

# OMRÅDEREGULERING MIDTMARKA OG ROTEMYRA, MELAND KOMMUNE.

## OVERORDNEDE PRINSIPPER FOR VAO-ANLEGG.

### INNHold

1	Forord	2
2	Utbygging av planområdet – hovedgrep og byggefaser.	3
2.1	Dimensjonerende vannmengder i planområdet.	5
3	Nåværende VA-anlegg på Flatøy, kommunens planer for utbygging av hovedanlegg i området.	6
3.1	Vannforsyning – tilknytning til hovedsystem.	6
3.2	Avløpshåndtering – tilknytning til hovedsystem	7
4	Etablering av VA-anlegg i planområdet.	8
4.1	Vannforsyning.	8
4.2	Avløpshåndtering.	9
5	Overordnede prinsipper for planlegging av flom- og overannshåndtering.	11
5.1	Generelt	11
5.2	Takvann fra bebyggelse	11
5.3	Veier og plasser	12
5.4	Overvannshåndtering og flomveier i blågrønne korridorer	14
5.5	Overvannshåndtering på næringsområder	15
6	Vedlegg	17

OPPDRAGSNR.

A074797

DOKUMENTNR.

NOT-002

VERSJON

1

UTGIVELSESDATO

20.12.2018

BESKRIVELSE

UTARBEIDET

AC

KONTROLLERT

BAA

GODKJENT

## 1 Forord

Områdene Midtmarka og Rotemyra på Flatøy (Meland kommune) er planlagt transformert fra uberørt terreng, til boligbebyggelse, diverse næringsvirksomhet (handel/service og kontor) og barnehager/skole.

Det finnes ingen VA-infrastruktur i planområdet i dag, men i forbindelse med regulering av planområdet har COWI på oppdrag fra Vest-Land Eiendom AS belyst hvordan hovedstruktur for vannforsyning, brannvannsdekning samt avløpshåndtering (VA-tekniske anlegg) i området kan løses, herunder tilknytninger til eksisterende hovedanlegg.

Det presiseres at dette notat beskriver og anbefaler systemløsninger på et overordnet nivå. Den aktuelle VA-infrastruktur må på et senere planstadium detaljprosjekteres.

Vurdering av tilknytnings- og traseløsninger er gjort i samarbeid med utbygger, arkitekt og plankonsulent, og det har i tillegg vært møter og korrespondanse med Meland kommune for å avstemme at løsninger samsvarer med kommunens egen overordnede strategi for vannforsyning og avløpshåndtering.

## 2 Utbygging av planområdet – hovedgrep og byggefaser.

Planområdet Midtmarka - Rotemyra skal utbygges i 3 hovedtrinn.

**Byggetrinn 1** – Nordvest for E39, på høydedrageene sør og øst for Skitnedalsvika samt Langholmen.

Foreløpig planlagt utbygging i perioden 2020 – 2025.

**Byggetrinn 2** – Nord for E39, Fureberget, Midtmarka og Skjeljevikanene.

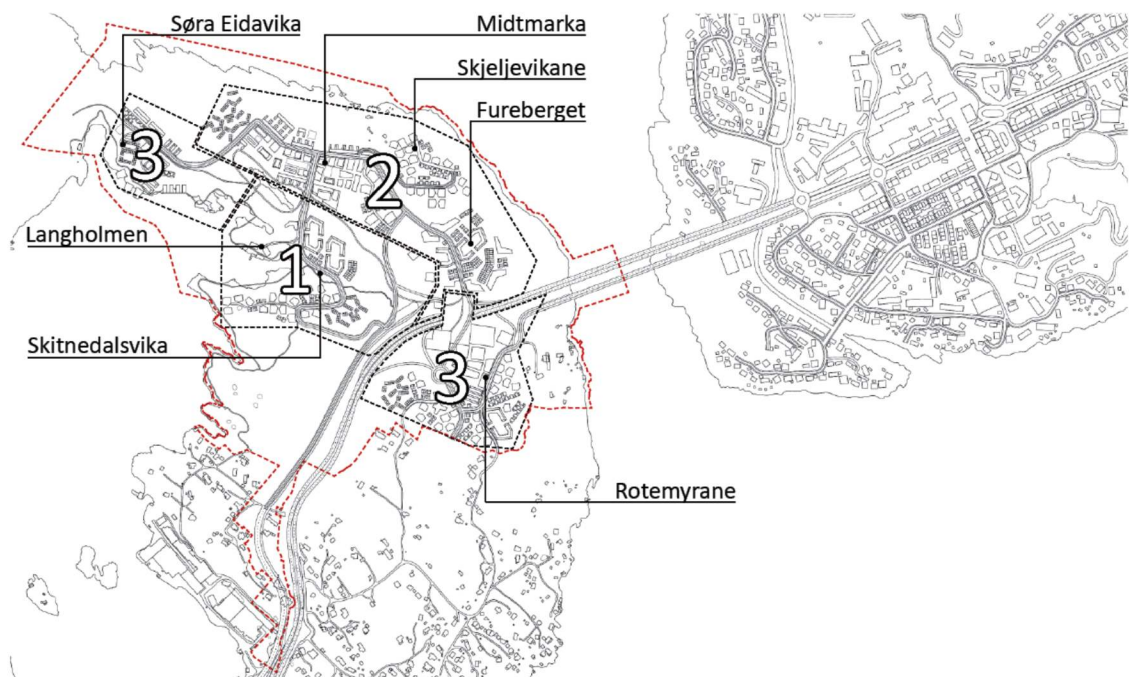
Foreløpig planlagt utbygging i perioden 2025 – 2040.

**Byggetrinn 3** – Fordelt på to adskilte områder;

- mellom Søre Eidesvika (Håøy) og Midtmarka,
- Rotemyra, sør for E39.

Foreløpig planlagt utbygging i perioden 2040 – 2050.

I planillustrasjon (Figur 1) og tabell nedenfor fremgår hvordan og når ulike delområder vil bli utbygget, og i hvilket omfang.



Figur 1 - Illustrasjon byggefaser innen planområdet.

	Bueiningar	Personar	BRA (m2)
<b>Byggetrinn 1</b>			
Bustad	500	1250	50 000
Kontor			0
Tenesteyting			0
Handel			1 000
Barnehage			1 000
Sjøsportssenter			1 000
<b>Byggetrinn 2</b>			
Bustad	1 500	3750	150 000
Kontor			10 000
Tenesteyting			3 000
Handel			3 000
Barneskole			6 000
Barnehage			1 000
<b>Byggetrinn 3</b>			
Bustad	1 000	2500	100 000
Kontor			8 000
Tenesteyting			3 000
Handel			2 000
Hotell			10 000
Barnehage			1 000

Tabell 1 - Faseplaner utbygging.

Planlagt bebyggelse i planområdet vil foregå mellom ca. kt +10 moh og ca kt. +65 moh (Rotemyra). Dette innebærer høyeste punkt til forbrukstapping på ca kt. +80 moh.

Det er ventet at de første bygninger vil stå innflyttingsklare innen utgangen av 2022, da må også VA-infrastrukturen frem til kommunens hovedsystem stå driftsklare.



## 2.1 Dimensjonerende vannmengder i planområdet.

Basert på områdets plangrep, omfang og bransjens normtall<sup>1</sup> er det beregnet vannmengder forbruk og avløpsproduksjon i f.m. ferdig utbygd planområde – se Tabell 2.

	Dim. antall PE	Vannforbruk og Spillvannmengder	
		Q <sub>middel</sub> , m <sup>3</sup> /d	Q <sub>maksdim</sub> , l/s
<b>Byggetrinn 1</b>	1300	208	9
<b>Byggetrinn 2</b>	4280	684	27
<b>Byggetrinn 3</b>	2900	469	17
<b>Samlet utbygging</b>	<b>8480</b>	<b>1361</b>	<b>53</b>
Slokkevannsuttak			50
<b>Dim. maks vanntapping, l/s</b>			<b>103</b>

Tabell 2 - Teoretisk samlede vann- og avløpsmengder som følge av trinnvis utbygging Midtmarka-Rotemyra.

Det legges til grunn at det produseres like mye spillvann som det tappes til normalt forbruk. Det er ikke medregnet tappebehov i f.m. sprinkleranlegg – men i tabellen ovenfor er det oppgitt brannvannsuttak (fra hydrant eller brannventil i kum) i samsvar med TEK-17.

<sup>1</sup> VA Miljø blad nr. 115 (Beregning av dimensjonerende avløpsmengder) og lærebok Vann- og Avløpsteknikk (Ødegaard, 2012).

### 3 Nåværende VA-anlegg på Flatøy, kommunens planer for utbygging av hovedanlegg i området.

Planområdet består i dag i all hovedsak av jomfruelig terreng, sett bort fra E39 som skjærer gjennom landskapet mellom Flatøy sør og Hagelsundbrua (mot Lindås) på vestsiden av Flatøy. Det er ingen bebyggelse, og det finnes i dag derfor ingen VA-infrastruktur inn/ut av-, eller i planområdet. Nedenfor er anleggssituasjonen for hhv. vann og avløp beskrevet, samt hvilke eventuelle overordnede planer Meland kommune har i dag.

I 2020 blir Meland og Lindås kommuner slått sammen (til nye Alver kommune), og det er i løpet av 2018 innledet interkommunalt vann- og avløpssamarbeid mellom de to kommunene – som vil gi gunstige forutsetninger for gode VA-løsninger for planområdet. Dette blir beskrevet i det følgende.

#### 3.1 Vannforsyning – tilknytning til hovedsystem.

##### **Dagens hovedsystem til- og på Flatøy.**

Det er i dag offentlig vannforsyning til bebyggelse og næringsvirksomhet på søre deler av Flatøy, men forsyningen er svært sårbar og med liten kapasitet. Det går to små vannledninger gjennom Flatøyosen – fra hhv. Litlebergen (110 mm) og Fosse (110 mm) – til en felles landkum ved Hansavika. Videre distribusjon fra Hansavika er gjennom ledningssystem av små dimensjoner mot boligområdene på sør-østsiden av Flatøy

Dagens kommunale vannforsyning frem til Litlebergen/Fosse består også av relativt små ledningsdimensjoner, og systemet har ikke kapasitet til å forsyne fremtidig bebyggelse i Midtmarka-Rotemyra med verken forbruksvann eller slokkevann. Det er også tvilsomt at dagens infrastruktur kan gi brannslukkevann med tilstrekkelig trykk og mengde.

##### **Ny hovedvannledning Isdalstø – Litlebergen.**

For å øke beredskapen har Meland kommune, i samråd med Lindås kommune, besluttet å bygge ny hovedvannledning som kobler seg til Lindås kommune sitt forsyningssystem ved Isdalstø. Se tegning GH01 for angivelse av tilknytningskummer og trase'. Det skal legges en stor overføringsledning (dimensjon ca. Ø315mm, materiale PE) ut fra Isdalstø i nordøst (pkt C), langs sjøbunn vestover, tvers over Kvernafjorden til Nordre Eidesvika på Flatøy. Her bygges ledningen opp på land over eidet mellom Håøyne og Midtmarka – til Søre Eidesvika (pkt B). Deretter legges ledningen videre vestover langs sjøbunn gjennom Flatøyosen frem til Litlebergen. Ved Litlebergen tilkobles ledningen eksisterende kommunalt vannverk (Meland VV).

Denne vannledningen vil bli bygget i løpet av 2019.

Statisk trykklinje er på kt. 135 moh både for Meland VV (v/Litlebergen) og Lindås VV (v/Isdalstø), så dette vil gi gode forutsetninger for bedre trykkforhold i et områdets vannforsyningssystem.

I forbindelse med Vegvesenets plan om å utbedre Fv245 Fosse-Moldekleiv vil Meland kommune også styrke overføringskapasiteten på Holsnøy. Dette prosjektet har imidlertid et noe usikkert tidsperspektiv på oppstart og ferdigstilling.

## 3.2 Avløpshåndtering – tilknytning til hovedsystem

### **Dagens avløpssystem på Flatøy Sør.**

Det eksisterer et offentlig spillvannssystem for bebyggelse og næringsvirksomhet på søre deler av Flatøy, se tegning GH01. Oppsamlingssystemet består i hovedsak av gravitasjonsledninger (selvfall – dog enkelte mindre pumpeanlegg) og strekker seg nordover til Austegarden. Spillvannet samles til kommunal slamavskiller i Solbergsvika, herfra går det til utslipp på ca 30 meter dybde i Salhusfjorden.

Store deler av systemet er bygget på 1970- og 80-tallet, og består overordnet av små ledningsdimensjoner. Slamavskilleren har også lite volum i f.t. belastningen, og må derfor tømmes flere ganger årlig.

Det er et langsiktig mål å overføre avløpsvann fra Flatøy Sør til det planlagte hovedrenseanlegget som Lindås kommune skal bygge på Kvassneset sør for Knarvik sentrum, med dypvannsutslipp til Osterfjorden. Da vil dagens slamavskiller omgjøres til avløpspumpepestasjon, og det bygges pumpeledning i sjø gjennom Hagelsundet frem til Lindås-siden (Klubbstøa).

### **Avløpspumpeledning Litlebergen – Søre Eidesvika.**

I forbindelse med nevnte vannledning i sjø mellom Litlebergen (Holsnøy – pkt. A) og Søre Eidesvika (pkt. B), skal Meland kommune i løpet av 2019 også legge en parallell offentlig avløpspumpeledning langs sjøbunn. Antatt ø250 PE100. Tiltaket inkluderer også kommunal avløpspumpepestasjon ved Litlebergen, og er første steg for å legge til rette for overføring av spillvann fra nåværende og fremtidige byggeområder Fosse-Moldekleiv, til Kvassneset (Lindås kommune).

### **Videreføring avløpspumpeledning mot Klubbstøa, midlertidig renseløsning.**

Pumpeledningen (ø250) planlegges også videreført østover gjennom Hagesundet – til landtak ved Klubbstøa. Ved Søre Eidesvika blir det etablert luftekum med tilknytningsløsning for avløp fra planområdet Midtmarka – Rotemyra.

Det fremtidige hovedrenseanlegget på Kvassneset – og utslipp til Osterfjorden - vil sannsynligvis ikke være klart når den første innflytting i planområdet (1.byggefase) skjer.

I dialog og korrespondanse med Lindås kommune er det imidlertid åpnet for at spillvannsledningen fra Meland-siden midlertidig kan føres til dagens kommunale renseanlegg på Klubbstøa, som er plassert like ovenfor landtaket for sjøledningen. Dette anlegget har utslipp til Hagelsundet.

Denne muligheten gjør at det ikke er nødvendig å etablere provisorisk avløpsrenseanlegg i planområdet – frem til Kvassneset RA står klart. Når dette skjer, vil spillvannsledningene ved Klubbstøa omkobles og renseanlegget med utslipp til Hagelsundet utfaset.

## 4 Etablering av VA-anlegg i planområdet.

### 4.1 Vannforsyning.

#### **Forsyning fra overføringsledning til planområdet Midtmarka Rotemyra.**

Ved landtaket i Søre Eidesvika vil det bli etablert en vannverkskum (pkt B på tegning GH01), der det vil tilkobles distribusjonsledning til planområdet. Denne ledningen føres fra kummen via Søre Eidesvika og sør-østover langs sjøbunn fram til Skitnedalsvika (pkt. E). Det etableres landtakskum på nærmere bestemt sted i Skitnedalsvika / Langholmen – og ut fra denne fordeles videre distribusjonsnett mot Midtmarka, Rotemyra og eventuelt eksisterende bebyggelse på søre deler av Flatøy.

Basert på fremtidig dimensjonerende vannforbruk når hele planområdet er utbygd, anbefales at distribusjonsledningen i sjø mellom pkt. B – E har dimensjon 315mm, og bygges med rørmateriale PE100 SDR9.

Denne forbindelsen blir svært viktig i det fremtidige hovedsystemet på Flatøy, og det anbefales at kommunal overtakelse av ledningen.

Statisk trykklinje er som nevnt på kt. 135 moh. Høyeste terrengpunkt i planområdet er ca kt 65 moh, og med antatt høyeste forsyningsnivå på ca kt. 80 moh er det forventet at statisk trykk hos høyestliggende abonnent vil bli ca. 5,5 bar (55 mVs).

#### **Fordelingsnett fra Skitnedalsvika, mot Midtmarka Rotemyra**

Fra overnevnte fordelingskum ved Skitnedalsvika / Langholmen splittes forsyningsveiene mot to retninger, se vedlagt situasjonsplan GH02;

- nordover mot Midtmarka (E – G), der ledningsanlegget etableres i/langs planlagt intern samleveg som skal bygges opp mot åsryggen.

Fra Midtmarka (G) splittes distribusjonsledningen ytterligere mot hhv. Fureberget (pkt I) og Skjeljevikanene (pkt H) i øst, og mot Søre Eidesvika (pkt J) i vest. Så langt mulig etableres disse ledningstraseene i/langs internveger, fortau el. G/S-veger.

- sørøst mot Rotemyra (E – F). Ledningen etableres dels i/langs planlagt samleveg oppover i terrenget mot E39. Det er tilrettelagt Ø600mm kulvert som benyttes for å krysse under veganlegget, og på andre siden etableres vannledningen langs avkjøringsvegen opp til senter av planlagt bebyggelse på Rotemyra (pkt. F).

Situasjonsplan GH02 viser kun hovedstammen i fordelingsnettet. Det anbefales rørdimensjon med indre diameter Di 250mm opp til hhv. pkt. F og G, men ledningsanlegget må detaljprosjekteres i senere planfase. Det anbefales kommunal overtakelse av det ledningssystem som fremgår av situasjonsplanen. Tilkobling og traseer for private stikkledninger internt til byggene i de ulike byggefeltene må også prosjekteres og godkjennes i senere detaljeringsfase.



### **Videre fremføring mot dagens infrastruktur på Flatøy Sør – etablering av ringsystem.**

Boliger og næringsvirksomhet på Flatøy Sør har, som tidligere nevnt, sårbar forsyning og svært mangelfull brannvannsberedskap fra kommunalt nett.

I forbindelse med bygging av ny samleveg sørfra i byggetrinn 1, som skal komme parallelt med- og langs vestiden av E39 – vil det være fornuftig å etablere overføringsledning i grøft som kan knyttes til dagens kommunale vannforsyningsystem fra sør. Dette vil – når ferdig bygget – medføre at det er etablert et ringsystem for den kommunale vannforsyningen til hele Flatøy, som igjen betyr robusthet og beredskap i forsynings situasjonen mot evt. ledningsbrudd. I tillegg vil en oppnå bedre kapasitet m.t.p. trykk og tapping.

Finansiering av dette overføringsstrekket forutsettes avtalt mellom kommune og utbygger.

Ved detaljplanlegging av denne fremtidige overføringsforbindelse mellom nordre og søre del av Flatøy, bør en utføre nettmodellering for å simulere hvordan vanntrykk og forsyningsveier blir på ulike områder på øyen, basert på ulike forbruks- og brannvannssituasjoner.

## **4.2 Avløpshåndtering.**

### **Overføring av samlet avløpsmengde fra planområdet.**

Avløpsvann fra hele planområdet Midtmarka-Rotemyra skal føres inn på den planlagte pumpeledningen (kommunal) mot Klubbstøa, for videre behandling og utslipp på Knarvik-siden (Lindås kommune). Jf. beskrivelse i pkt. 3.2.

Plangrepet i områdeplanen, kombinert med den naturlige topografien i terrenget, gjør at det ligger godt til rette for at store deler av planområdet drenerer naturlig mot Skitnedalsvika. Det foreslås derfor etablert en avløpspumpe stasjon (P1 ved pkt E) i nærheten av sjøsportsenteret på Langholmen, som pumper avløpsvannet gjennom en sjøledning i Flatøyosen frem til luftekummen (pkt B) i Søre Eidevika. Her etableres tilknytning direkte inn på pumpeledningen fra Litlebergen mot Klubbstøa, uten å bryte vannspeilet. Det pumpes altså mot Klubbstøa både fra Litlebergen (pkt A) og Langholmen (pkt B) etter trykkavløpsprinsippet.

Avløpspumpeledningen i sjø mellom Langholmen - Søre Eidevika må dimensjoneres for fremtidig planlagt pumpekapasitet i P1 - når hele planområdet er utbygd. Foreløpig kan det legges til grunn dimensjon  $\varnothing 225$  (Di 198mm) og rørmateriale PE100 SDR17.

Pumpe stasjon P1 bør dimensjoneres for maks. tilrenning 53 l/s, men kapasiteten kan bygges ut gradvis etter hvert som hvert byggetrinn tilkobles og avløpsmengdene tilført økes. Selv om ledningsdimensjonen da kan være svært romslig for dimensjonerende avløpsmengder i første byggetrinn, kan pumpedriften tilpasses og styres slik at en oppnår selvrensing av pumpeledningen.

Det anbefales kommunal overtakelse av både pumpeledning og pumpe stasjon P1. I tilknytning til pumpe stasjonen skal det skal være kjørbart tilkomst og oppstillingsplass for servicebil.

### **Oppsamling og bortledning fra planområdet Midtmarka - Rotemyra**

Frem til overnevnte pumpestasjon P1 ved Langholmen blir avløpsvannet samlet opp og transportert via to uavhengige oppsamlingssystem, se vedlagt situasjonsplan GH02;

- *fra nordre og vestre deler; Søre Eidesvika - Midtmarka - Skjeljevikane-Fureberget.* Så langt mulig etableres de avskjærende avløpsledningene parallelt- og i felles grøft med vandistribusjonsledningene i/langs internveger, fortau el. G/S-veger.

Avløp fra bebyggelsen ved hhv. Skjeljevikane (H) og Søre Eidesvika (J) må først samles til lokalt område som alle bygninger kan drenere naturlig til. På hvert av disse to stedene etableres en avløpspumpe (hhv **P3** og **P4**) som pumper avløpsvannet opp til nærmeste punkt på gravitasjonssystemet som fører vannet videre til Langholmen (pumpestasjon P1). Eksakt lokalisering av de lokale pumpestasjonene gjøres når det foreligger mer detaljerte planer for nærliggende bygningsmasse. I tilknytning til pumpestasjonen skal det skal være kjørbart tilkomst og oppstillingsplass for servicebil.

- *fra Rotemyra i sør-øst (F).* Fra Langholmen etableres avløpsledningen dels i/langs planlagt samleveg oppover i terrenget mot E39. Det er tilrettelagt Ø600mm kulvert som benyttes for å krysse under veganlegget, og på andre siden etableres vannledningen langs avkjøringsvegen opp til sentralt punkt ved internvegssystemet mellom planlagt bebyggelse på Rotemyra (pkt. F). Avløp fra de østre deler av Rotemyra må drenere til- og samles i en lokal pumpestasjon (**P5**), som pumper avløpsvannet opp til nærmeste punkt på gravitasjonssystemet (F) vestover mot Langholmen. Eksakt lokalisering av de lokale pumpestasjon gjøres når det foreligger mer detaljerte planer for nærliggende bygningsmasse. I tilknytning til pumpestasjonen skal det skal være kjørbart tilkomst og oppstillingsplass for servicebil.

For planlagt bebyggelse på høydedraget sør for Skitnedalsvika bygges avskjærende sideledning som leder avløpsvannet mot øst og inn på gravitasjonsledningen som kommer fra Rotemyra. Om nødvendig for å sanere ytre del av bebyggelsen, må det etableres pumpestasjon (**P2**).

Situasjonsplan GH02 viser kun hovedstammen i fordelingsnett. Det anbefales rørdimensjon med indre diameter Di 250mm opp til Rotemyra og Midtmarka (hhv. pkt. F og G), men ledningsanlegget må detaljprosjekteres i senere planfase. Det anbefales kommunal overtakelse av det ledningssystem som fremgår av situasjonsplanen.

Tilkobling og traseer for private stikkledninger internt til byggene i de ulike byggefeltene må også prosjekteres og godkjennes i senere detaljeringsfase.



## 5 Overordnede prinsipper for planlegging av flom- og overvannshåndtering.

### 5.1 Generelt

Topografien tilsier at det er gunstige forhold for lokal håndtering av overvann. I ekstremisituasjoner med flomavrenning gir terrenget gode muligheter for å utlede flomvannet kontrollert til resipient. I planforslaget er det tilstrebet å plassere bebyggelse og veier slik at man terreng- og fallmessig har gjennomgående flomveier (lavbrekk) frem til resipient.

Det generelle prinsippet for håndtering av overvann fra tette flater i bebyggelse og veier, er å lede vannet til infiltrasjon på grønne flater (blå-grønne løsninger). Fremføring av flomveier innebærer å tilrettelegge for sammenhengende lavbrekk i terrenget der flomvannet kan ledes på overflaten frem til sjøresipient uten risiko for skader på konstruksjoner og infrastruktur. For å ivareta lokal overvannshåndtering og trygge flomveier må bebyggelse og infrastruktur (veier, plasser, parkering) i detaljplanleggingen høydesettes slik at det er fall mot grøntstruktur (infiltrasjonsarealer) og flomveier.

I praksis kan arealbehovet til overvannsløsninger dekkes gjennom utstrakt bruk av flerfunksjonelle arealer i grøntstrukturen. Åpen lokal overvannshåndtering setter klare betingelser til terrengforming, fallforhold og lokalisering av bebyggelse og infrastruktur. Generelt antas det å være lite behov i planområdet for sammenhengende ledningsanlegg for utledning av overvann til sjøen. Utledning av overvann til grønne arealer (infiltrasjonsområder) er gunstig for tilbakeholdelse av forurensninger i overvannet. På den måten beskytter man vannkvaliteten i viktige resipienter som "Skøytedammen", Skitnedalsvika og strandsonen mot Flatøyosen generelt.

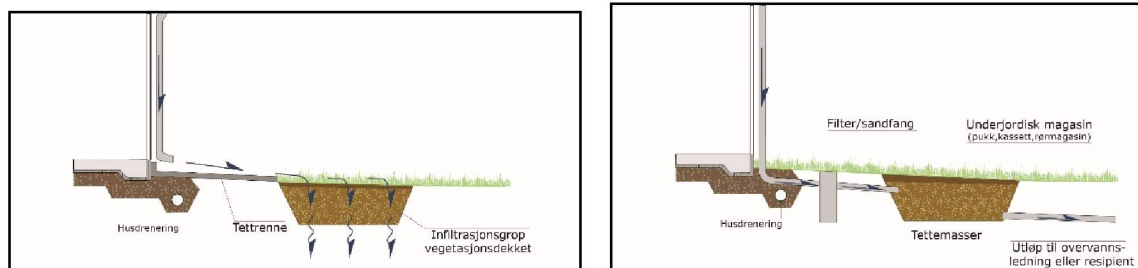
I planområdet er følgende arealer særlig egnet for håndtering og utledning av overvann fra bebyggelse og infrastruktur og som flomveier i ekstremisituasjoner:

- grønne sidearealer langs veier (bil, gang-, sykkelveier) og parkeringsarealer
- sammenhengende lavbrekk i terrenget

I vedlagte kart er lavereliggende arealer (lavbrekk, myrer, våtområder) avmerket. I disse lavtliggende områdene vil man få en naturlig utledning av overvann (og flomvann) til sjøen fra bebyggelse og veianlegg.

### 5.2 Takvann fra bebyggelse

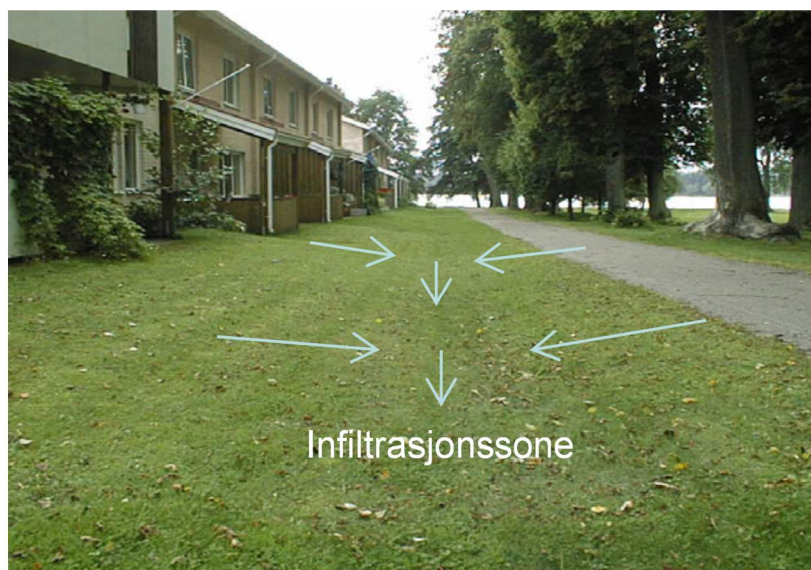
Overvann fra harde flater som tak føres primært til infiltrasjon. Overvannets strømming i grunnen gir en effektiv tilbakeholdelse av forurensninger og fordrøyning før vannet når frem til vannforekomst (Figur 2). Forutsetningen for lokal håndtering av overvannet er at det er terrengfall ut fra bygningskroppene.



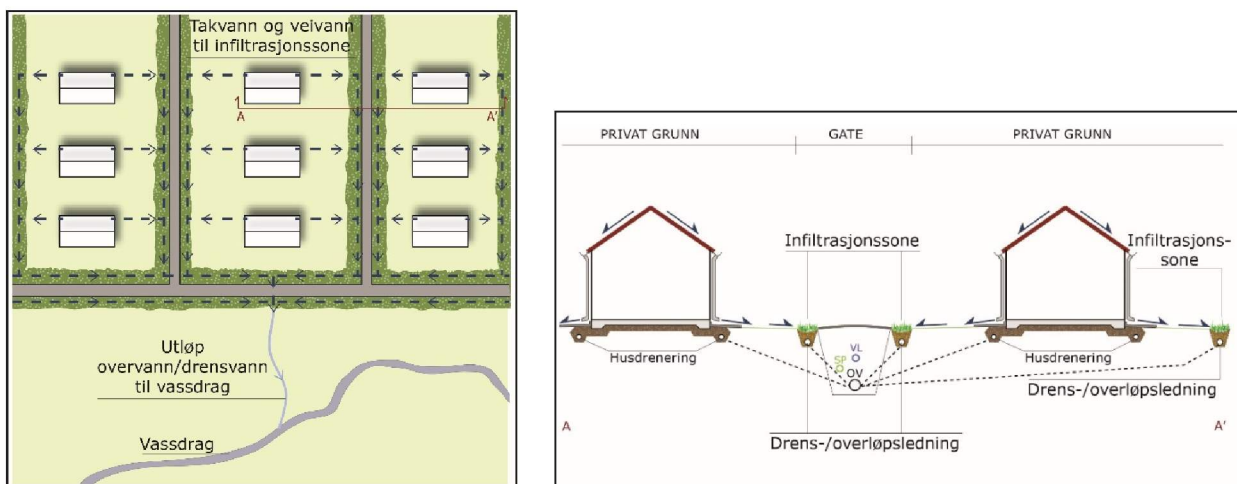
Figur 2 - Infiltrasjonsløsninger for takvann på arealer med permeable og tette jordmasser (III. COWI)

### 5.3 Veier og plasser

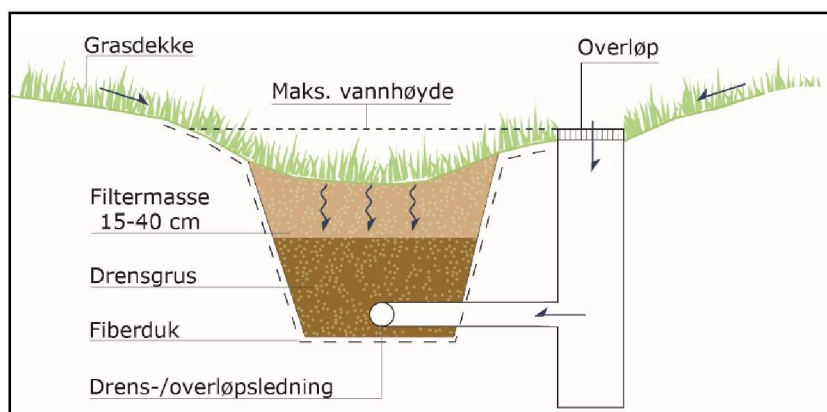
I bebyggelsen kan det etableres felles infiltrasjonssoner for å ta hånd om overvann fra både tak, lokalveier og plasser. Infiltrasjonssonen utformes som grøft (nedsenket areale) og etableres langs lokalveier og g/s-veier. Dette er særlig viktig for overvann fra trafikkerte flater som er forurenset. Infiltrasjonssonen er bygd opp av permeable masser over underliggende drenerende grunn. Forurensninger i veivannet tilbakeholdes i infiltrasjonssonen. Infiltrasjonssonen kan etableres med overløp koblet til pukkmagasin eller arealet har utledning via ledning til lavereliggende vannvei (Figur 3 og 4). Bebyggelsen må ligge høyere enn veiene. Prinsippskisse av infiltrasjonssone/-grøft er vist i Figur 5.



Figur 3 - Eksempel på nedsenket infiltrasjonssone langs bebyggelse. Tilrenning fra gangvei og taknedløp (foto: Gøran Lundgren).



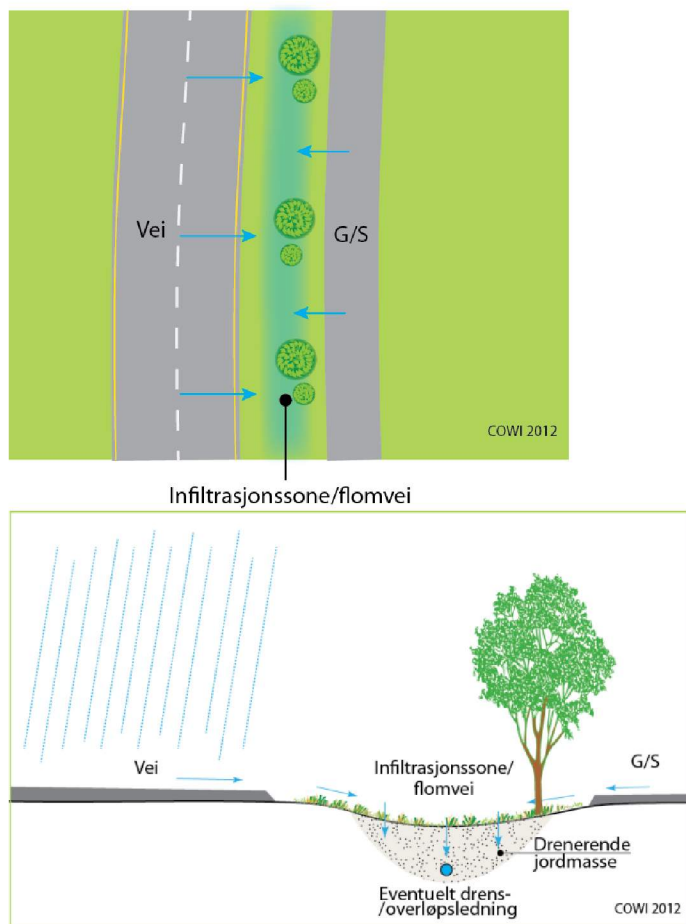
Figur 4 - Bygde infiltrasjonssoner i boligområde med tette/åpne jordmasser (plan/snitt). Drensledninger fra gate og bygninger kan alternativt føres separat frem til grøntstruktur eller erstattes av underliggende drenerende pukk- eller sprengsteinsmasser.



Figur 5 - Prinsippskisse av infiltrasjonssone (infiltrasjonsgroft) for håndtering av overvann fra tak, veier og plasser. Drens-/overløpsledningen kan erstattes av underliggende drenerende steinmasser (pukk-/sprengsteinmasser)

Figur 6 og 7 viser eksempler på infiltrasjonssone og flomvei langs boligveier.





Figur 6 - Prinsippskisse for lokal håndtering av overvann og flomvei langs lokalvei (plan/snitt).

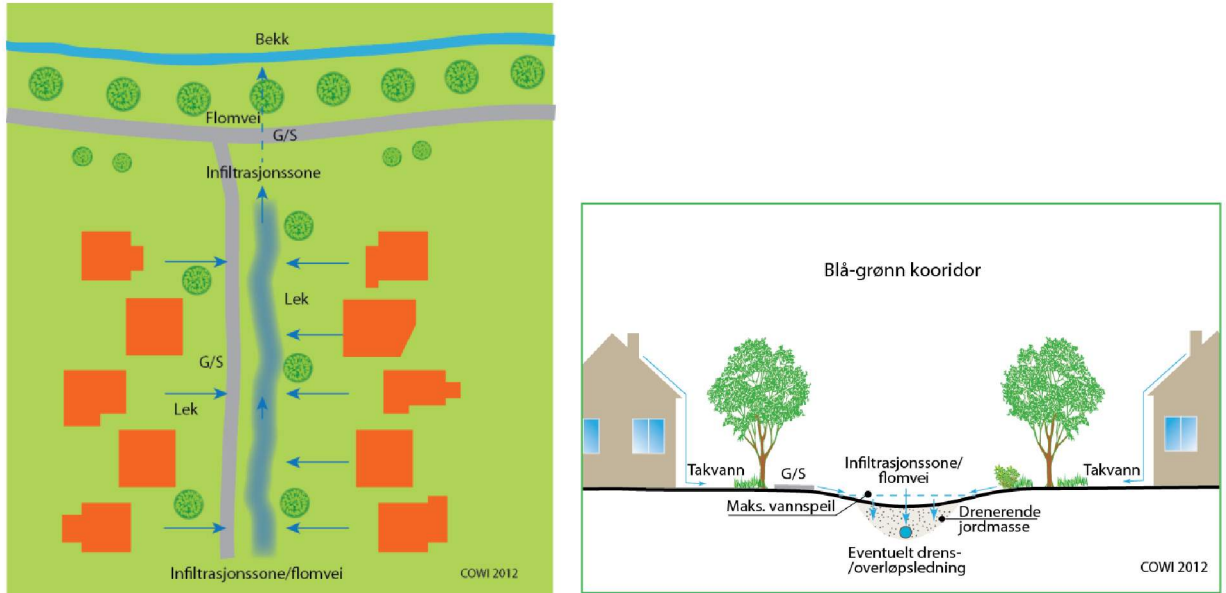


Figur 7 - Eksempler på lokale infiltrasjonssoner for overvann langs veier i boligbebyggelse/byområder. I venstre bilde ledes veivann ut til infiltrasjonssonen. I høyre bilde føres både veivann og takvann til infiltrasjonssonen (viser situasjon ved kraftig nedbør).

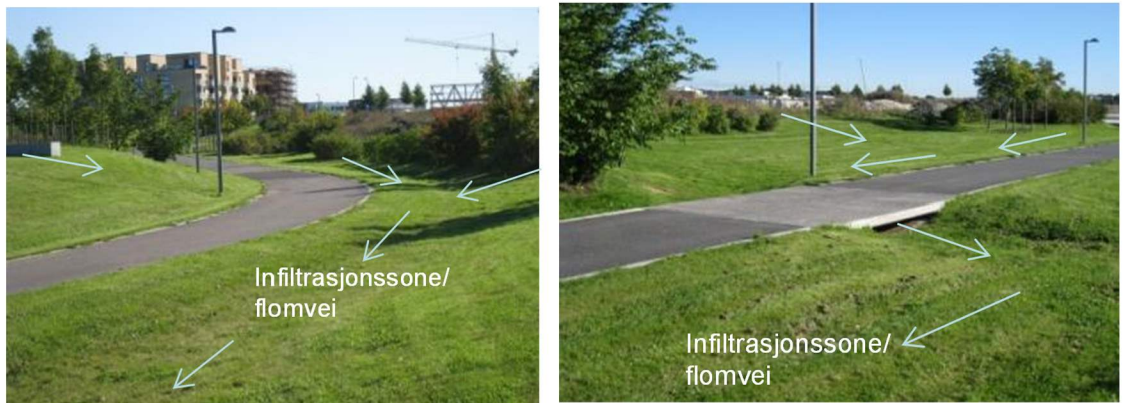
#### 5.4 Overvannshåndtering og flomveier i blågrønne korridorer

Blågrønne korridorer i bebyggelse er godt egnet for magasinering og bortledning av overvann og vil være sikre flomveier under ekstremvær for store utbyggingsområder (Figur 8). Korridorene plasseres sentralt i bebyggelsen og

det forutsettes at bebyggelsen har en overhøyde som muliggjør utledning av overvannet fra bebyggelsen til korridorene. Korridorene har vanligvis flerbruksfunksjoner som ferdsel, rekreasjon, lekeområder etc. foruten overvannshåndtering og flomvei. Korridorene har sammenhengende fall til naturområder og resipient.



Figur 8 - Prinsippskisse for lokal overvannshåndtering og flomvei i blå-grønn korridor (flerbruksområde) i bebyggelse (plan/snitt).

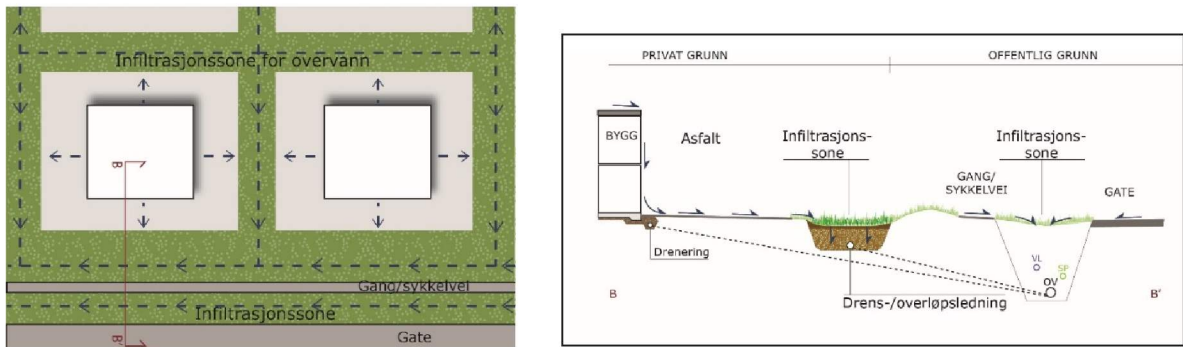


Figur 9 - Eksempel på blå-grønn korridor i boligbebyggelse med kombinerte funksjoner for ferdsel, overvannshåndtering, lek, rekreasjon etc. Åpen tilførsel av overvann fra bebyggelsen vist med piler. Korridorene fungerer også som sikre flomveier ved ekstremnedbør med utledning til laveliggende grøntområder/vannforekomst. Korridorene ligger lavere enn bebyggelsen og er tilpasset de naturlige lavpunktene i terrenget. Bildet til høyre viser lav kryssing mellom g/s og flomvei.

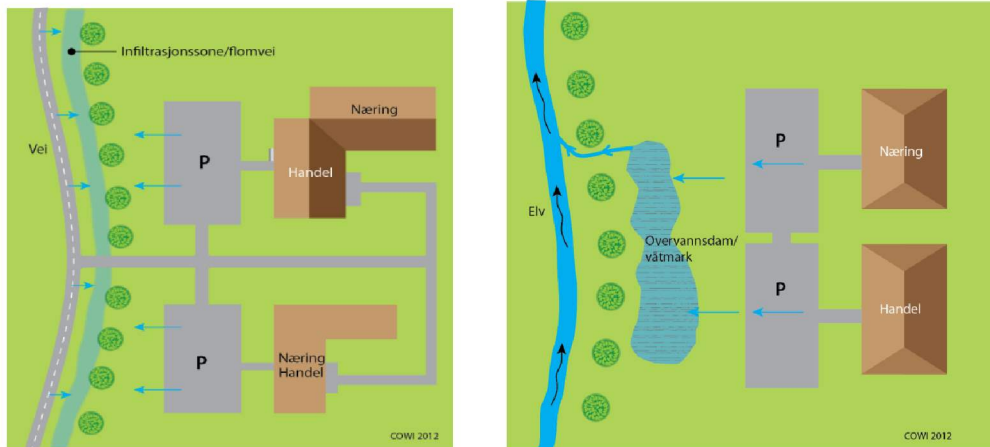
## 5.5 Overvannshåndtering på næringsområder

Utbygging av næringsområder medfører ofte store takflater og utomhusarealer med tette flater for parkering, varehåndtering etc.. Overvannet bør håndteres

lokalt i åpne løsninger som infiltrasjonssoner eller dammer før utledning til grøntstruktur/vannforekomst (Figur 10). Ved planlegging av næringsområder er måletsetningen å plassere bygningene høyt og med utearealer som har fall fra byggene og mot eiendomsgrensen. I eiendomsgrensene mot naboeiendom og veinett etableres soner for fordrøyning og infiltrasjon av overvannet. Sonene dimensjoneres for å magasinere avrenningen fra en gitt nedbør på overflaten og som deretter infiltreres i grunnen. Infiltrert vann fanges opp av underliggende drens-system eller underliggende drenerende masser (stein-/pukkmasser). Der næringsbygg legges på sprengsteinsfylling kan takvannet (rent vann) ledes til steinfyllinga forutsatt at grunnen har god infiltrasjonsevne eller god drenering til lavliggende arealer.



Figur 10 - Håndtering av overvann i infiltrasjonssoner i næringsområder med tett grunn (plan/snitt). I områder med drenerende undergrunn (steinfylling etc) vil det ikke være behov for overløps- eller overvannsledninger.



Figur 11 - Prinsippskisser for lokal håndtering av overvann i nærings-og handelsområder. Avrenning til infiltrasjonssone (venstre) og avrenning til fordrøyningsdam (høyre).



## 6 Vedlegg

- GH01: Oversiktskart overordnet forsyningssystem til Midtmarka Rotemyra.
- GH02: Situasjonsplan VA-hovedstrukturer i planområdet
- GH03: Nedslagsfelt i-, til- og fra planområdet. Naturlige vannføringsveier før utbygging.
- H01: Helningskart for planområdet.