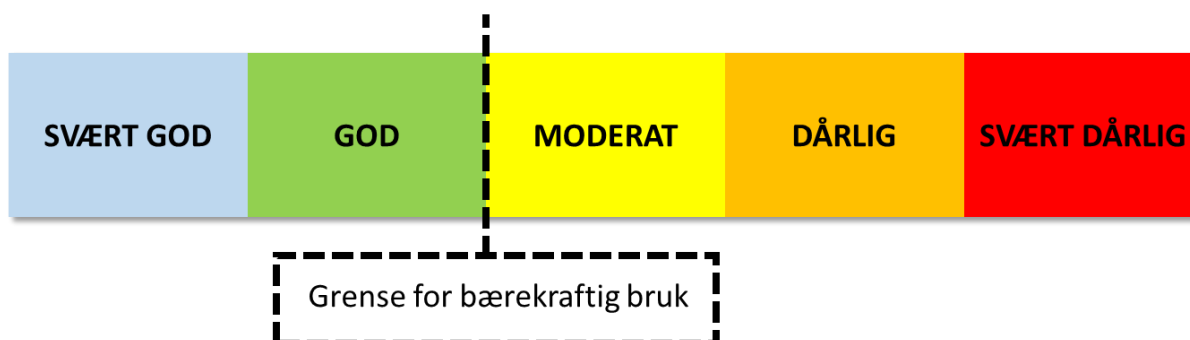
Det vurderes som sannsynlig at det i fremtiden vil etableres en avløpsmodell for kommunen. En avløpsmodell vil kunne gi et godt bestluningsgrunnlag for blant annet hvilke ledningsstrekke som er mest kritiske med hensyn til kapasitet, hvilke ledninger som bør rehabiliteres først og hvordan avløpssystemet skal driftes optimalt. Skal denne modellen kunne gi et korrekt bilde av virkeligheten er det nødvendig at ledningskartverket er mest mulig komplett. Som vist i Tabell 9 mangler det høydedata for 38 % av de overvannsførende avløpsledningene. Dette betyr at ledningsfall og dybder, som er viktige data i en avløpsmodell, er ukjent for en stor del av ledningsnettet.

4.5. Vannkvalitet og fremmedvann

4.5.1. Vannkvalitet

Våre vassdrag blir stadig forurensset gjennom blant annet utslipp av forurensset overvann fra tette flater, avrenning fra landbruket samt lekkasjer og overløpsdrift fra avløpsledningsnettene. Utslippene utfordrer oppnåelse av målene satt i EUs rammedirektiv for vann (Vannforskriften). Som illustrert i Figur 15 er målet i Vannforskriften at den økologiske miljøtilstanden i vassdragene skal være god eller svært god.

Miljøtilstand i vannforekomst



Figur 15: Klassifisering av miljøtilstand i vannforekomster. Grensen mellom god og moderat er definert som grense for bærekraftig bruk.

Med hensyn til overvannet vil vannkvaliteten i vassdragene kunne forringes som følge av direkte-utslipp fra trafikk-arealer og sentrumsnære områder. Å føre overvann via sluk og rør medfører at forurensninger ikke tilbakeholdes i grunnen og vegetasjon (gjennom filtrasjon, sedimentasjon, biologisk opptak og/eller adsorpsjon) før utløp til vassdrag. I tillegg medfører rørsystemene at tilløpet til vassdraget fordeles over kortere tid, noe som bidrar til å redusere minstevannføring og oppholdstid. Dette vil igjen forverre vannkvaliteten, spesielt i tørre perioder.

Utover rene overvannsledninger er også avløpsledningsnett i de fleste kommuner utformet slik at urensset avløpsvann føres ut til vassdrag via regnvannsoverløp ved kraftig nedbør. Dette medfører da en punktbelastning av forurensning ved kraftig nedbør.

4.5.2. Fremmedvann

I hovedplan avløp for Lier kommune²³ fremkommer det at fremmedvann på spillvannsledningene er en utfordring i kommunen. Kildene er både felleskummer for spillvann og overvann, uten lokk på spillvannsledning, utette skjøter på ledningsnett og feilkoblinger. Det er ikke kjent at det er utført egne analyser på hvor fremmedvannet kommer fra. Basert på hovedplan avløp antas det at en stor del av fremmedvannet er overvann.

²³ Lier kommune (2016) Hovedplan for vann og avløp 2017 – 2041. 15.09.2016.

5. TILTAKSPLAN OG HANDLINGSPLAN

I det videre er det foreslått tiltaksplan og handlingsplan for hvordan Lier kommune skal arbeide med overvann i årene som kommer. Tiltaksplanen omfatter tiltak knyttet til risiko- og sårbarhetsanalysene ved ekstremnedbør med kostnadsoverslag (kap 5.1). Handlingsplanen omfatter tiltak som har som hensikt å svare ut de hovedmål og delmål satt i denne temaplanen (kap 5.2 og 5.3). Tiltaksplanen retter seg derfor mot eksisterende bebyggelse mens handlingsplanen retter seg mot både eksisterende og ny bebyggelse.

5.1. Tiltaksplan

Det er i vedlegg 4 foreslått konkrete tiltak for å redusere flomrisikoen for eksisterende bebyggelse for utvalgte områder i Lier kommune. Vurderingen og prioritering av tiltak er basert på hvor man anser at det er størst risiko for oversvømmelser, og tar utgangspunkt i befaringer, resultater fra hydrauliske simuleringer (vedlegg 4) og kapasitetsvurdering av bekkeinntakene (vedlegg 3). Ved gjennomføring av tiltak er det nødvendig å se på helheten og det vil derfor kunne være behov for videre utredning av enkelte tiltaks potensielle konsekvenser nedstrøms. Et eksempel på dette er hvis man øker dimensjon på et bekkeinntak eller en overvannsledning, må man samtidig vurdere hvilken konsekvens de økte vannmengdene får nedstrøms. Videre berører flere av de foreslåtte tiltakene private eiendommer. Det er i denne temaplanen ikke vurdert ansvarsforhold eller finansieringsmodell for tiltak spesifikt. I tillegg må det vurderes i hvilken grad Lier kommune skal bekoste tiltak og i hvilken grad kommunen skal legge til rette for at private aktører kan utrede og gjennomføre tiltak på eget initiativ.

I Tabell 10 er tiltaksplanen fra vedlegg 4 gjengitt. Det henvises til vedlegg 4 for mer detaljerte beskrivelser. Kostnadsoverslagene beror for øvrig på en meter- eller stykkpris per tiltak innenfor et område og er derfor svært grove.

Tabell 10: Tiltaksplan basert på resultater fra risiko- og sårbarhetsanalysen for ekstremnedbør for Lier kommune (vedlegg 4).

Område	ID	Tiltak	Estimert kostnad	Prioritet
Fagerliåsen				
Øvre Fagerlivei - Vestsidevegen	1	Oppgradere avskjærende grøft oppstrøms boligfeltet for å hindre overvann inn mot byggene. Dette krever økte dimensjoner på bekkeinntak og ledningsnett, samt tilrettelegging av flomvei.	10 370 000	Høy
Dambråtan - Skogliveien	2	Tilrettelegge flomvei fra to bekkeinntak ved Dambråtan for å lede vann tilbake til vassdrag dersom inntak går fullt/tett. Oppdimensjonere bekkeinntak og ledningsnett med liten kapasitet.	9 690 000	Høy
Skogliveien	3	Tette fylling og flytte stikkrenne for å unngå at vann renner gjennom fylling og inn til hus.	100 000	Lav
Frognerlia				
Kirkestien	4	Utbedring av flomvei fra bekkeinntak for å føre vann tilbake til vassdrag og ikke inn mot hus.	150 000	Lav

Område	ID	Tiltak	Estimert kostnad	Prioritet
Kirkeveien / Nøsteveien	5	Utbedring av flomvei fra bekkeinntak slik at det ikke renner inn i boligområde.	750 000	Høy
Kirkeveien / Nøsteveien	5	Mulig oppgradering av bekkeinntak og ledningsnett.	6 120 000	Middels
Eikengveien - Sauveien - Vestsideveien	6	Tilrettelegging av fordrøyningsareal og flomvei	2 700 000	Middels
Ovenstadlia				
Ovenstadveien / vestre Onstadvei	7	Utbedring av flomvei for å hindre at vannet går ned til boligområde, men heller i grøft østover til vassdrag.	510 000	Høy
Ovenstadveien / vestre Onstadvei	7	Oppgradere bekkeinntak og ledningsnett dersom det er dårlig kapasitet.	1 560 000	Middels
Gravdalberget	8	Utbedre flomvei for å hindre at vann renner gjennom bebyggelsen.	1 950 000	Lav
Sørumlia				
Kvernbakken	9	Utbedre flomvei med fordrøyning og grøfter nedover Kvernbakken pga flere bekkeinntak som kan gå tett og har et stort nedbørfelt.	1 800 000	Høy
Kvernbakken	9	Oppdimensjonere ledningsnett og bekkeinntak som har dårlig kapasitet. Vurdere etablering av overvåkning av inntak pga mye vann som kan havne på avveie.	17 060 000	Høy
Sørumlia	10	Utbedring av flomvei og tilrettelegge fordrøyning for å hindre skader på bebyggelse.	1 260 000	Middels
Sørumlia	10	Oppgradere bekkeinntak og ledningsnett	4 500 000	Middels
Tranby				
Tranby torg - Syrinveien - Hennumveien	11	Utbedring av flomveier og tilrettelegging av fordrøyning i grøntområder for å redusere potensielle skader i bebyggelsen.	2 450 000	Middels

5.2. Beskrivelse av nødvendige tiltak for å nå overvannsmålene

5.2.1. Revidere bestemmelser i kommuneplanens arealdel

For å sikre at målene for ny bebyggelse satt i denne temaplanen nås, er bestemmelser i kommuneplanens arealdel et viktig virkemiddel. Det foreslås å stille krav som viderefører Statlige planretningslinjer for klima- og energiplanlegging og klimatilpasning. Det vil si at naturbaserte løsninger for overvann i utgangspunktet skal velges og tradisjonelle løsninger må begrunnes. I tillegg bør det også innarbeides bestemmelser som sikrer at intensjonene i trinn 1 bedre ivaretas. Et mulig virkemiddel i så måte er å sette krav til blågrønn faktor ved nye utbygginger.

Nedenfor er det gitt eksempel på bestemmelse hvor tre-trinnsstrategien er lagt til grunn:

Alt overvann innenfor planområdet skal håndteres i henhold til tre-trinnsstrategien. Avrenning fra mindre nedbør skal fortrinnsvis håndteres åpent og lokalt gjennom infiltrasjon og fordampning og gjennomgå rensing ved behov, samt utnyttes som ressurs eller som et estetisk element. Avrenning fra store nedbørmengder skal fordrøyes lokalt og på en slik måte at det ikke medfører ulemper for kommunalt avløpssystem eller vassdrag. Avrenning fra ekstreme nedbørhendelser skal sikres trygg avledning slik at det oppstår minimalt med skade ved bruk av flomveier. Naturlige åpne vannveier må ikke endres i forbindelse med utbygging. Ved beregning av overvannsmengder skal siste anslag på klimafaktor benyttes. Flerfunksjonelle løsninger og flerbruk av areal skal etterstrebes.

5.2.2. Revidere sjekklister og krav om sluttdokumentasjon

For å nå målene i denne temaplanen er det vesentlig at prinsippene for overvannshåndtering ikke bare følges opp av kommuneplanens bestemmelser men også videre i reguleringsbestemmelser, i byggesak og endelig i sluttdokumentasjon av anleggene. I kap. 2.2.8 ble det gitt eksempel på uttalelser fra VIVA med hensyn til overvannshåndteringen i plan- og byggesaker. Det foreslås å revidere sjekklister slik at kravene blir konkretisert ift. målene i temaplanen. Det antas at dette også vil bidra til å gi økt forutsigbarhet med hensyn krav og saksbehandling for utbyggere.

I vedlegg 5 og 6 er det foreslått relativt omfattende sjekklister for håndtering av overvann ved plan- og byggesaker. Sjekklister er basert på innholdet i denne planen samt sjekklister fra andre kommuner (Vestfold Fylkeskommune, Oslo kommune, Lørenskog, Rælingen og Skedsmo kommune).

Basert på erfaring fra andre kommuner er det også hensiktsmessig å stille spesielle krav til sluttdokumentasjon ved anlegging av overvannstiltak. Sluttdokumentasjon kan f.eks. omfatte:

- Fotodokumentasjon av anlegget.
- Funksjonsbeskrivelse som sikrer at både utførende og eier er godt kjent med anleggets formål.
- Plan og ansvar for drift og vedlikehold.

5.2.3. Datagrunnlag nedbør

I dag benyttes IVF-statistikk for dimensjonering av overvannssystemer i Lier kommune. Stasjonen er plassert ca. 9 til 15 km fra Lier kommune og på en høyere kote i terrenget enn det som er representativt for store deler av Lier sin tettstedsutvikling. For å få best mulig kunnskap om klima og nedbørfordeling lokalt foreslås det å etablere

to stasjoner for kortidsnedbør i kommunen. Det er vesentlig at stasjonene utformes i henhold til standard fra Meteorologisk institutt og at disse involveres i planleggingen.

Det må påregnes en datafangst periode på typisk 20 år før tilstrekkelig representativ IVF-statistikk kan genereres. I tillegg vil det gå noe tid til planlegging, anlegging og innkjøring. Trolig vil IVF-statistikk for Lier kommune kunne foreligge i 2040-årene. Frem til da vil det likevel være flere anvendelsesområder av dataene fra stasjonen. Dette omfatter:

- Analysere og identifisere årsaker til fremmedvann i spillvannsnett.
- Vurdere tiltak knyttet til drift og beredskap under ekstreme nedbørhendelser.
- Øke kunnskap om kapasitet på avløpssystemet.
- Viktig inngangsverdier til senere modellering av avløpsnett (sammenheng med tiltak beskrevet i kap. 5.1.7)

5.2.4. Datagrunnlag avløpssystemet

For å sikre at eksisterende avløpssystem imøtekommer klimaendringene best mulig, er det vesentlig at kommunen er godt kjent med overvannssystemet (f.eks. flaskehalser og kjente driftspunkt). Dette forutsetter registrering av manglende data, kontinuerlig oppdatering av digitalt ledningskartverk og kartlegging av tilstand på ledninger, kummer osv.. De største manglene med hensyn til ledningsdata i Lier kommune er høyder på eksisterende ledninger. I tillegg er det også nødvendig med tilstandskartlegging av store deler av avløpsnett.

5.2.5. Systematisering av hendelser

Et viktig prinsipp for å forebygge konsekvenser knyttet til ekstreme nedbørhendelser, er å dokumentere og lære av historiske nedbørhendelser. Ettersom store nedbørmengder påregnelig opptre så sjelden som de gjør, er det desto viktigere å få dokumentert, samlet inn og systematisert all kunnskap når de først inntreffer. Kunnskapen er viktig både med hensyn til å sette inn målrettede tiltak men også i forhold til kalibrering av avløpsmodeller.

VIVA har i dag en meldingstjeneste (GEMINI melding) hvor det er mulig å melde inn om feil og mangler på vei, vann, avløp eller veilys. Meldingstjenesten er imidlertid rettet mot feil og mangler på det kommunale avløpsnett alene, og det er usikkert om tjenesten er egnet for å effektivt samle inn kunnskap under neste ekstremhendelse slik den er utformet i dag. Slik kunnskap kan eksempelvis være områder med oversvømmelser, erosjon, dårlig vannkvalitet og fiskedød, vannivå ved kjelleroversvømmelse, tette sluk osv.. NVE og Statens Vegvesen har i senere tid utviklet et eget nasjonalt system RegObs (www.regobs.no) hvor alt dette kan registreres raskt og i felt ved hjelp av en applikasjon.

Generelt anbefales det at dagens meldingstjeneste vurderes i forhold til innsamling av nødvendig kunnskap. I prinsippet bør innmeldingen gå utover det kommunale avløpsanlegget. Og videreutvikle rutiner for å ta i bruk regObs er også foreslått i overordnet temaplan overvann²⁴.

²⁴ Lier kommune. Overvannshåndtering og flomberedskap. Overordnet temaplan 2018 – 20XX. Høringsutkast.

5.2.6. Koblet modell for avløpsanlegg, overflateavrenning og vassdrag

I mange kommuner settes brorparten av drift, vedlikehold og investeringer inn på de punktene der man har erfart problemer. Selv om det åpenbart er viktig å løse utfordringene på disse punktene, vil en slik praksis kunne medføre at nødvendig drift, vedlikehold og investeringer forsømmes på andre områder. Det vil eksempelvis være områder der en til nå ikke har erfart problemer, men som ved ekstremhendelser vil kunne ha spesielt store konsekvenser. I Lier kommune sin hovedplan vei 2017 - 2026²⁵ fremkommer det at det er kun bekkeinntak og kjente problemområder med stikkrenner som inspiseres i dag.

For å identifisere flaskehalser og sårbare komponenter i systemet ved ekstremvær og videre prioritere tiltak, har man i prinsippet to alternativer; erfare et ekstremvær eller simulere et ekstremvær i en modell. Det siste alternativet representerer forebygging og er åpenbart mest rasjonelt. Dette krever imidlertid en modell som både omfatter det tradisjonelle avløpssystemet, avrenningen på overflaten via flomveier og vassdragene. Nedenfor er det oppsummert enkelte resultater en slik operativ og kalibrert modell vil kunne gi:

- Identifisering av flaskehalser på ledningsnett, flomveier og vassdrag.
- Kartlegging av fremmedvanns-inntrengning.
- Bedre beslutningsgrunnlag for drift- og vedlikeholdsrutiner.
- Vurderinger knyttet til vannkvalitet og transport av forurensning til vassdrag.
- Presise ytelsesindikatorer, målverdier og toleransegrenser for fremtidige temaplaner. F.eks. antall bygg som påregnelig blir berørt ved én bestemt ekstremhendelse, antall ledninger med underkapasitet ved moderate nedbørhendelser etc.

I tillegg vil en modell trolig gi bedre beslutningsgrunnlag knyttet til premisser og funksjonskrav til overvannshåndtering for nye utbyggingsområder. I henhold til delmål 1.1 (kap. 3.2) skal overvann håndteres lokalt på egen eiendom og tilførsel til kommunalt avløpsanlegg skal begrenses. Optimal størrelse på påslipp av overvann til kommunalt avløpsanlegg samt for hvilket gjentakintervall det skal dimensjoneres, vil avhenge av konsekvens for oversvømmelse, kapasitet på eksisterende ledningsnett, grunnforhold med mer. Mange kommuner setter i dag krav til maksimalt påslipp på 10 l/s per ha uten områdespesifikk begrunnelse. Modellen vil også kunne angi områder hvor alt overvann bør håndteres på overflaten og områder hvor tradisjonelle løsninger er mest hensiktsmessig. Videre vil en modell også kunne gi bedre grunnlag til å bestemme riktig ytelsesnivå på ledningsnett sett ut ifra et samfunnsøkonomisk perspektiv (jfr. Delmål 1.2).

Dagens digitale utvikling åpner for mange muligheter innenfor modellering av overvannsystemer og det finnes flere leverandører. For å få en god modell kreves det blant annet følgende:

- Kartlegging av eksisterende avløpssystem med hensyn til blant annet lengder, dimensjoner, høyder, alder og materiale.
- Utplassering av nedbørstasjoner og innsamling av nedbørdata som modell-input.
- Utplassering av vannføringsmålinger på avløpsnett for kalibrering.
- Systematisk innsamling av opplysninger om registrerte skader, vann-ansamlinger og andre forhold med betydning for overvannet.

Innsamling av grunnlagsdata og utvikling av en modell vil kunne være en tidkrevende prosess. Eksempelvis trenger en kanskje minst fem til ti år med nedbør- og vannførings-data for tilstrekkelig kalibrering. I så måte ligger

²⁵ Lier kommune Hovedplan vei 2017 - 2026

en operativ og kalibrert modell for overvannssystemet i Lier kommune flere år frem i tid. Det er imidlertid viktig at en i dag tar de valgene som er nødvendig for å få dette til i fremtiden.

5.2.7. Rutiner for optimal drift og vedlikehold av avløpssystemet

Nasjonalt er mangel på drift og vedlikehold av avløpssystemene en tydelig trend. I henhold til utredningen *Norges tilstand 2017 – State of the Nation*, utført av Rådgivende ingeniørers forening, er avløpsanleggene den delen av norsk infrastruktur som kommer dårligst ut med hensyn til både dagens tilstand og framtidsutsikter. Generelt har takten på fornyelsen av avløpsnett vært for lav i forhold til hastigheten på forringelsen. Avløpsnett er ofte utett, fylt med røtter, stein, grus eller helt eller delvis kollapset.

For å øke levealderen på avløpssystemet lengst mulig er det vesentlig å ha gode rutiner for systematisk drift og vedlikehold. Typiske driftsoppgaver knyttet til avløpssystem omfatter følgende:

- Driftsplanlegging, organisering og oppfølging av driftstiltak
- Utarbeidelse av økonomiske oversikter
- Jevnlig tilsyn og kontroll
- Tømming av sandfang (registrering og tømmerutiner for sandfang).
- Rensking av bekkeinntak
- Rensk av sluk og rister
- Feiing
- Rensking av grøfter
- Spyling av overvannsførende ledninger (fellesavløpsledninger og overvannsledninger)
- Steaming (fjerne snø/is)
- Drifte flomveier (veger og grøfter)

Sandfang er en svært viktig komponent i avløpssystemet som skal hindre at stein, grus og sand føres inn i ledningene og skader eller tette disse. Samtidig skal sandfangene fungere som en renseanordning for å hindre at forurensning fra trafikk-arealer, slitasje av maling og bygningsmaterialer og gummigranulater fra kunstgressbaner føres til bekker og elver. En viktig forutsetning for at sandfangene fungerer som tiltenkt er at de tømmes regelmessig og før det bygger seg opp for store sandmasser. Nasjonale undersøkelser viser imidlertid at hyppigheten og rutinene for tømming av sandfang i mange norske kommuner er beskjeden²⁶. Det er antatt at flere sandfang i Lier kommune trolig ikke har blitt tømt på flere tiår og har derfor i dag ingen funksjon, hverken for å redusere forurensning som tilføres vassdrag eller for å beskytte nedstrøms ledningsnett. For å skaffe seg bedre kunnskap om sandfangene i Lier kommune foreslås det å gjennomføre systematiske undersøkelser.

Tiltaket må sees i lys av pålegg fra Fylkesmannen i Buskerud om registrering og tømming av sandfang langs kommunale veier (brev fra Fylkesmannen i Buskerud datert 14. desember 2018). I vedtaket fremgår det pålegg om følgende tiltak:

- Registrere kommunens sandfang
- Utarbeide rutiner og frekvens på tømming basert på miljørisikovurderinger

²⁶ Norges offentlige utredninger (2015). Departementenes sikkerhets- og serviceorganisasjon Informasjonsforvaltning. Overvann i byer og tettsteder – som problem og ressurs. NOU 2015: 16

- Igangsette regelmessig tømning av sandfang

Iht. pålegget må tiltakene må være gjennomført ila. 2020.

5.2.8. Tilsyn av sikringsanlegg mot flom, erosjon og skred

Ved tilsyn av sikringsanlegg mot flom, erosjon og skred (deriblant bekkeinntak) som er utført med bistand fra NVE, så foreligger det egen instruks for kommunalt tilsyn:

1. Kommunen skal etablere en tilsynsordning for sikringsanlegg mot flom, erosjon og skred i kommunen etter at NVE har utsendt ferdigmelding, eller at kommunen har utstedt ferdigattest etter plan- og bygningsloven § 99.
2. Kommunen kan organisere tilsynet som den ønsker, for eksempel ved å legge tilsynet til en fast nemnd, til en etat eller en stilling. Det skal i alle tilfelle oppnevnes en kontaktperson med særskilt ansvar for rapportering. Kommunen skal informere NVE om hvordan tilsynet er ordnet.
3. Tilsynet skal befare anleggene, beskrive og ta bilder av utrasinger, setninger, skader på grøfter og rør, vegetasjonens tilstand og endringer i elveløpet m.m. på sikringsanlegget. Befaring skal foretas hvert 5. år, og ellers etter store skadeflommer. Ved flomverk med pumpestasjoner skal det være årlige befaringer.
4. Det skal skrives rapport fra befaringen på skjema utarbeidet av NVE. Rapporten skal sendes til NVEs regionkontor etter befaringen, innen frist fastsatt av NVE. NVE vil vurdere behovet for utbedringer.
5. NVE kan kontrollere at tilsynet gjennomføres i samsvar med denne instruksen.
6. Instruksen gjelder inntil ny instruks blir vedtatt. NVE kan fastsette strengere tilsynsrutiner der det ansees nødvendig og enklere tilsynsrutiner for anlegg som krever mindre tilsyn. NVE kan også bestemme at det for bestemte anlegg ikke er nødvendig med tilsyn

Det foreligger eget faktaark for tilsyn²⁷ og egen mal for tilsynsrapport. I Tabell 11 er foreliggende sjekklister for sikringsanlegg mot flom, erosjon og skred i vassdrag gjengitt.

²⁷ NVE (2004) Tilsyn med sikringsanlegg mot flom, erosjon og skred i vassdrag. Tilgjengelig på: http://publikasjoner.nve.no/faktaark/2004/faktaark2004_02.pdf

Tabell 11: Foreliggende sjekkliste for sikringsanlegg mot flom, erosjon og skred i vassdrag.

Tiltaksnr. NVE	Lokasjon	Tiltakstype	Strekning (m)
1331	Lierelva v/ Utengen	Flomsikring	80
1336	Lierelva v/ Sørsum	Erosjonssikring	120
4302	Lierelva v/ Fuglerud	Erosjonssikring	450
5556	Sandakerelva v/ Kjellstad	Erosjonssikring	40
5832	Lierelva v/ Gullaug skole	Erosjonssikring	200
6044	Lierelva v/ Kortnes	Erosjonssikring	80
6045	Lierelva v/ Bakkemeren	Erosjonssikring	70
6062	Lierelva v/ Stokkholmen	Erosjonssikring	170
6080	Lierelva v/ Buttedalsand	Erosjonssikring	900
6355	Lierelva v/ Børreshaugen	Erosjonssikring	250
6473	Lierelva ovenfor Hegg bru	Erosjonssikring	210
6670	Lierelva v/ Korsvalle, Brastad og Holmen	Erosjonssikring	2000
6725	Asdøla v/ Kittilsrud	Erosjonssikring	1500
6906	Lierelva v/ A J Fuglerud	Erosjonssikring	165
6911	Lierelva v/ Bjørke	Erosjonssikring	130
7120	Lierelva v/ Opsal	Erosjonssikring	130
7160	Lierelva v/ Sørdsdal	Erosjonssikring	340
7191	Lierelva v/ Tamburhaugen	Erosjonssikring	110
7263	Lierelva v/ Kortnes - Fuglerud	Erosjonssikring	1750
7566	Lierelva v/ Hvalsenga	Erosjonssikring	60
7611	Lierelva v/ Haslenes	Erosjonssikring	500
7616	Sandakerelva v/ Vinbekk	Erosjonssikring	80
7781	Lierelva v/ Kikut	Erosjonssikring	80
8099	Lierelva v/ Åmotveien	Erosjonssikring	60
8262	Lierelva v/ Holmen	Erosjonssikring	100
9780	Vellingebekken mot Linjevegen	Skredsikring	600

5.2.9. Miljørisikovurdering knyttet til overvann

For å estimere omfanget av forurensning i vassdrag som følge av overvann og videre sette inn nødvendig tiltak for å heve eller beskytte vannkvalitet, foreslås det å gjennomføre en miljørisikovurdering knyttet til overvann. Overvann bidrar med forurensning av vassdrag gjennom følgende prosesser:

- Tilførsel av forurenset overvann til vassdrag fra bebyggelsen (boliger, næring, industri etc.) via overvannsledninger og utslipp.
- Tilførsel av forurenset overvann til vassdrag fra veier.
- Avrenning fra landbruksarealer og arealer med dyrehold.
- Utslipp av overløp til vassdrag som følge av kapasitetsbegrensninger på avløpssystemet.

Videre bør det vurderes om andre kilder skal inkluderes for å få et helhetlig bilde av forurensningstilførselen. Andre kilder omfatter eksempelvis:

- Tilførsel av forurensning via lekkasje fra kommunalt avløpssystem.
- Tilførsel av næringsstoffer via spredt avløp.
- Utslipp fra avløpsrensaneanlegg

5.2.10. Informasjon til beboere

Mange av bekkeinntakene som er kapasitetsvurdert i forbindelse med denne temaplanen (vedlegg 3) er privateide. I tillegg er det rasjonelt at de som bor i nærheten av et bekkeinntak har kunnskap om sårbarhet og nødvendig drift og vedlikeholdsrutiner knyttet til inntakene. Det foreslås derfor å utarbeide en informasjonsbrosjyre eller liknende (f.eks. lokalavis, nettsider, sosiale medier) for å tydeliggjøre beredskap ved oversvømmelse, drift- og vedlikeholdsoppgaver, viktig dokumentasjon når hendelsen inntreffer og ansvarsfordeling. Formålet med informasjonen må være å øke bevissthet om felles ansvar for overvann og vassdrag.

5.2.11. Rullering av temaplan overvann

Klimatilpasning er langsiktig arbeid og det kommer stadig nye kunnskap i form av klimaframskrivninger, terrengendringer, tiltak og strategier. En temaplan for overvann må derfor være dynamisk og oppdateres jevnlig. Omfanget i analysene i temaplanen strekker seg også til et utvalg av områder, og det gjenstår derfor tilsvarende analyser for resterende områder i kommunen. I fremtidige analyser bør risikoen for oversvømmelse av veier og gater med hensyn på fremkommelighet for utrykningskjøretøy gjennomgås.

5.3. Handlingsplan

I Tabell 12 er handlingene beskrevet i kap. 5.2. sammenstilt.

Tabell 12: Oppsummert handlingsplan for temaplan overvann for Lier kommune. Tiltakene er delt i to kategorier. A: Tiltak som fremkommer i ROS-analyse utført i forbindelse med temaplanen (vedlegg 4). B: Andre tiltak nødvendig for å måloppnåelse.

Nr.	Tiltak	Beskrivelse	Økonomi	Fremdrift	HOVEDMÅL 1				HOVEDMÅL 2			HOVEDMÅL 3		
					1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3
1	Bestemmelser i kommuneplanens arealdel	Revidere bestemmelsene i kommuneplanens arealdel knyttet til overvann. Jamfør blant annet statlige planretningslinjer for klima- og energiplanlegging og klimatilpasning.	Interne ressurser	Neste rullering	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Revisjon av interne rutiner i plan- og byggesaker	Revidere interne rutiner knyttet til håndtering av overvann i plan- og byggesaker: - Etablere/revidere sjekklister for å sikre at overvannshåndtering utformes i henhold til bestemmelser og lovverk. - Vurdere ekstern kommunikasjon og veiledning (tydeliggjøre forventninger til utbyggere) og vurdere utarbeidelse av retningslinjer.	Interne ressurser	Fortløpende	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	Rapportering og systematisering av uønskede hendelser	Vurdere rapporteringssystem og database for registrering av skader, oversvømmelser og ulemper som følge av nedbør. Systematisere eksisterende data om uønskede hendelser som følge av nedbør. For eksempel regobs. utviklet av NVE. Krever informasjon til innbyggere.	Interne ressurser	Fortløpende			X	X				X	X	X
4	Skaffe oversikt over manglende data	Gjennomgang av eksisterende data for overvannsnettet i kommunen og kartlegging av hvilke data som mangler.	Interne ressurser	Fortløpende		X	X	X						
5	Registrere manglende data	Systematisk innsamling av manglende data (f.eks. dimensjoner, plassering, z-verdier, materialer, alder), evt. rørinspeksjon, og registrering i kommunens ledningskartverk. Kartlegging og tilstandsvurdering av ca. 10 % av overvannsnettet i utvalgte områder. Estimert kostnad inkluderer kamerakjøring, tilstandsvurdering, påkoblinger, kartfesting, registrering i Gemini VA.	Kr 600 000	Ila. 2021		X		X						
6	Datagrunnlag nedbør	Etablere to stk.nedbørmålestasjoner	Kr 600 000	Ila. 2022	X	X	X	X				X		X
7	Datagrunnlag modell	Utplassering av vannføringsmålere på ledningsnettet for å samle måledata til kalibrering	Kr 400 000	Ila. 2022	X	X	X	X				X		X
8	Systematisk drift, vedlikehold og tilsyn av hovedflomveier	Systematisk opprensning av bekkeinntak basert på risikovurdering. Etablere rutiner. Gjøres i sammenheng med inspeksjon av bekkeinntak.	Interne ressurser	Fortløpende			X	X						
9	Koblet terreng- og ledningsmodell for overvann	Koblet terreng- og ledningsmodell for overvann: Sette opp en koblet terreng- og ledningsmodell for overvannsførende ledningsnett og avrenning på overflaten deriblant vassdrag, og legge inn alle nødvendige data (ledninger, høyder etc). Kalibrere modell med måledata og med innmeldte uønskede overvannshendelser. Kjøre modell og få oversikt over flaskehalser i overvannsførende elementer over og under bakken.	Kr 3 000 000	Ila. 2025	X	X	X	X				X	X	X
10	Verifisere flomveier / definere traseér for trygge og åpne hovedflomveier	Verifisere eksisterende flomveier og oversvømmelsesområder gjennom befarng. Definere hovedflomveier med hensyn til nedbørfelt, avrenningsmengde og trasé. Definere risikoakseptnivå for skader og ansvarsforhold. Vurdere å innarbeide resultater i kommuneplanen og plan- og byggesaker.	Interne ressurser	Ila. 2025			X							

Nr.	Tiltak	Beskrivelse	Økonomi	Fremdrift	HOVEDMÅL 1				HOVEDMÅL 2			HOVEDMÅL 3		
					1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3
11	Kunnskap om optimal drift: Systematisk spyling	Gjennomføre systematisk spyling av overvannsførende ledningsnett. Spyle utvalgte deler av ledningsnettet over en begrenset periode. Gjenta prosedyre for spyling av samme ledningsnett på senere tidspunkt med registrering av behov for spyling per ledningsstrek.	Interne ressurser	Ila. 2025		X		X						
12	Kunnskap om optimal drift: Tømming sandfang	Gjennomføre registrering og rutiner for systematisk tømming av sandfang. Tømme et større antall over en begrenset periode, inspisere to ganger og registrere behov for frekvens på tømming per kum. Tiltaket må sees i lys av pålegg fra Fylkesmannen i Buskerud om registrering og tømming av sandfang langs kommunale veier.	Interne ressurser	Ila. 2022		X		X					X	
13	Revidere beredskapsrutiner	Gjennomgå beredskapsrutiner for å håndtere ekstremvær internt i kommunen (samordnet operativ beredskap i kommunen / roller / informasjon).	Interne ressurser	Kortsiktig			X							
14	Informasjon til innbyggere: Privat beredskap	Gjennomføre holdningsskapende informasjonskampanje for å øke bevissthet om alles ansvar for overvann og vassdrag. Utarbeidelse av informasjonsmateriell og utsending/lokalmøter etc.	Interne ressurser	Kortsiktig	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
15	Gjenåpning av vassdrag	Gjennomføre mulighetsstudie for gjenåpning av lukkede vassdrag, kartlegging av egnethet og gjennomføring. Vurdere vassdrag som kan gjøres tilgjengelig for rekreasjonsformål.	Kr 200 000	Kortsiktig			X		X	X	X			
16	Miljøriskovurdering	Gjennomføre miljørisikovurdering knyttet til overvann for å identifisere tiltak for å heve og beskytte vannkvalitet i vassdrag.	Kr 200 000	Kortsiktig		X		X				X	X	X
17	Rullering av temaplan overvann	Oppdatere temaplan overvann med ny kunnskap om klima, terreng, arealplaner, tiltak og strategier. Gjennomføre risikovurdering for resterende områder i kommunen samt veier og gater.	Kr 500 000	Ila. 2022	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
18	Drift og vedlikehold	Mindre anleggstiltak	Kr 500 000 årlig	Kontinuerlig		X	X	X						

5.4. Anbefalt bevilgning perioden 2020 – 2030

Basert på resultatene som fremkommer i temaplan overvann for Lier kommune er det i Tabell 13 foreslått en årlig plan for bevilgning i perioden 2020 til 2030. Foreslått bevilgning forutsetter gjennomføring av følgende tiltak innen perioden:

- Samtlige tiltak i handlingsplanen (Tabell 12)
- Tiltak identifisert i tiltaksplanen (Tabell 10) med prioritet *høy* eller *middels*

Totalt er det foreslått en bevilgning på 70,2 MOK frem mot 2030. Dette tilsvarer en midlere bevilgning på 6,4 MNOK per år. I Tabell 14 er det videre foreslått en alternativ bevilgning der kun tiltak identifisert i tiltaksplanen med prioritet *høy* er inkludert. Total bevilgning vil i tilfelle reduseres til 51,6 MOK frem mot 2030. Dette tilsvarer en midlere bevilgning på 4,7 MNOK per år.

Resultatene som fremkommer i temaplan overvann viser at områder i Lier kommune har en høy påregnelig risiko for skader som følge av overvann i fremtidens klima. Selv om anbefalte tiltak er vurdert å ha høy effekt, er det nødvendig å presisere at gjennomføring av anbefalte tiltak ikke medfører at kommunen er fullstendig klimatilpasset. Omfanget på risikovurderingen, og dermed også tiltakene, i temaplanen strekker seg til utvalgte områder hvor det er antatt at risikoen er høyest. Det gjenstår derfor analyse av resterende områder i kommunen. For foreliggende analyser, tiltak og handlinger vil det også være et naturlig behov for jevnlig oppdateringer ettersom det publiseres nye klimaprognoser, gjennomføres nye terrenginnmålinger eller innhentes annen form for kunnskap som vil kunne påvirke risiko-situasjonen. Klimatilpasning er langsiktig arbeid hvor kunnskap om både metoder og tiltak er i stadig utvikling.

Tabell 13: Anbefalt bevilgning perioden 2020 til 2030 for handlinger og tiltak i temaplan overvann for Lier kommune. Tabellen omfatter alle tiltak med høy og middels prioritet iht. tiltaksplanen.

Tiltak	ID	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	SUM
Innsamling av data	Handling nr. 5	300 000	300 000										600 000
Nedbørmålestasjoner	Handling nr. 6		300 000	300 000									600 000
Vannføringsmålere	Handling nr. 7			400 000									400 000
Overvannsmodell	Handling nr. 9					1 000 000	1 000 000	200 000	200 000	200 000	200 000	200 000	3 000 000
Systematisk tømming av sandfang	Handling nr. 12	100 000	100 000	100 000									300 000
Informasjonsmateriell	Handling nr. 14		100 000										100 000
Muligheter for gjenåpning av vassdrag	Handling nr. 15		200 000										200 000
Miljøriskovurdering	Handling nr. 16		200 000										200 000
Oppdatering av temaplan overvann	Handling nr. 17		250 000	250 000									500 000
Mindre anleggstiltak	Handling nr. 18	500 000	500 000	500 000	500 000	500 000	500 000	500 000	500 000	500 000	500 000	500 000	5 500 000
Øvre Fagerlivei - Vestsidvegen	Tiltak 1	4 000 000	4 000 000	2 370 000									10 370 000
Dambråtan - Skoglveien	Tiltak 2				3 000 000	3 000 000	3 000 000	690 000					9 690 000
Kirkeveien / Nøsteveien	Tiltak 5		3 000 000	3 000 000	870 000								6 870 000
Eikengveien -Saeveien - Vestsidveien	Tiltak 6									1 000 000	1 000 000	700 000	2 700 000
Ovenstadveien / vestre Onstadvei	Tiltak 7							1 500 000	570 000				2 070 000
Kvernbakken	Tiltak 9				6 000 000	6 000 000	6 000 000	860 000					18 860 000
Sørumlia	Tiltak 10								2 500 000	2 500 000	760 000		5 760 000
Tranby torg - Syrinveien - Hennumveien	Tiltak 11										1 500 000	950 000	2 450 000
SUM		4 900 000	8 950 000	6 920 000	10 370 000	10 500 000	10 500 000	3 750 000	3 770 000	4 200 000	3 960 000	2 350 000	70 170 000

Tabell 14: Anbefalt bevilgning perioden 2020 til 2030 for handlinger og tiltak i temaplan overvann for Lier kommune. Tabellen omfatter alle tiltak med høy prioritet iht. tiltaksplanen.

Tiltak	ID	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	SUM
Innsamling av data	Handling nr. 5	300 000	300 000										600 000
Nedbørmålestasjoner	Handling nr. 6		300 000	300 000									600 000
Vannføringsmålere	Handling nr. 7			400 000									400 000
Overvannsmodell	Handling nr. 9					1 000 000	1 000 000	200 000	200 000	200 000	200 000	200 000	3 000 000
Sandfang	Handling nr. 12	100 000	100 000	100 000									300 000
Informasjonsmateriell	Handling nr. 14		100 000										100 000
Muligheter for gjenåpning av vassdrag	Handling nr. 15		200 000										200 000
Miljørisikovurdering	Handling nr. 16		200 000										200 000
Oppdatering av temaplan overvann	Handling nr. 17		250 000	250 000									500 000
Mindre anleggstiltak	Handling nr. 18	500 000	500 000	500 000	500 000	500 000	500 000	500 000	500 000	500 000	500 000	500 000	5 500 000
Øvre Fagerlivei - Vestsidvegen	Tiltak 1	4 000 000	4 000 000	2 370 000									10 370 000
Dambråtan - Skogliveien	Tiltak 2			3 000 000	3 000 000	3 000 000	690 000						9 690 000
Kirkeveien / Nøsteveien	Tiltak 5				750 000								750 000
Ovenstadveien / vestre Onstadvei	Tiltak 7				510 000								510 000
Kvernbakken	Tiltak 9				1 000 000	2 000 000	3 000 000	3 000 000	3 000 000	2 860 000	2 000 000	2 000 000	18 860 000
SUM		4 900 000	5 950 000	6 920 000	5 760 000	6 500 000	5 190 000	3 700 000	3 700 000	3 560 000	2 700 000	2 700 000	51 580 000

VEDLEGG 1: BEGREPSAVKLARING

Begrep	Forklaring
Arealformål	Gir de bindende rammer for bruk og vern av arealene innen et planområde. Inndeling i hovedformål og underformål som er uttømmende bestemt i plan- og bygningsloven og vedlegg I til kart- og planforskriften.
Avløpskoeffisient	Se avrenningskoeffisient
Avløpsvann	Samlebetegnelse for spillvann (kloakk), overvann og drensvann.
Avrenningsfaktor	Se avrenningskoeffisient
Avrenningskoeffisient	Andelen av nedbøren som renner av som avrenning fra et bestemt område. For eksempel, en avrenningskoeffisient på 0,90 betyr at 90 % av nedbøren renner av som overflateavrenning mens 10 % infiltrerer, fordampes eller forsvinner på andre måter.
Blågrønn faktor	Et verktøy i planprosessen som bidrar til å øke andel flater som bidrar til håndtering av overvann, grønne kvaliteter og biologisk mangfold.
Drensvann	Vann som ledes bort fra grunnen i ledningsnett under bakken.
Fellessystem	Avløpssystem som fører spillvann, overvann og drensvann i samme ledningsnett.
Flom	Flom opptrer når vannføringen i vassdraget går utover det normale, ofte definert iht. et gjentakintervall. Flom vil kunne medføre oversvømmelse langs vassdraget og tilhørende skade på infrastruktur og bebyggelse.
Flomvei	For nedbørhendelser som overgår den mengden overvannssystemet er dimensjonert for, må overskridende avrenning ledes ut av området for å ikke skape oversvømmelse. Forsenkningene i terrenget som skal lede vannet ut av området ved slike tilfeller, omtales som flomveier.
Fordrøyning	Tiltak som bidrar til å lagre overvann midlertidig.
Fordrøyningsbasseng	Basseng for utjevning av vannføring. Benyttes f.eks. for oppsamling av overvann ved regnvær, som avtappes i regulert mengde når flomtoppen er passert.

Begrep	Forklaring
Fremmedvann	Vann i ledningsnett for spillvann- eller fellessystem som er uønsket. Fremmedvann kommer inn på ledningsnettet via blant annet inntrengning av grunnvann og feilkoblinger (f.eks. takvann til spillsvannsledning).
Gjentaksintervall	Beskriver påregnelig hyppighet for nedbørhendelser med særdeles høy intensitet og/eller stor nedbørmengde (ekstremnedbør). Hendelser med høyere gjentaksintervall enn det som systemet er dimensjonert for, vil kunne medføre oversvømmelse.
Grunnvann	Grunnvann er vann som befinner seg under bakkenivå der alle porer og sprekker i grunnen er fylt med vann.
Grønne tak	Tak anlagt med vegetasjonsdekke for blant annet fordrøyning av nedbør.
Hensynssone	Sone der særlige hensyn og restriksjoner gir føring for arealbruken, med hjemmel i plan- og bygningsloven § 11-8, samt § 12-6. Hvilke soner som kan brukes er uttømmende bestemt i plan- og bygningsloven og vedlegg II til kart- og planforskriften. Sonene vises som skravert felt på kart.
Hydrogram	Tidsserie med vannføring eller vannstand, det vil si hvordan vannføring eller vannstand varierer over tid ved et bestemt punkt.
Infiltrasjon	Inntrengning av vann i porøse masser (f.eks. løsmasser eller oppsprukket fjell i grunnen).
Infiltrasjonskapasitet	Jordens evne til å infiltrere vann.
IVF-statistikk	Sammenstilling av nedbørhendelser for et område basert på nedbørintensitet, regnvarighet og frekvens (gjentaksintervall).
Klimafaktor	Faktor som beskriver forventet økning i nedbør.
Klimapåslag	Se klimafaktor
Konsentrasjonstid	Beskriver den tid det tar for en regndråpe å renne fra nedbørfeltets ytterste punkt frem til utløpet av feltet.
Kulvert	Åpen gjennomføring for vann under vei eller jernbane.
Lokal overvanns-disponering	Se lokal overvannshåndtering

Begrep	Forklaring
Lokal overvannshåndtering	Tiltak hvor overvannet håndteres og fordrøyes lokalt i nærheten av punktet der avrenning først oppstår. Alternativ til sluk og rør (tradisjonelle lukkede løsninger) hvor vannet ledes raskt bort til nærmeste resipient.
Markvann	Vann i den umettede sone.
Mettet sone	Den del av grunnen hvor porene er fullstendig fylt med vann.
Miljøgifter	Stoffer som selv i lave konsentrasjoner skader miljø og helse.
Nedbørfelt	Arealet som leder vann til et bestemt punkt (f.eks. sluk, kum eller vassdrag). Et nedbørfelt kan deles inn i flere delfelt.
Nedbørintensitet	Nedbørmengde per tid.
Nedbørstasjon	Meteorologisk stasjon for observasjon av nedbør.
Normalregn	Regn med mindre nedbørmengde som ikke er knyttet til et gjentakintervall.
Overløp	Arrangement på fellesavløpsledning for avledning av større vannmengder enn normalt.
Oversvømmelse	Oversvømmelse av områder uten tilknytning til vassdrag som følge av kraftig nedbør og/eller snøsmelting.
Overvann	Overflateavrenning som følge av nedbør og/eller snøsmelting. Vann som renner av på overflaten fra tak, veier og andre flater etter nedbør, stormflo eller smeltevann.
Overvannsledning	Ledning for transport av overvann og eventuelt drensvann ved separatsystem.
Planprogram	Program for plan- og utredningsarbeidet som ved behov fastsettes av kommunen. Dokument som gjør rede for formålet med arbeidet, hvordan prosessen legges opp med frister, medvirkning, hvilke alternativer som vil bli vurdert og behovet for utredninger.
Pluviogram	Kurve som viser nedbørens variasjon med tiden.
Porøsitet	Forholdet mellom volum av porer og samlet volum av en jord- eller bergart.

Begrep	Forklaring
Redusert areal	Det areal i et nedbørfelt som bidrar til avrenning, definert som nedbørfeltets areal multiplisert med nedbørfeltets midlere avrenningskoeffisient.
Regnbed	Beplantet forsenkning i terrenget der vann lagres på overflaten og infiltrerer ned til grunnvann eller overvannsnettet.
Regnvannsoverløp	Overløp som hovedsakelig benyttes til å avlaste fellesavløpssystem ved store nedbørmengder eller ved snøsmelting.
Sandfang	Kum eller tank for tilbakeholdelse av sand fra overvann som deretter føres til fellesavløpsnett.
Separatledning	Ledning som enten fører spillvann eller overvann/drensvann.
Separatsystem	Avløpssystem med to ledninger, en for spillvann og en for overvann/drensvann.
Spillvann	Avløpsvann fra husholdning, næringsvirksomhet og offentlig virksomhet.
Tre-leddsstrategien	Se tre-trinnsstrategien
Tre-trinnsstrategien	En strategi og metode for å sette sammen ulike overvannstiltak i et sammenhengende system.
Utjevningsbasseng	Se fordrøyningsbasseng
Vannforekomst	Fellesbetegnelse for innsjøer, bekker, elver, grunnvann og våtmarksområder.
Vassdrag	Alt stillestående eller rennende vann med årssikker vannføring (innsjøer, bekker, elver, grunnvann og våtmarksområder), samt vannløp uten årssikker vannføring dersom det atskiller seg tydelig fra omgivelsene. Definisjonen omfatter også tilhørende bunn og bredder inntil høyeste vanlige flomvannstand, samt strekninger hvor vassdraget renner under jorden.
Åpne overvannsløsninger	Tiltak som håndterer overvann på overflaten.